

APAT

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

CORSO DI FORMAZIONE AMBIENTALE:

"Rilascio deliberato di Organismi geneticamente modificati sul territorio italiano: problematiche ambientali e attività ispettive connesse"

Metodiche di campionamento per gli OGM

Barbara De Santis

Istituto Superiore di Sanità

Centro Nazionale per la Qualità degli Alimenti e per i Rischi Alimentari

Organismi geneticamente modificati e xenobiotici di origine fungina



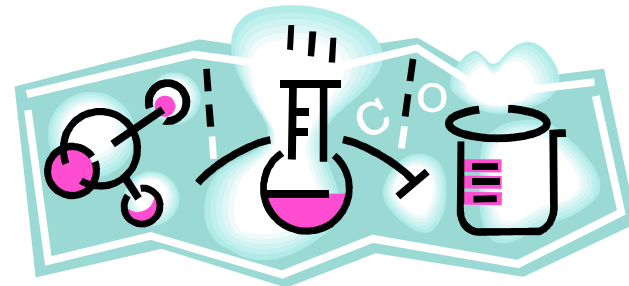
- ✓ INTRODUZIONE
- ✓ PRINCIPI GENERALI
- ✓ DEFINIZIONI
- ✓ PROBLEMATICHE
- ✓ VALUTAZIONE DELL'ERRORE ASSOCIATO AL CAMPIONAMENTO
- ✓ NORMATIVE DI RIFERIMENTO PER GLI OGM
- ✓ APPLICAZIONI

"La filiera analitica"

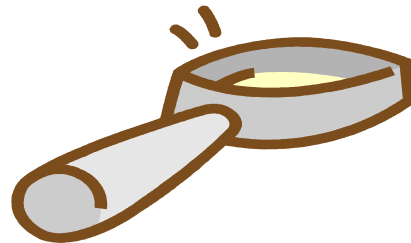
- Campionamento



- Preparazione del campione



- Analisi



Lotto 150t

Analisi 1g

Si passa da 10^9

chicchi a

4-5 chicchi o

meno

#Campionamento

GENERALITÀ

Raramente in uno studio è possibile esaminare ogni singolo elemento dell'intera popolazione

Limiti:

- risorse disponibili (economiche, di personale, di laboratori ecc.);
- l'intera popolazione da studiare non è fisicamente raggiungibile o addirittura non è del tutto nota
- il numero di individui che compongono la popolazione da studiare è talmente elevato che lo studio di ognuno di essi è fattibile solo teoricamente.

Molto spesso ci si trova di fronte ad una combinazione delle suddette difficoltà.

L'esame di un campione, ossia di un numero ridotto di osservazioni, invece dell'intera popolazione consente di superare i problemi ora accennati. Un campione non è altro che un sottoinsieme della popolazione. Tale sottoinsieme deve essere RAPPRESENTATIVO dell'intera popolazione

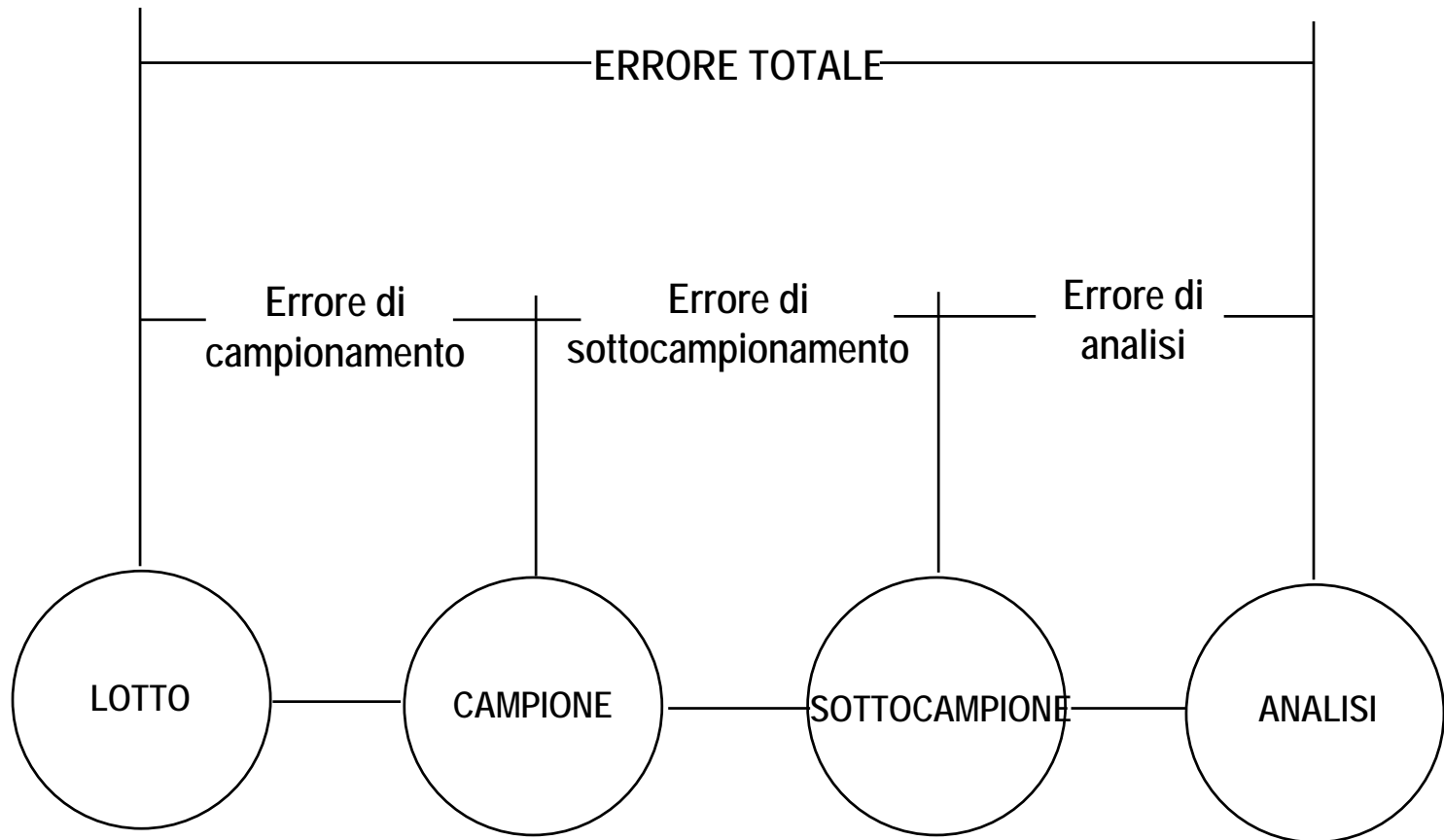
Scegliere un campione da una popolazione significa effettuare un
«campionamento»

Campionamento

Premessa

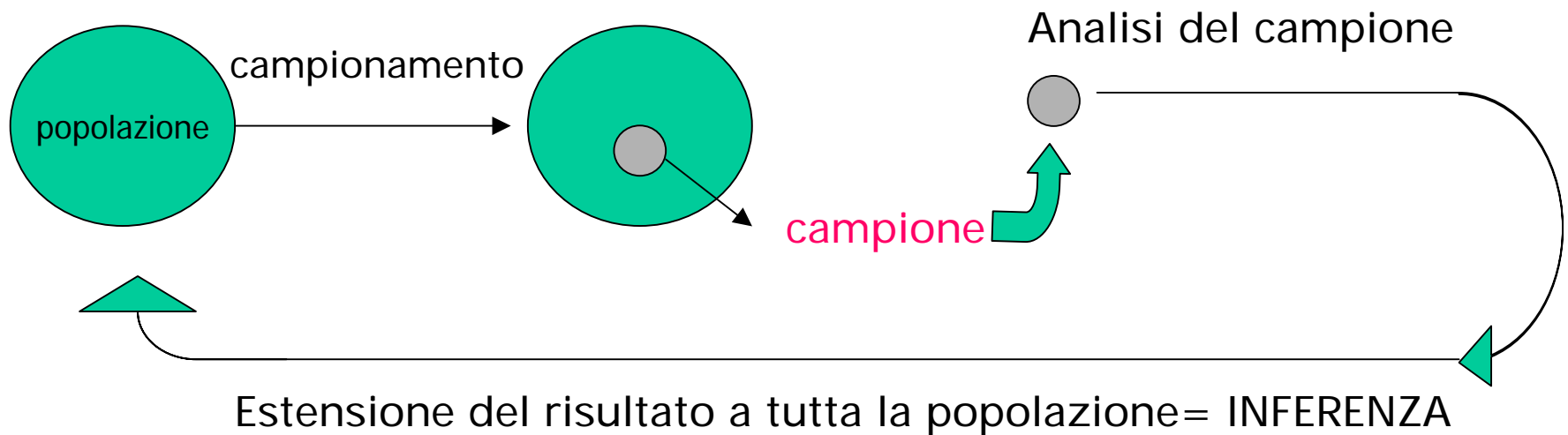
Errate procedure di campionamento rappresentano la fonte di errore principale per analiti distribuiti in modo eterogeneo all'interno di un lotto.

L'ampiezza dell'errore di campionamento è di gran lunga più significativa di quella derivante dall'analisi quantitativa



TIPI DI ERRORI CONNESSI CON LA FILIERA ANALITICA

Il principale obiettivo di un campionamento è quello di raccogliere dati che consentiranno di generalizzare all'intera popolazione i risultati ottenuti dal campione. Questo processo di generalizzazione è detto «inferenza»



Campionamento

Come si può definire un Campione

- Un campione è una parte del lotto sotto studio tale da possedere le proprietà comuni a quelle del lotto
- Un campione è una parte rappresentativa del lotto sotto studio
- Un campione è una quantità più o meno cospicua di un determinato lotto prelevata casualmente per uno specifico scopo

Il principio generale di un buon campionamento prevede che ciascuna unità della popolazione abbia la stessa probabilità di essere scelta. In tal caso il campione viene detto «randomizzato» o «casuale».

Un campionamento randomizzato offre il vantaggio di fornire un campione privo di errori sistematici (bias) e consente di trasferire l'attendibilità dei risultati forniti dal campione a tutta la popolazione.

Metodi di campionamento

Si suddivide la pop a gruppi che diventano le unità su cui campionare
Può comportare errore di campionamento >rispetto agli altri campionamenti randomizzati

A GRAPPOLO

Campionamento CASUALE SEMPLICE

Il campione è scelto con metodo che garantisce la casualità della selezione
BUON CAMPIONAMENTO

Non Probabilistico

Alcuni metodi di CAMPIONAMENTO

Non fornisce a tutte le unità della popolazione la stessa PROBABILITA' di essere scelte
CATTIVO CAMPIONAMENTO

Campionamento SISTEMATICO

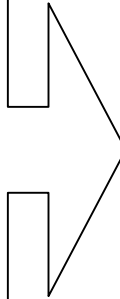
Le unità del campione vengono selezionate ad intervalli regolari

Campionamento STRATIFICATO

La popolazione è suddivisa a strati in base ad un certo fattore. Si campiona (con uno dei metodi) all'interno di uno strato

✓ERRORE ASSOCIATO AL CAMPIONAMENTO

In qualsiasi modo il campione venga scelto, i suoi caratteri non saranno mai identici a quelli della POPOLAZIONE DI ORIGINE



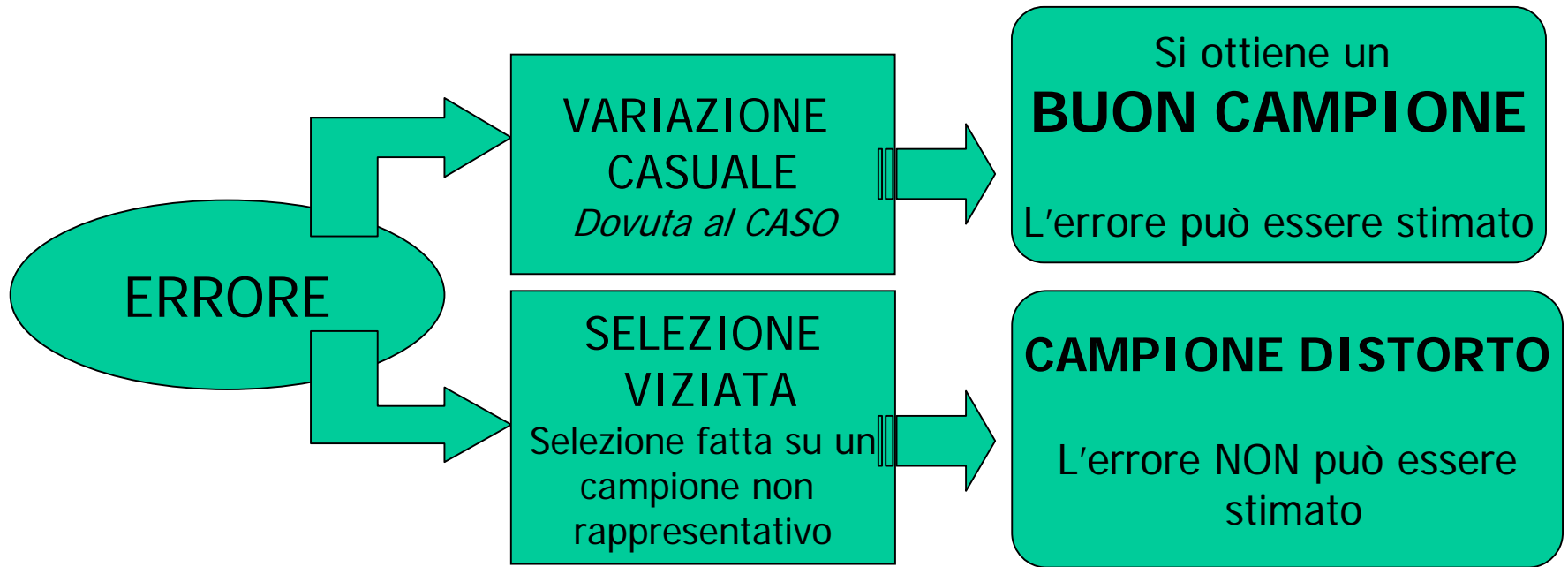
La differenza fra il risultato ottenuto dal campione e la vera caratteristica della popolazione è l'ERRORE DI CAMPIONAMENTO

L'ERRORE DI CAMPIONAMENTO è rappresentato dalla DIFFERENZA FRA i risultati ottenuti dal campione e la vera caratteristica della popolazione. Esso non può essere determinato perché la "VERA" caratteristica della popolazione resta ignota, tuttavia può essere CONTENUTO entro limiti più o meno ristretti adottando

OPPORTUNI METODI DI CAMPIONAMENTO

Inoltre può essere stimato, si possono cioè determinare i limiti statistici della sua ENTITA'

✓ERRORE ASSOCIATO AL CAMPIONAMENTO

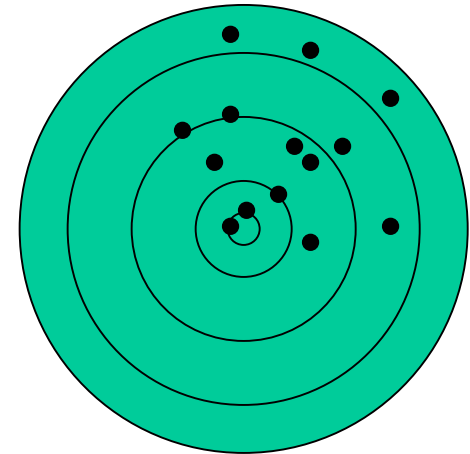


La **variazione casuale** fa sì che una misura effettuata su un campione non fornisca un valore identico alla misura effettuata sulla popolazione: c'è sempre un certo errore, **errore campionario** che deriva dal fatto che stiamo osservando una parte della popolazione; esso è condizionato dall'esistenza di *variabilità* tra le unità che compongono la popolazione di partenza.

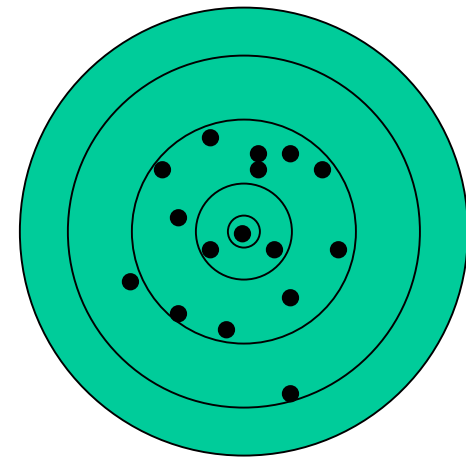
La **selezione viziata** è quella che si effettua su un segmento non rappresentativo della popolazione. Quando cioè la scelta delle unità che costituiranno il campione viene effettuata con regole non rigorosamente casuali. La selezione viziata fa sì che all'errore campionario si sommi un altro tipo di errore, detto errore non campionario o **bias**.

✓ ERRORE ASSOCIATO AL CAMPIONAMENTO

A differenza del bias (che influenza i dati *sistematicamente* in una direzione o nell'altra), la variazione casuale fornisce dati che possono essere parimenti al di sopra o al di sotto del valore vero. Di conseguenza, la *media* di molte osservazioni non-distorte si avvicina al valore vero della popolazione, anche se i singoli dati utilizzati per ottenere la media possono discostarsi di molto dal valore vero.



Selezione viziata



Variazione casuale

In conclusione, si può affermare che soltanto quando la scelta delle unità che compongono il campione è stata dettata dal **puro e semplice caso**, è possibile prevedere e calcolare l'entità della differenza tra campione e popolazione. In caso contrario, il campione si dice «distorto». Con un campione distorto, non è possibile calcolare l'errore di campionamento ed i dati ottenuti saranno difficilmente utilizzabili.

bias o distorsione: differenza, causata da un errore sistematico, tra la stima ottenuta da un campione e la vera caratteristica della popolazione

Popolazione: 5000 unità

Campione: 40 unità

Test positivo: 14 unità

$$p(t+) = 14/40 = 0.35 = 35\% = P(t+)$$

La composizione del campione è influenzata soltanto dal caso (non ci sono errori sistematici); pertanto, la statistica calcolata sul campione è influenzata dall' *errore campionario*, di cui possiamo **stimare i limiti**.

A tale scopo, si calcola la varianza e, da questa, l'errore standard. Quest'ultimo rappresenta un indice della variabilità della nostra misura

Calcoliamo la VARIABILITA' della stima

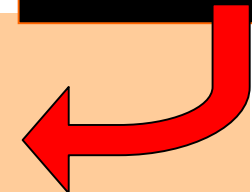
$$\text{Varianza (pt+)} = \frac{p(1-p)}{n} = (0,35-0,65)/40 = 0,0059$$

$$\text{ERRORE STANDARD} = \sqrt{\text{Varianza (pt+)}} = \sqrt{0,0059} = 0,0754 = 7,5\%$$

LA POSITIVITA' NELLA POPOLAZIONE VIENE STIMATA COME
 $0,350 \pm 0,075$ o $35,0\% \pm 7,5\%$

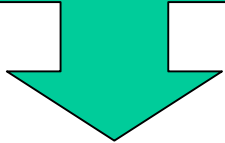
Con un campione di 100 unità l'errore standard sarebbe pari al 3.47%

Campioni di grandi dimensioni permettono stime più precise



Come la variabilità di una serie di misure è indicata dalla deviazione standard, così la variabilità di un valore statistico (es. una percentuale, una media ecc.) calcolato su un campione è indicata dall'**errore standard**.
Attenzione a non confondere l'errore standard con la deviazione standard: l'errore standard descrive l'incertezza nella stima di una media (o di una proporzione), mentre la deviazione standard descrive la variabilità di misure effettuate della popolazione.

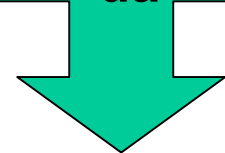
La variabilità di una misura è caratterizzata da



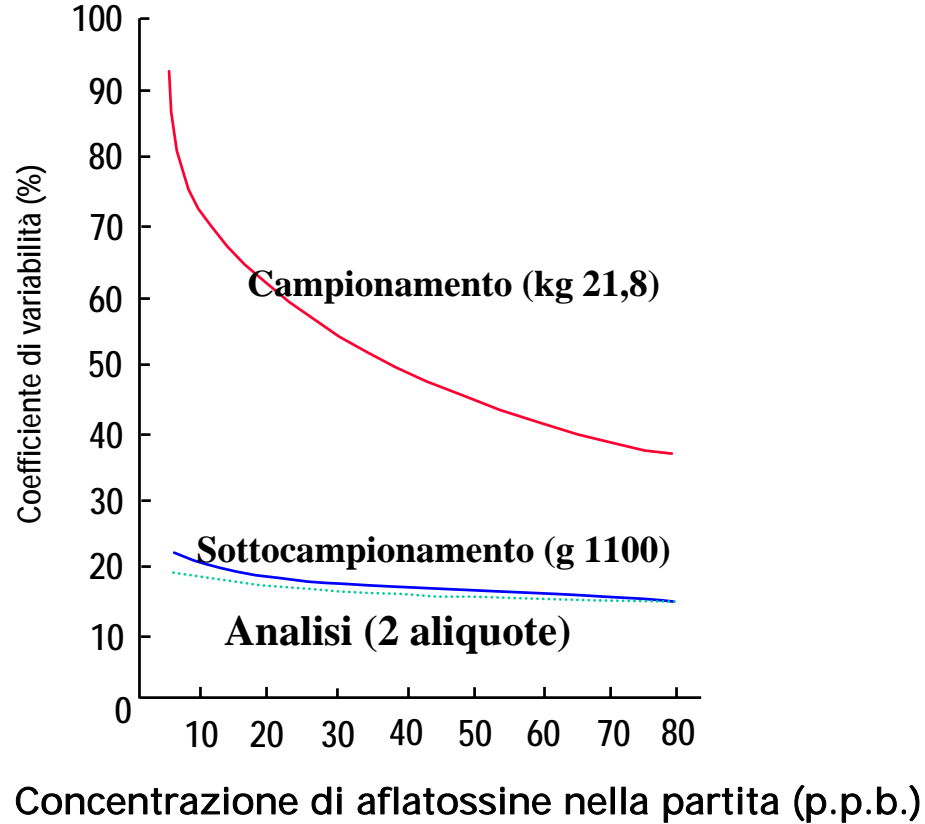
Deviazione standard

**L'errore standard è un valore che è direttamente correlato alla variabilità della misura ottenuta:
tanto più piccolo è l'errore standard, tanto minore è la variabilità della misura e quindi tanto più attendibile è la statistica.**

La variabilità di un valore statistico è caratterizzato da

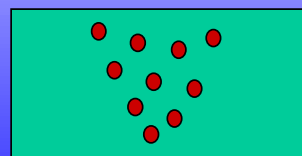
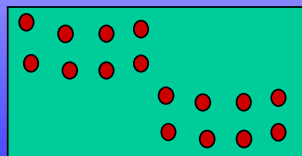
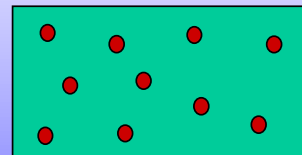
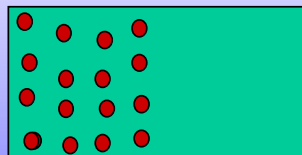


Errore Standard



Coefficiente di variabilità connesso alle fasi di campionamento, sottocampionamento ed analisi del programma di indagine sul contenuto in aflatossine dei semi di arachide.

Distribuzione eterogenea



Campionamento

Perché esiste il problema Campionamento

- Distribuzione omogenea ed eterogenea
- Misura di un qualsiasi parametro
 - *rappresentatività*
 - *univocità* (laboratori differenti dovrebbero ottenere lo stesso risultato)
- Casi particolari (micotossine, prodotti OGM)

Campionamento fonti di errore

Basso numero dei campioni incrementali

- **Scarsa rappresentatività dei punti di campionamento**
- **Inadeguata grandezza del campione globale**

Fonti di errore

Preparazione del campione

RAPPRESENTATIVITA'

- Scarsa omogeneità della granulometria
- Dimensioni delle parti granulari

La varianza può essere ridotta:

- aumentando la grandezza dell'aliquota
- aumentando il grado di macinazione con un conseguente aumento del numero di particelle per unità di massa

A titolo esemplificativo

PREPARAZIONE DELL'ALIQUOTA DA SAGGIO

Tipo di campione: soia / mais in granella
Campione globale: 5 kg
Aliquota da saggio: 1g

~~Prelevare 1 grammo
di prodotto
per l'aliquota da saggio
dal CG
e macinare~~

**Macinare il CG
miscelare e
prelevare 1 grammo
per l'aliquota da saggio**

Rappresentatività

Un grammo di soia corrisponde a circa 4-5 chicchi

1. **Secondo la procedura corretta** tramite omogeneizzazione e macinazione del CG (campione globale), il grammo di soia, proveniente da un campionamento correttamente effettuato, conterrà un eguale numero di frammenti rappresentativi di tutti i chicchi del campione globale
2. **Viceversa** in un grammo di campione, prelevato dal CG non macinato (maniera non corretta), sarà contenuto un numero di frammenti rappresentativi di non più di 4-5 chicchi dell'intero CG che statisticamente non configura una condizione di rappresentatività

PUNTI DI CAMPIONAMENTO

- ✚ Aziende agricole
- ✚ Depositi
- ✚ Impianti di lavorazione
- ✚ Stive delle navi, vagoni ferroviari, autotreni
- ✚ Vendita al dettaglio

Metodologie per prelevare un campione

- La condizione è che ogni campione elementare deve avere la stessa probabilità di essere scelto (Random sampling).
- La FAO/WHO ha individuato in 200 grammi/200 kg di prodotto come la grandezza ideale da campionare.
- Campionamento statico
- Campionamento dinamico

Campionamento statico

- Silos
- Vagoni
- Sacchi
- Confezioni

Campionamento dinamico

- **Più semplice da realizzare**
- **Prelievo di campioni elementari da nastri trasportatori**
- **Utilizzo di campionatori automatici**

Campionamento statico













Source	Lot Size	Bulk sample	Laboratory sample
ISTA International Seed Testing Association	Varies according to species: 10000 kg to 40000 kg max	1kg	1kg = 3000 kernels
USDA/GIPSA	Up to 10 bushels (=254.000 kg) or 10.000 sacks if the lot is not loose	Equivalent to Laboratory samples	2.5 kg, but not less than 2 kg
ISO 13690	Up to 500 000 kg	Not indicated	> 1 kg (for kernels)
USDA/GIPSA StarLink	Follow general USDA/GIPSA guidelines	2.5 kg	2.400 kernels
EU Dir. 98/53	No limit if not separable, otherwise up to 500 000 kg	30 kg, Lot size > 50kg 1-10kg, Lot size < 50kg	10 kg
CEN	Up to 500 000 kg	60 kg	10.000 kernels
WHO/FAO (CX/MAS 01/3)	Discussed, but not specified	Not indicated	Not discussed

Quadro Normativo

Riferimenti

SEMENTI

- D.M. 22/12/1992: *"Metodi ufficiali di analisi per le sementi"* G.U. del 4/1/1993 Suppl. n. 2
- *"La presenza accidentale di Organismi Transgenici: linee-guida per il campionamento e l'analisi delle sementi e per la gestione delle colture"* – Comitato Interministeriale di Valutazione delle Biotecnologie (CIBA) Roma, Marzo 2002
- D.M. 3/12/2003: *"Campagna di semina – Modalità di controllo delle sementi di mais e soia per la presenza di OGM"* G.U. del 3/12/2003 Serie Generale n. 281

Condizioni di applicabilità

- Sementi:
 - » *Zea mays* (mais)
 - » *Glycine max* (soia)
- Peso massimo: da 10 t a 40 t
 - » 40 t Mais
 - » 25 t Soia

Frequenza di campionamento

- Il numero minimo di campioni elementari da prelevare da ogni lotto da:
 - confezioni o sacchi
 - seme sfuso

CAMPIONE DI ANALISI

- Il campione di analisi deve contenere almeno 3.000 semi
- Il peso di 1.000 semi può essere utilizzato per stabilire le dimensioni dei campioni in termini di peso

	Peso di 1.000 semi	Peso di 3.000 semi
Soia	120-180 gr.	360-540 gr.
Mais	100-500 gr.	300-1.500 gr.

Ente nazionale delle sementi elette (ENSE)

PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DELLE ANALISI

1. Macinazione del campione di analisi costituito da 3.000 semi.
2. Due estrazioni indipendenti di DNA per campione (ciascuna da 100 mg di farina).
3. Analisi di 3 repliche per ogni estrazione, utilizzando la metodologia PCR Real Time (Screening iniziale con promotore 35 S, seguito, se necessario, da saggio specifico appropriato).
4. Inserimento di tutti i campioni di controllo necessari per verificare l'affidabilità dei risultati (campioni standard per la costruzione della curva di quantificazione - Certified Reference Materials IRMM, controlli negativi, geni endogeni).
5. Espressione del risultato.

Il risultato dell'analisi viene espresso, per approssimazione alla prima cifra decimale, come media delle 6 repliche (3 per ogni estrazione) e viene ritenuto valido se il coefficiente di variazione non supera il 30%. Nel caso in cui il coefficiente di variazione superi il 30% o i risultati fra le repliche siano discordanti, si procede ad una riestrazione di DNA dal campione. Qualora l'esito dell'analisi sia ancora incerto, è necessario analizzare un secondo campione di 3000 semi.

Regolamento CE 1830/2003 – art. 9, § 1

A norma del suddetto Regolamento gli Stati membri sono tenuti a provvedere affinché siano attuate ispezioni e altre misure di controllo, compresi i controlli a campione e le analisi (qualitative e quantitative) eventualmente necessari.

Le misure di ispezione e controllo possono comprendere altresì ispezioni e controlli riguardo alla detenzione di un prodotto.

⊕ Raccomandazione della Commissione
(2004/787/CE)
del 4 ottobre 2004

relativa agli orientamenti tecnici sui metodi di campionamento e di rilevazione degli OGM e dei materiali ottenuti da OGM come tali o contenuti in prodotti, nel quadro del regolamento (CE) n. 1830/2003

Riguarda i prodotti la cui immissione in commercio è stata autorizzata

- ❖ Controlli ufficiali dovrebbero essere senza preavviso, tranne in casi in cui è necessaria la preventiva comunicazione all'operatore.
- ❖ Controlli ufficiali dovrebbero essere effettuati in tutte le fasi della produzione, della trasformazione, dello stoccaggio e della distribuzione di prodotti che contengono o potrebbero contenere OGM, compresa l'importazione.
- ❖ Controlli ufficiali non dovrebbero operare distinzioni tra prodotti destinati all'esportazione al di fuori della Comunità e prodotti destinati all'immissione in commercio nella Comunità.

2004

Definizioni (1)

- LOTTO: quantitativo distinto e specificato di materiale tenuto conto del tipo di materiale coerenti con
 - le norme ISTA (International Seed Testing Association)
 - Norma ISO 6644
 - Norma ISO 13690
 - Norme internazionali FAO per le misure fitosanitarie
- Lotto di sementi: quantitativo specificato di sementi fisicamente identificabile e uniforme non eccedente le dimensioni massime dei lotti stabilite nelle direttive in materia di sementi e corrispondente ad una partita o parte di essa;
- Lotto di altro materiale di propagazione vegetale: numero di unità di un singolo prodotto, identificabile per la sua origine o composizione omogenea, non eccedente le dimensioni massime dei lotti stabilite nella normativa riguardante gli altri materiali di propagazione vegetale e corrispondente ad una partita o parte di essa;
- Lotto di alimenti e mangimi: quantitativo di prodotti spediti o ricevuti in una sola volta e oggetto di un particolare contratto o documento di spedizione

2004

Definizioni (2)

- CAMPIONE ELEMENTARE: piccolo quantitativo costante di prodotto prelevato da punti differenziati di campionamento sull'intero spessore del lotto (*campionamento statico*), o dal flusso di prodotti in movimento in un determinato lasso di tempo (*campionamento dinamico*).
- CAMPIONE ELEMENTARE PER LA CONSERVAZIONE: campione elementare conservato per un determinato periodo di tempo onde essere ulteriormente analizzato
- CAMPIONE GLOBALE: quantità di prodotto ottenuta unendo e mescolando tutti i campioni elementari prelevati da un determinato lotto.
- CAMPIONE DA ANALIZZARE (o CAMPIONE di LABORATORIO): quantità di prodotto prelevata dal campione globale inviata al laboratorio (numero dei prelievi varia a seconda delle finalità)
- CAMPIONE DI ANALISI: campione di laboratorio omogeneizzato, costituito dall'intero campione di laboratorio o da una sua frazione rappresentativa.
- CONTROCAMPIONE: campione conservato per un periodo di tempo ai fini di verifica o per dirimere eventuali contestazioni
- PERCENTUALE DI DNA GENETICAMENTE MODIFICATO: percentuale delle copie di DNA GM rispetto alle copie di DNA specifico del taxon bersaglio, calcolata in termini di genomi aploidi

Campo di applicazione

- Sementi
- Alimenti
- Mangimi
- Prodotti agricoli

Protocolli di campionamento (1)

LOTTI DI SEMENTI

e di altri materiali di propagazione vegetale

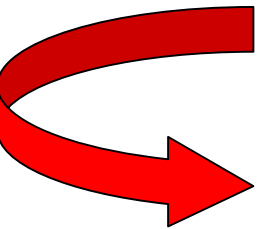
- I campioni dovrebbero essere prelevati secondo i metodi internazionali in uso e da lotti aventi le dimensioni stabilite dalle direttive europee (66/401/CEE, 66/402/CEE, 68/193/CEE, 92/34/CEE, 98/56/CEE, 1999/105/CEE, 2002/54/CEE, 2002/55/CEE, 2002/56/CEE, 2002/57/CEE DEL Consiglio.
- I principi generali e i metodi di campionamento dovrebbero essere conformi alle norme ISTA e alle istruzioni del manuale ISTA
- Il livello di qualità dei lotti di sementi o di altri materiali di propagazione e l'incertezza statistica ad esso associata sono definiti in relazione alle soglie stabilite per gli OGM (percentuale delle copie di DNA GM rispetto alle copie di DNA specifico del taxon bersaglio, calcolata in termini di genomi aploidi)

Protocolli di campionamento (2)

Campionamento di prodotti agricoli sfusi

Sono previste 2 fasi:

- Stima di livelli di presenza di OGM (sul *campione globale*)
- Stima dell'incertezza espressa come deviazione standard (su ognuno dei *campioni d'archivio* o campioni elementari per la conservazione e calcolo dell'incertezza)



1. Preparazione di un campione globale per accertare la presenza di materiali geneticamente modificati nel campione di analisi
2. Se il risultato dell'analisi si avvicina alla soglia stabilita ($\pm 50\%$ del suo valore) si devono analizzare i singoli campioni elementari *d'archivio* per quantificare l'incertezza associata

Campionamento di prodotti agricoli sfusi

Granelle, semi oleosi

Flussi di prodotti in movimento
ISO 6644

Periodo di campionamento:

$$\frac{\text{Tempo totale di scarico (min)}}{\text{Numero totale di campioni elementari}}$$

Es. Tempo di scarico totale stimato: 4 ore (= 240 minuti)
Lotto 50 tonn, 10 campioni elementari, 240/10 campioni elementari = 24 minuti. Ciascuno dei 10 campioni elementari è campionato ogni 24 minuti

Campionamento statico
ISO 13690

Definizione dei punti specifici
di campionamento

punti di campionamento distribuiti
uniformemente su tutto il lotto

Il numero di campioni elementari (N) o di punti di campionamento è definito in base alle dimensioni del lotto

Campionamento di alimenti, mangimi e prodotti agricoli sfusi (granelle, semi oleosi, ecc.)

- **Secondo le norme ISO**
 - **ISO 6644 per lotti in movimento in cui si dovrà stabilire il tempo di campionamento dato da:
tempo totale di scarico/numero totale di C.E.**
 - **ISO 13690 per lotti statici in cui il campionamento avverrà in specifici punti distribuiti in modo uniforme su tutto il volume del lotto**

➤ Raccomandazione della Commissione (2004/787/CE) del 4 ottobre 2004

Il numero di campioni elementari o di punti di campionamento è definito in base alle dimensioni del lotto

Dimensione del lotto (t)	Dimensione del campione globale (kg)	Numero di campioni elementari (n)
≤ 50	5	10
100	10	20
250	25	50
≥ 500	50	100

Per lotti da 50 a 500 t, le dimensioni del campione globale sono pari allo 0.01% delle dimensioni totali del lotto.

Per lotti inferiori a 50 t, il campione globale dovrebbe essere di 5 kg.

Per lotti di oltre 500, il campione globale dovrebbe essere di 50 kg.

Ad ogni intervallo o in ciascun punto di campionamento occorre prelevare un campione elementare di

1 kg

```
graph TD; A(1 kg) --> B(0,5 kg); A --> C(0,5 kg);
```

0,5 kg

campione elementare
per la produzione
del CAMPIONE GLOBALE

Da cui, dopo opportuna omogeneizzazione, sarà ricavato il campione di analisi

0,5 kg

campione
elementare d'archivio

Saranno analizzati singolarmente per procedere alla stima della incertezza, quando l'analisi del campione globale cade all'interno della soglia stabilita $\pm 50\%$,

Preparazione del campione di analisi

1. Metà di ciascun campione elementare è riunito e mescolato con le altre metà per formare il CAMPIONE GLOBALE
2. Le metà rimanenti di ciascun campione elementare costituiscono l'insieme dei CAMPIONI ELEMENTARI PER LA CONSERVAZIONE E CALCOLO DELL'INCERTEZZA
3. Dal campione globale si preleva un campione da analizzare
 - Il risultato è superiore o inferiore alla soglia stabilita $\pm 50\%$ del suo valore (il lotto sarà rifiutato o accettato)
 - Il risultato dell'analisi si avvicina alla soglia stabilita (soglia $\pm 50\%$ del suo valore)
 - Si valuta una stima dell'incertezza di misura analizzando ciascuno dei campioni elementari per la conservazione e calcolo dell'incertezza

⊕ Raccomandazione della Commissione (2004/787/CE) del 4 ottobre 2004

Dimensioni del lotto (tonnellate)	Dimensioni del campione globale (Kg)	N° di CAMPIONI ELEMENTARI per formare il campione globale	N° di CAMPIONI ELEMENTARI da consegnare al laboratorio per la ripetizione delle analisi	N° TOTALE di campioni elementari da consegnare al laboratorio
≤ 50	5	10	10	20
75	7.5	15	15	30
100	10	20	20	40
200	20	40	40	80
250	25	50	50	100
≥ 500	50	100	100	200

Protocollo per la stima della incertezza

Se il numero dei CE d'archivio è uguale o inferiore a 20 [lotti di dimensioni più ridotte], è necessario analizzare tutti i CE ed adottare una decisione.

Se il numero dei CE d'archivio è superiore a 20, si selezionano a caso 20 CE che verranno analizzati tutti per determinare la presenza di OGM. I risultati relativi, sono utilizzati per stimare la percentuale di OGM e l'incertezza di misura, come DS. Il processo di analisi sequenziale si arresta se

- Il tenore di OGM cade all'interno dell'intervallo
◀ soglia stabilita $\pm 50\%$ del valore della stessa ▶
- l'incertezza associata è accettabile ($\pm 50\%$ del risultato analitico medio)

Campionamento al dettaglio

- DPR 26 marzo 1980, n. 327
- Raccomandazione della Commissione (2004/787/CE) del 4 ottobre 2004

il campionamento degli alimenti e mangimi preconfezionati dovrebbe essere svolto secondo le procedure descritte nella norma ISO 2859

- prEN ISO 21568:2004-Sampling CEN/TC 275/WG11 "Genetically modified foodstuffs"

➤ DPR 26 marzo 1980, n. 327

Art. 6, § 3. NORME GENERALI DA SEGUIRE PER IL PRELIEVO DEI CAMPIONI DA ANALIZZARE

c) Nel caso di sostanze o prodotti **non omogenei** contenuti in **un unico** recipiente e conservati alla rinfusa, se ne prelevano quantità parziali **nella parte superiore centrale e inferiore della massa**, l'insieme delle quantità parziali rappresentative della partita vengono riunite e mescolate per ricavare il campione per l'analisi.

d) Nel caso di sostanze o prodotti **non omogenei** contenuti in **più** recipienti, se ne prelevano quantità parziali da diversi recipienti scelti a caso e rappresentativi della partita; le quantità parziali prelevate vengono riunite e mescolate per ricavare il campione per l'analisi.

e) Nel caso di sostanze o prodotti contenuti in confezioni originali chiuse e quando la natura di tale sostanza o prodotto, e il tipo di controllo analitico da effettuare ne consentano l'apertura si prelevano a caso, da un numero di confezioni rappresentative della partita,

aliquote di sostanza o prodotto dalle quali, **riunite e mescolate**, si ricava il campione per l'analisi.

f) Nel caso di sostanze o prodotti contenuti in confezioni originali chiuse e quando la natura delle sostanze o prodotti, e il tipo di controllo analitico da effettuare **non** ne consentano l'apertura si preleva a caso, dalla partita, **un numero rappresentativo** di confezioni per formare il campione per l'analisi.

Come prelevare l'aliquota?

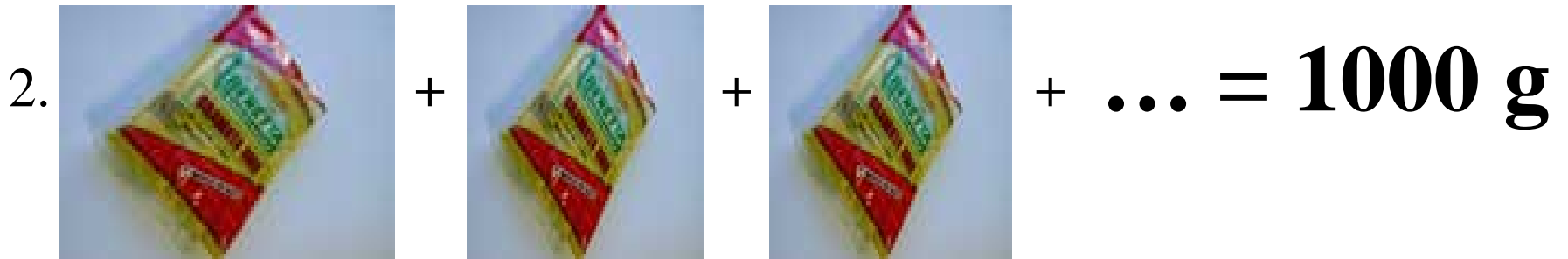


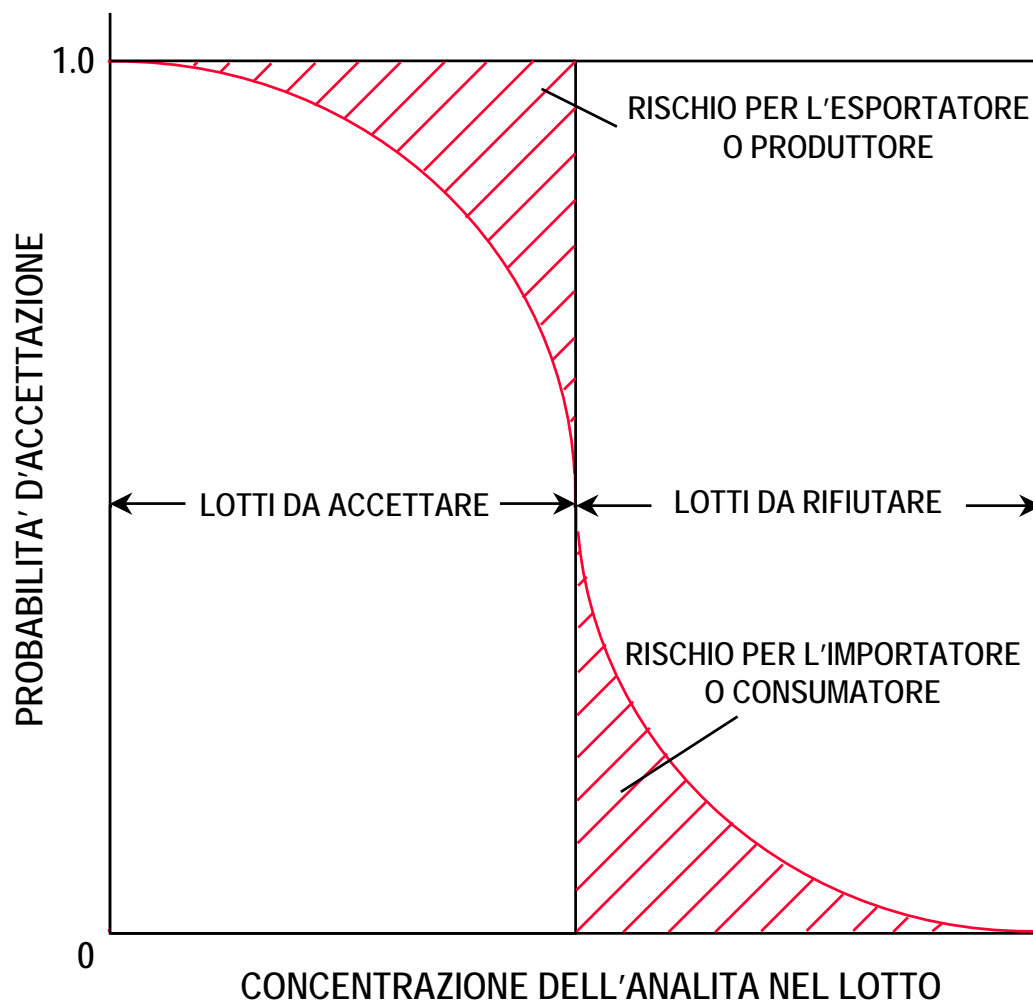
Table 2 — Sample size for sampling packed products and maximum number of non-conforming units at four examples of AQLs using the standard sampling approach according to ISO 2859-1

lot size (units)	AQL=1 %		AQL=2,5 %		AQL=4%		AQL=10 %	
	Sample size (units)	Maximum number of non-conforming units	Sample size (units)	Maximum number of non-conforming units	Sample size (units)	Maximum number of non-conforming units	Sample size (units)	Maximum number of non-conforming units
2 to 8	all	0	all or 5*	0	all or 3**	0	all or 5*	1
9 to 15	all or 13***	0	5	0	3	0	5	1
16 to 25	13	0	5	0	8	0	5	1
26 to 50	13	0	8	0	8	1	8	2
51 to 90	13	0	13	1	13	1	13	3
91 to 150	20	0	20	1	20	2	20	5
151 to 280	32	1	32	2	32	3	32	7
280 to 501	50	1	50	3	50	5	50	10
501 to 1 200	80	2	80	5	80	7	80	14
1 201 to 3 200	125	3	125	7	125	19	125	21
3 201 to 10 000	200	5	200	10	200	14	125	21
10 000 to 35 000	315	7	315	14	315	21	125	21
35 001 to 150 000	500	10	500	21	315	21	125	21
150 001 to 500 000	800	14	500	21	315	21	125	21
Above 500 000	1 250	21	500	21	315	21	125	21

* all items if less than 5 or a minimum of 5
 ** all items if less than 3 or a minimum of 3
 *** all items if less than 13 or a minimum of 13



GRAZIE DELL'ATTENZIONE



Curve delle caratteristiche operative standard per la programmazione dei piani di campionamento