

Allegato 9A – Metodo della stima delle differenze – Descrizione della procedura

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012

Il metodo della stima delle differenze è indicato qualora il controllore ritenga che la popolazione sia affetta da un tasso di errore superiore al 2%. Tale metodo si basa sulla stima della differenza tra la spesa dichiarata e la spesa ritenuta effettivamente ammissibile.

Per la corretta applicazione del metodo è necessario rilevare differenze sufficienti per pervenire a una deviazione realistica. In assenza o quasi di differenze, è più efficace usare il campionamento per unità monetaria.

L'intera procedura da seguire per l'applicazione di questo metodo di campionamento e per la valutazione e la proiezione dei risultati ottenuti può essere effettuata attraverso l'utilizzo di due allegati al presente documento:

- Allegato 9b: contenente un applicativo relativo all'intera procedura prevista per il metodo della stima delle differenze. Tale applicativo è in grado di gestire una popolazione di massimo 10.000 operazioni ed un campione di massimo 500 operazioni. Qualora si ritenesse necessario ampliare tali limiti si raccomanda di aumentare il numero di righe previste nelle tabelle utilizzando solo ed esclusivamente la funzione "inserisci riga" in modo da mantenere i link esistenti tra fogli di lavoro e tra diverse cartelle.
- Allegato 9c: contenente una Macro per l'estrazione di un campione casuale.

Nel metodo della stima delle differenze la dimensione del campione viene calcolata secondo la seguente formula:

$$n = \left(\frac{\text{dimensione della popolazione in numero di operazioni} \times U_r \times S_x}{A} \right)^2$$

Dove:

- **U_r** è il coefficiente di confidenza corrispondente al livello di fiducia fissato;
- **S_x** è la deviazione standard della differenza tra la spesa certificata e la spesa ritenuta ammissibile a seguito dei controlli e calcolata su un campione pilota di operazioni;
- **A** è il livello massimo dell'errore campionario ritenuto accettabile.

Prima di avviare il campionamento attraverso questo metodo, è quindi necessario realizzare un campione pilota, in genere di 30 operazioni, per determinare la deviazione standard delle differenze tra la spesa certificata e la spesa effettivamente

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012

ammissibile¹ e quindi verificare che esista una differenza significativamente superiore al 2% e tale, quindi, da rendere efficace l'applicazione di tale metodo. In caso contrario si ricorrerà alla metodologia MUS.

Tale campione può essere successivamente usato come parte del campione scelto per l'audit.

Il campione pilota può essere estratto utilizzando la macro contenuta nell'Allegato 9c, riportando, nel foglio "Estrazione casuale macro", il codice operazione e l'importo di spesa certificata delle operazioni che costituiscono la popolazione da campionare.

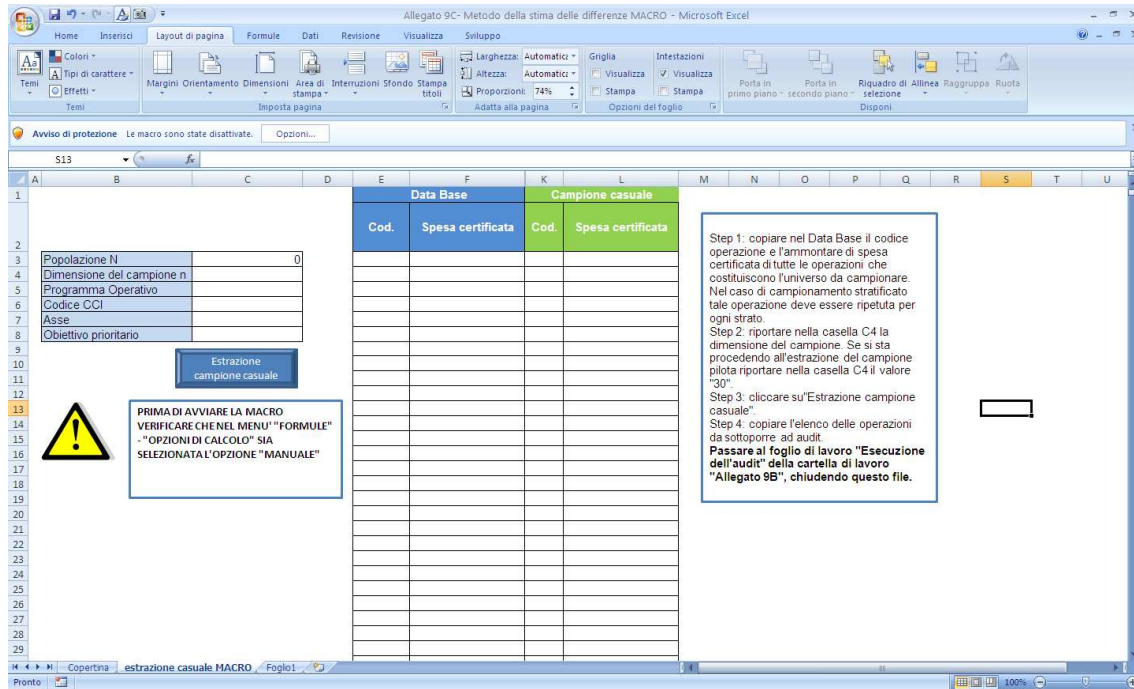
La Macro per l'estrazione casuale del campione si basa sulla generazione di un numero casuale utilizzando la funzione Excel "CASUALE.TRA()" di Excel che restituisce un numero casuale ogni volta che il foglio di lavoro viene calcolato.

Per evitare questa eventualità è necessario verificare, prima di avviare la procedura per l'utilizzo della macro, che nel menù "Formule" – "Opzioni di calcolo" sia selezionata l'opzione "Manuale".

Una volta alimentate le colonne del Data Base il controllore dovrà inserire nella cella C4 il valore 30 e cliccare sul pulsante "Estrazione campione casuale".

¹ In alternativa, per stimare la deviazione, potrebbero essere utilizzati i dati dei controlli effettuati nella precedente programmazione 2000 – 2006

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following layout:

- Columns:** A, B, C, D, E (Data Base), F (Cod.), G (Spesa certificata), H (Data Base), I (Cod.), J (Spesa certificata), K (Campione casuale), L (Cod.), M (Spesa certificata), N, O, P, Q, R, S, T, U.
- Rows:** 1 to 29.
- Formulas:**
 - Row 3: Popolazione N = 0
 - Row 4: Dimensione del campione n =
 - Row 5: Programma Operativo =
 - Row 6: Codice CCI =
 - Row 7: Asse =
 - Row 8: Obiettivo prioritario =
- Buttons:**
 - Row 10: Estrazione campione casuale
 - Row 13: Warning icon (yellow triangle with exclamation mark)
- Instructions:**
 - Row 14: PRIMA DI AVVIARE LA MACRO VERIFICARE CHE NEL MENU "FORMULE" - "OPZIONI DI CALCOLO" SIA SELEZIONATA L'OPZIONE "MANUALE"
 - Row 27: Step 1: copiare nel Data Base il codice operazione e l'ammontare di spesa certificata di tutte le operazioni che costituiscono l'universo da campionare. Nel caso di campionamento stratificato tale operazione deve essere ripetuta per ogni strato.
 - Row 28: Step 2: riportare nella casella C4 la dimensione del campione. Se si sta procedendo all'estrazione del campione pilota riportare nella casella C4 il valore "30"
 - Row 29: Step 3: cliccare su "Estrazione campione casuale".
 - Row 30: Step 4: copiare l'elenco delle operazioni da sottoporre ad audit. Passare al foglio di lavoro "Esecuzione dell'audit" della cartella di lavoro "Allegato 9B", chiudendo questo file.

Una volta ottenuto l'elenco delle 30 operazioni che costituiscono il campione pilota queste dovranno essere copiate ed incollate nell' Allegato 9b nel foglio di lavoro "Campione pilota". Si raccomanda, per questa operazione, di utilizzare la funzione "Incolla speciale – Valori".

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012

Eseguiti di controlli sul campione pilota, i controllori dovranno riportare, nell'Allegato 9b al foglio di lavoro "Campione pilota", gli importi di spesa ammissibile rilevati a seguito dei controlli. A questo punto il foglio di lavoro calcolerà, in automatico, la deviazione standard.

A tal fine si raccomanda di verificare che nel menù "Formule" – "Opzioni di calcolo" sia selezionata l'opzione "Automatico".

Ricordiamo che la deviazione standard è data dalla radice quadrata della somma del quadrato degli scarti dalla media².

Applicando la formula della deviazione standard alle differenze tra spesa certificata e spesa ammissibile otterremo:

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum(\text{differenza} - \text{media delle differenze})^2}{(\text{dimensione del campione} - 1)}}$$

Quindi sarà necessario:

² La formula utilizzata presenta il denominatore pari a n-1 anziché N poiché in tal modo si ottiene uno stimatore corretto della deviazione standard della popolazione.

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012

- calcolare la differenza per ogni operazione tra spesa certificata e spesa ammissibile;
- calcolare la differenza media, sommando le differenze ottenute e dividendole per la dimensione del campione pilota;
- calcolare, per ogni operazione, lo scarto tra la differenza tra spesa certificata e spesa ammissibile e la differenza media, ed elevarlo al quadrato (scarto quadratico medio);
- calcolare la somma dello scarto quadratico medio e dividerlo per la dimensione del campione – 1;
- estrarre la radice quadrata del valore ottenuto;

Cod.	Spesa certificata (a)	Spesa ammissibile (b)	Differenza (a - b)	Media delle differenze	Differenza - media delle differenze (scarto)	Quadrato degli scarti dalla media
4	€ 8.991.057,18	€ 8.991.057,18	0	447.320	-447.320	200.095.175.912,45
5	€ 8.846.094,27	€ 8.846.094,27	0	447.320	-447.320	200.095.175.912,45
6	€ 9.584.642,13	€ 9.584.642,13	0	447.320	-447.320	200.095.175.912,45
7	€ 144.962,91	€ 144.962,91	0	447.320	-447.320	200.095.175.912,45
...
74	€ 2.622.150,07	€ 2.359.935,06	262.215	447.320	-185.105	34.263.853.911,70
	148.151.784		13.419.600			7.436.513.988.551,17
						256.431.516.846,59
					Deviazione standard	506.390,68

Pertanto la deviazione standard sarà:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(\text{differenza} - \text{media delle differenze})^2}{(\text{dimensione del campione} - 1)}} = 506.390,68$$

L'applicativo contenuto nell'Allegato 9b, permette di eseguire in automatico questo calcolo, dopo aver inserito gli importi di spesa ammissibile risultanti dai controlli effettuati.

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012

Il passo successivo sarà la determinazione dell'errore di campionamento, vale a dire la differenza tra i valori osservati nel campione e i valori della popolazione. L'errore di campionamento varia tra campioni anche estratti dalla stessa popolazione e diminuisce all'aumentare della dimensione del campione. L'errore di campionamento è calcolato attraverso la seguente formula:

$$A = \frac{TM}{1 + \frac{Z_{\beta}}{Z_{\alpha}}}$$

Dove:

- TM è l'errore tollerabile e dato dalla soglia di rilevanza(2%) calcolata sulla popolazione
- Z_{α} è un coefficiente che esprime il rischio di rifiuto errato (ARIR), vale a dire di rifiutare l'ipotesi fatta sull'errore nella popolazione, quando questa è vera.
- Z_{β} è un coefficiente che esprime il rischio di accettare l'ipotesi fatta sull'errore nella popolazione quando questa è falsa (ARIA).

Entrambe i coefficienti Z_{α} e Z_{β} sono collegati al livello di fiducia fissato dal controllore a seguito dell'esito dell'audit del Sistema di Gestione e Controllo.

Livello di fiducia	Z_{β} (ARIA %)	Z_{α} (ARIR %)	Coefficiente di confidenza
95 %	2,5	5	1,96
90 %	5	10	1,64
80 %	10	20	1,28
75%	12,5	25	1,15
70%	15	30	1,04
60%	20	40	0,84

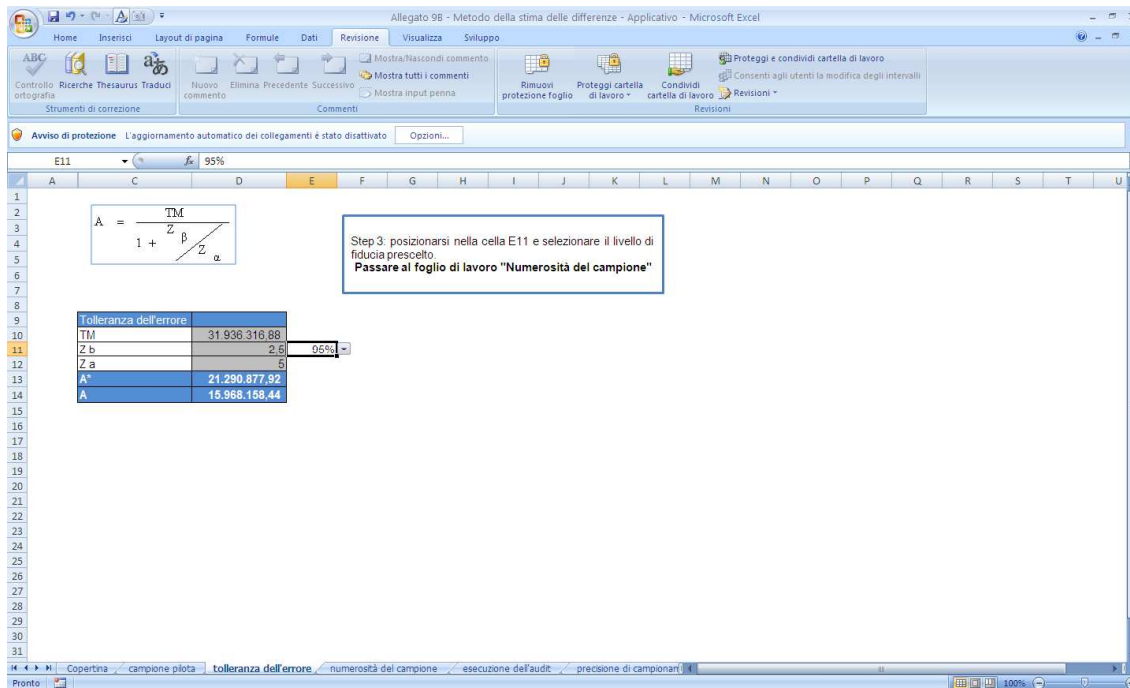
Ipotizziamo che il controllore abbia fissato un livello di fiducia del 90%. Il rapporto — è pari a 1,50. Tuttavia per motivi pratici spesso si preferisce porre l'errore di campionamento pari all'errore tollerabile diviso 2, per intervalli di confidenza del 90%.

L'errore di campionamento A sarà dato quindi da:

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012

$$A = \frac{TM}{z} = \frac{\text{taglia di rilevanza} \times \text{popolazione}}{z} = \frac{2\% (5.056.570.739,80)}{2} = 50.565.707,40$$

L'Allegato 9b, al foglio "Tolleranza dell'errore" calcola in automatico l'errore di campionamento.



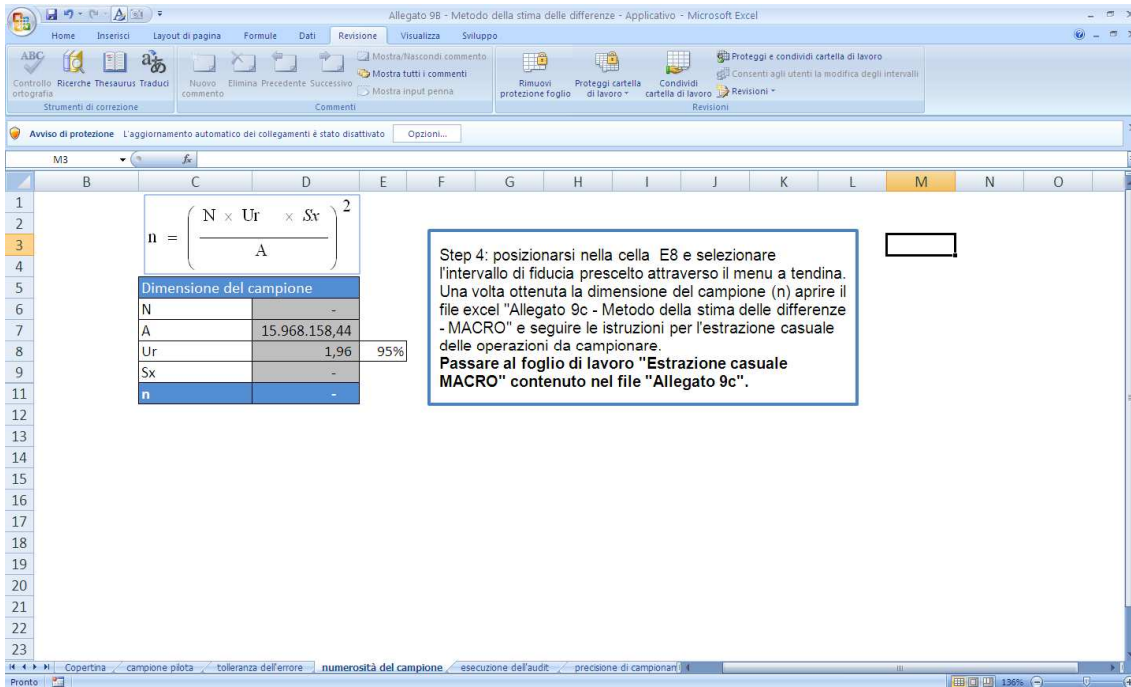
Si precisa che nell'Allegato 9b è stato riportato anche il calcolo dell'errore di campionamento sulla base della formula sopra descritta, identificandolo, per chiarezza espositiva, con il simbolo A*.

A questo punto la dimensione del campione sarà, fissando un livello di confidenza del 90%:

$$n = \left(\frac{\text{dimensione della popolazione in numero di operazioni} \times \text{tr} \times \text{fx}}{A} \right)^2 = 270$$

L'applicativo contenuto nell'Allegato 9b esegue in automatico il calcolo della dimensione del campione. Il controllore non dovrà far altro che selezionare il livello di confidenza prescelto sulla base degli esiti dell'audit di sistema.

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012



Allegato 9c - Metodo della stima delle differenze - Applicativo - Microsoft Excel

Home Inserisci Layout di pagina Formule Dati Revisione Visualizza Sviluppo

Avviso di protezione L'aggiornamento automatico dei collegamenti è stato disattivato Opzioni...

M3

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

$$n = \left(\frac{N \times U_r \times S_x}{A} \right)^2$$

Dimensione del campione	
N	-
A	15.968.158,44
U _r	1,96 95%
S _x	-
n	-

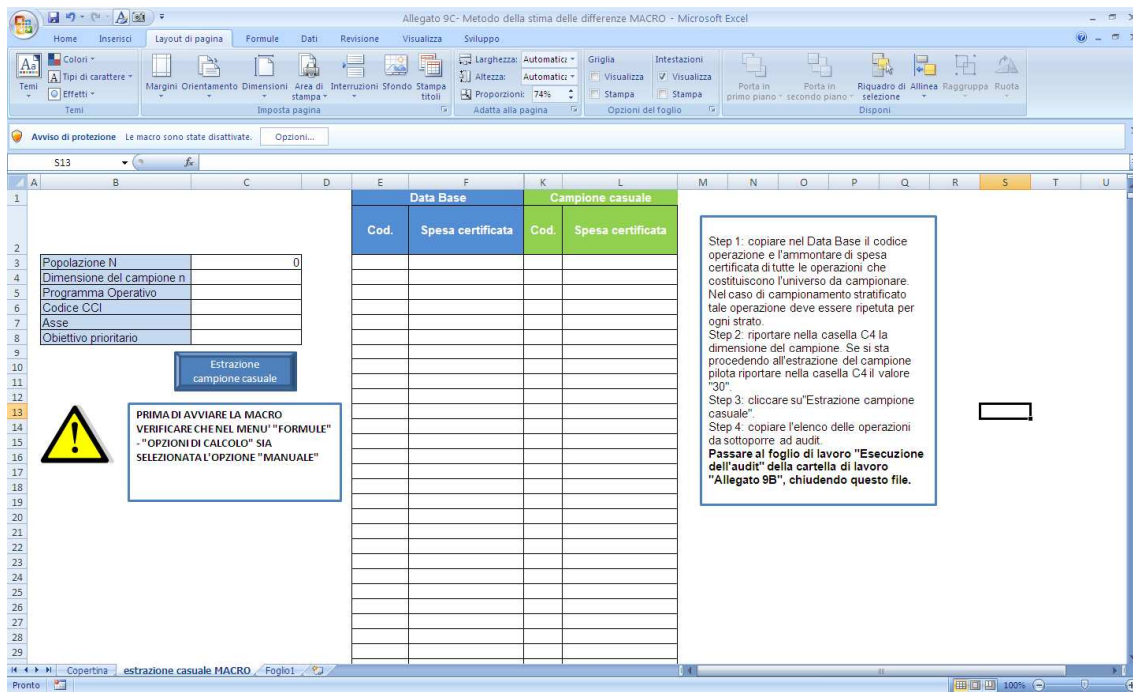
Step 4: posizionarsi nella cella E8 e selezionare l'intervallo di fiducia prescelto attraverso il menu a tendina. Una volta ottenuta la dimensione del campione (n) aprire il file excel "Allegato 9c - Metodo della stima delle differenze - MACRO" e seguire le istruzioni per l'estrazione casuale delle operazioni da campionare. **Passare al foglio di lavoro "Estrazione casuale MACRO" contenuto nel file "Allegato 9c".**

Pronto Copertina campione pilota tolleranza dell'errore numerosità del campione esecuzione dell'audit precisione di campionari 136%

A questo punto il controllore dovrà tornare all'Allegato 9c per eseguire l'estrazione casuale delle operazioni da sottoporre a controllo.

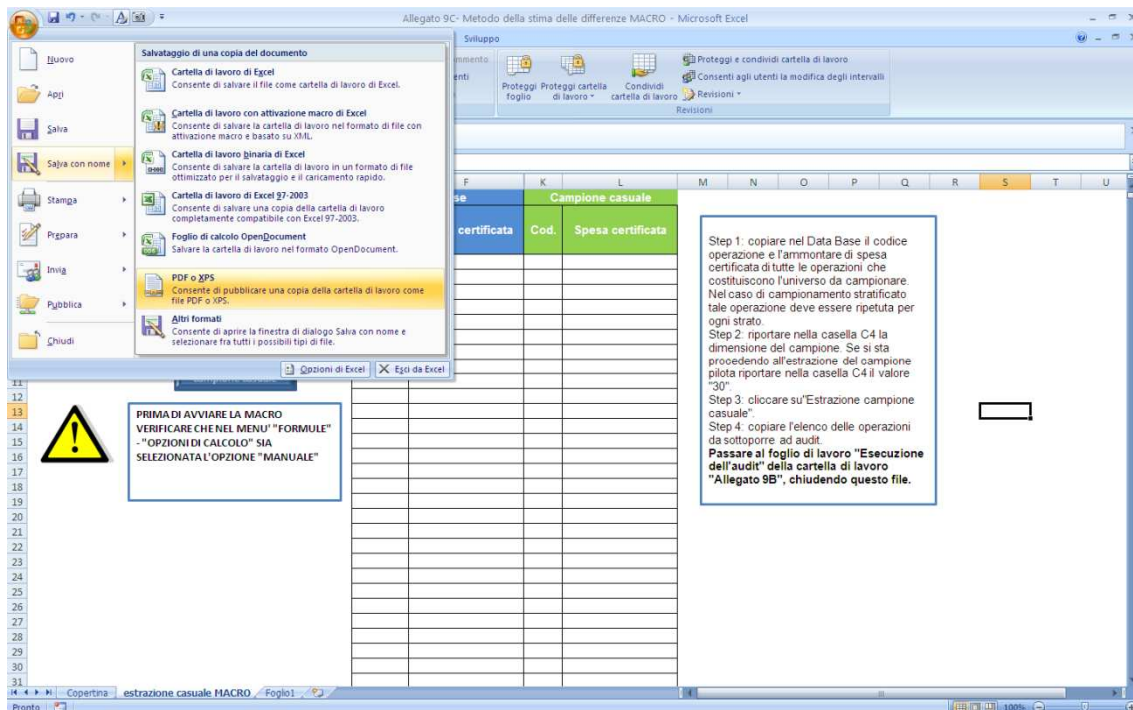
In questo caso il controllore dovrà solo inserire nella cella C4 la dimensione del campione ottenuta, avendo già provveduto all'inserimento delle operazioni che costituiscono la popolazione.

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012



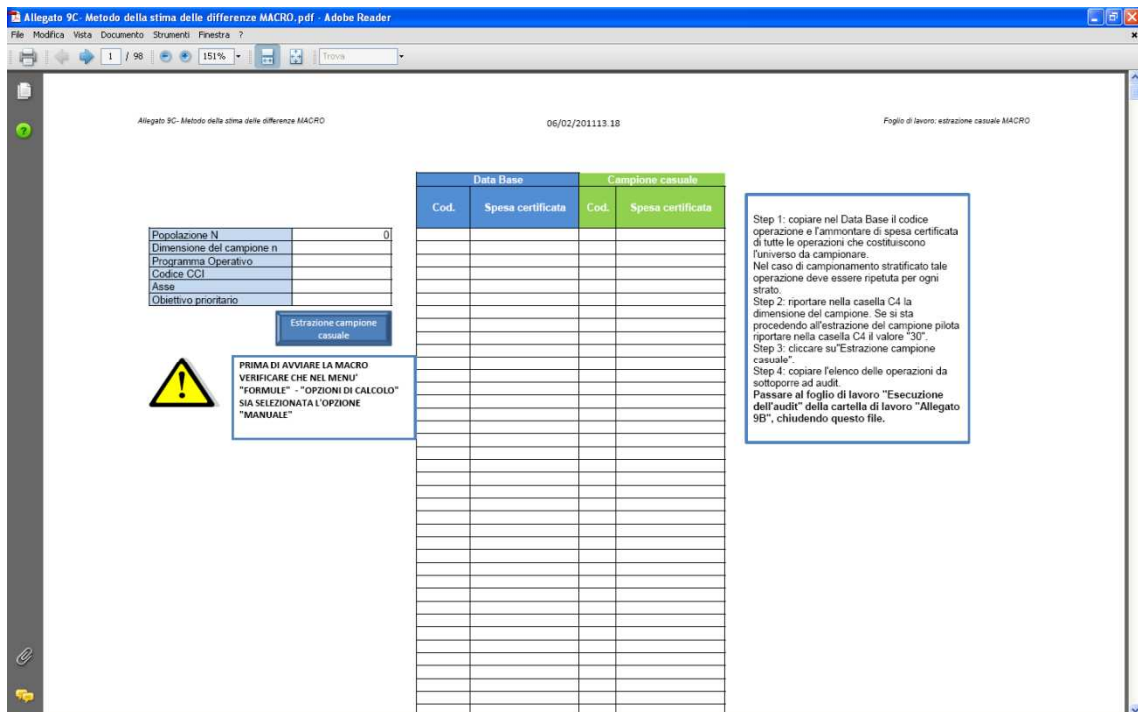
In questo foglio di lavoro sono state inserite alcune informazioni ritenute rilevanti ai fini della tracciabilità delle operazioni di campionamento. Il controllore dovrà inserire le informazioni relative al Programma Operativo su cui si sta operando (titolo del Programma Operativo, codice CCI, Asse e l'obiettivo prioritario). Per tracciare l'estrazione del campione eseguita e conservare tutte le informazioni importanti che andrebbero perse se si utilizzasse la macro per un'altra estrazione, si consiglia - restando sul foglio di lavoro "Campione" - di selezionare dal pulsante Office la voce "Salva con nome" "PDF o XPS".

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012



In questo modo sarà possibile salvare il foglio di lavoro "Estrazione casuale MACRO" come file PDF.

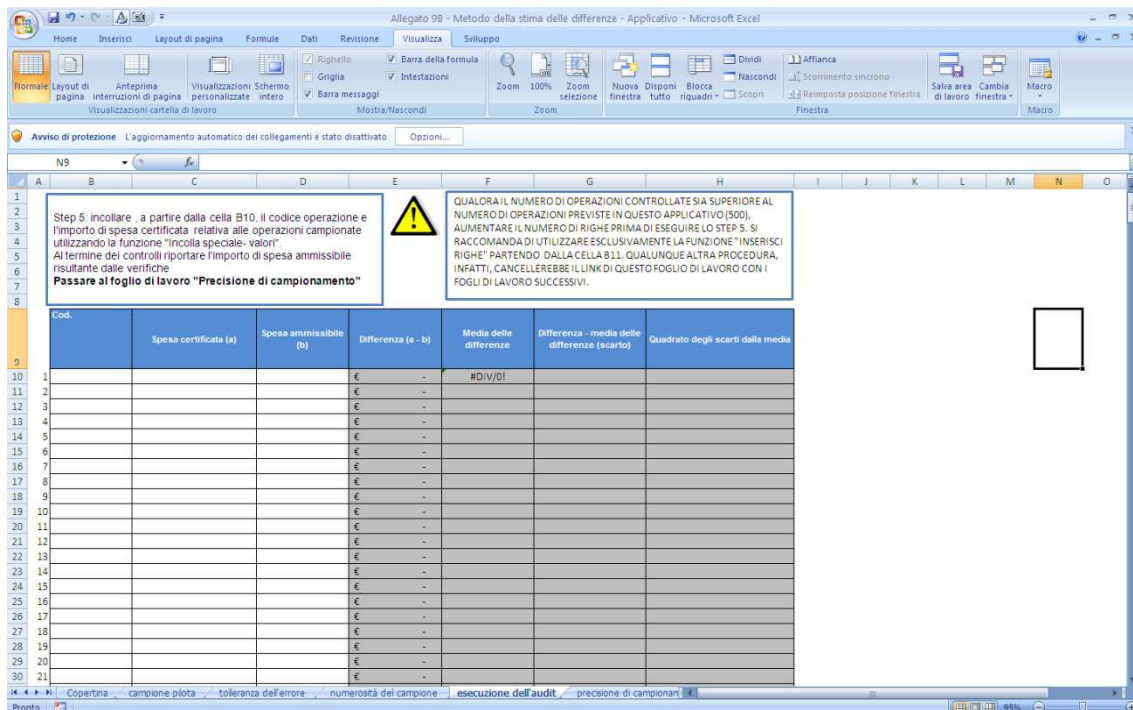
Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012



Nel foglio di lavoro compare la data e l'ora in cui è stata effettuata l'estrazione del campione. Tuttavia, poichè queste informazioni vengono aggiornate in automatico ad ogni apertura del file Excel relativo alla Macro, si suggerisce di salvare in PDF il foglio di lavoro "Estrazione casuale MACRO" subito dopo aver eseguito la procedura di estrazione e di non rinviare tale operazione ad altro momento.

Terminata la procedura per la registrazione del campione il controllore dovrà copiare nel foglio di lavoro "Esecuzione dell'audit" contenuto nell'Allegato 9b l'elenco delle operazioni da controllare. Nello stesso foglio dovranno essere registrati gli importi di spesa ammissibile rilevati a seguito dei controlli.

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012



The screenshot shows an Excel spreadsheet with a warning message in cell B10. The message reads: "Step 5: incollare, a partire dalla cella B10, il codice operazione e l'importo di spesa certificata relativa alle operazioni campionate utilizzando la funzione 'incolla speciale - valori'. Al termine dei controlli riportare l'importo di spesa ammissibile risultante dalle verifiche. Passare al foglio di lavoro 'Precisione di campionamento'". To the right, a larger warning message states: "QUALORA IL NUMERO DI OPERAZIONI CONTROLLATE SIA SUPERIORE AL NUMERO DI OPERAZIONI PREVISTE IN QUESTO APPLICATIVO (500), AUMENTARE IL NUMERO DI RIGHE PRIMA DI ESEGUIRE LO STEP 5. SI RACCOMANDA DI UTILIZZARE ESCLUSIVAMENTE LA FUNZIONE 'INSERISCI RIGHE' PARTENDO DALLA CELLA B11. QUALUNQUE ALTRA PROCEDURA, INFATTI, CANCELLEREBBE IL LINK DI QUESTO FOGLIO DI LAVORO CON I FOGLI DI LAVORO SUCCESSIVI." Below the messages is a table with the following columns: Cod., Spesa certificata (a), Spesa ammissibile (b), Differenza (a - b), Media delle differenze, Differenza - media delle differenze (scarto), and Quadrato degli scarti dalla media.

Cod.	Spesa certificata (a)	Spesa ammissibile (b)	Differenza (a - b)	Media delle differenze	Differenza - media delle differenze (scarto)	Quadrato degli scarti dalla media
1			€ -	#DIV/0!		
2			€ -			
3			€ -			
4			€ -			
5			€ -			
6			€ -			
7			€ -			
8			€ -			
9			€ -			
10			€ -			
11			€ -			
12			€ -			
13			€ -			
14			€ -			
15			€ -			
16			€ -			
17			€ -			
18			€ -			
19			€ -			
20			€ -			
21			€ -			
22			€ -			
23			€ -			
24			€ -			
25			€ -			
26			€ -			
27			€ -			
28			€ -			
29			€ -			
30			€ -			
21			€ -			

In questo modo il foglio di lavoro calcolerà in automatico la deviazione standard del campione, che sarà poi utilizzata per il calcolo della precisione di campionamento.

L'applicativo fornito esegue in automatico tutti i calcoli necessari per eseguire la valutazione dei risultati (precisione di campionamento, valore contabile estrapolato, intervallo di precisione ed intervallo di decisione).

La **precisione di campionamento (A')** viene calcolata secondo la seguente formula:

$$A' = \frac{N \times Ur \times Sx}{\sqrt{n}}$$

dove:

N = dimensione della popolazione in numero di operazioni

Sx = deviazione standard delle differenze (calcolata secondo lo stesso procedimento utilizzato per il campione pilota)

Ur = coefficiente di fiducia (1,64)

n = dimensione del campione

Nell'esempio oggetto di analisi(allegato 9d) la precisione di campionamento è data da:

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012

Precisione di campionamento		
a)	N	1000
b)	UR	1,64
c)	Sx	839.620,28
a*b*c)	d	1.376.977.254,00
e)	radq(n)	16,43
	A'	83.800.167,02
	TM	101.131.414,80

La precisione di campionamento (A') ottenuta (83.800.167,02) è inferiore alla tolleranza prevista per l'errore di campionamento (TM = 101.131.414,80) e pertanto non è necessario un ampliamento del campione.

Qualora si fosse verificato l'evento contrario il controllore avrebbe dovuto valutare la necessità di migliorare la precisione aumentando la dimensione del campione.

La precisione di campionamento viene quindi utilizzata per procedere alla valutazione dei risultati dell'audit attraverso la determinazione dell'intervallo di precisione o dell'intervallo di decisione.

Intervallo di precisione:

Si proceda al calcolo del **valore contabile estrapolato (EBV)** attraverso la seguente formula:

$$EBV = ABV - N \times \frac{S}{n}$$

Dove:

ABV = valore della spesa certificata

N = dimensione della popolazione in numero di operazioni

S = valore delle inesattezze riscontrate

n = dimensione del campione

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012

Valore contabile estrapolato	
ABV	5.056.570.739,80
N	1.000,00
S	99.506.595,88
n	270
EBV	4.688.027.792,08

L'intervallo di precisione è dato dal valore contabile estrapolato (EBV) corretto con la precisione di campionamento (A'):

$$\underbrace{\text{EBV}-A' \quad \quad \quad \text{EBV}+A'}$$

Qualora la spesa certificata (ABV) sia compresa nell'intervallo di precisione il controllore può concludere che la popolazione presenta un errore inferiore al livello di materialità (2%).

Qualora invece la spesa certificata (ABV) non sia compresa all'interno dell'intervallo di precisione allora il controllore può concludere che la popolazione presenta un errore superiore al livello di materialità.

Intervallo di decisione:

Il controllore può ricorrere, per una valutazione dei risultati del campionamento, anche all'intervallo di decisione dato dal valore della spesa certificata (ABV) corretto con l'errore tollerabile TM.

$$\underbrace{\text{ABV}-\text{TM} \quad \quad \quad \text{ABV}+\text{TM}}$$

Qualora il valore contabile estrapolato (EBV) sia compreso nell'intervallo di decisione il controllore può concludere che la popolazione presenta un errore inferiore al livello di materialità (2%).

Servizi di consulenza specialistica per IGRUE 2009 – 2012

Qualora invece il valore contabile estrapolato (EBV) non sia compreso nell'intervallo di decisione il controllore può concludere che la popolazione presenta un errore superiore al livello di materialità (2%).

Nell'esempio i risultati sono, rispettivamente:

Valutazione dei risultati dell'audit attraverso l'intervallo di precisione

Intervallo di precisione	EBV-A'	4.604.227.625,06	ABV	5.056.570.739,80
	EBV+A'	4.771.827.959,10		

Valutazione dei risultati dell'audit attraverso l'intervallo di decisione

Intervallo di decisione	ABV-TM	4.955.439.325,01	EBV	4.688.027.792,08
	ABV+TM	5.157.702.154,60		

In entrambi i casi - essendo sia l'ABV sia l'EBV al di fuori degli intervalli - il controllore può concludere, con un livello di fiducia del 90%, che l'errore nella popolazione è superiore alla soglia di materialità del 2%.

Calcolo della tasso di errore della popolazione.

Il tasso di errore si calcola rapportando l'errore estrapolato alla spesa dichiarata:

$$\frac{\quad}{\quad}$$

Dove :

Il rapporto – equivale all'errore medio riscontrato nell' operazione campionata .

Il numeratore indica l'errore assoluto proiettato.

Nella popolazione presa ad esempio il tasso di errore è pari al 7,29%.