

**ALLEGATO N° 13**

**SISTEMA CONTAPASSEGGERI**

Durante i 6 mesi di verifica, l'accuratezza del sistema di conteggio automatico verrà appurata attraverso la seguente analisi.

Si considera l'ora di punta del mattino compresa tra le 7.30 e le 8.30, in quanto si presuppone sia quella maggiormente frequentata dagli utilizzatori del trasporto pubblico e, inoltre, rappresenta l'orario in cui si ha la maggiore quantità di mezzi del parco veicolare in circolazione.

Il numero complessivo di ore di punta, che rappresenta la popolazione statistica, è calcolato considerando un'ora di servizio (l'ora di punta suddetta), per 5 giorni feriali, per i 6 mesi di monitoraggio, per i 90 autobus.

<b>N autobus</b>	90	bus
<b>Ora di punta (7.30-8.30)</b>	1	h/bus
	5	h/settimana/bus
<b>Ore_punta_settimana</b>	450	h/settimana
<b>Ore_punta_mese</b>	1800	h/mese
<b>Periodo di controllo</b>	6	mesi
<b>Ore_punta_periodo</b>	10800	h/periodo

Per calcolare il numero di osservazioni necessarie al campionamento (n) si applicano le seguenti formule:

$$n' = \frac{CV^2 * z^2}{e^2}$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Considerando un intervallo di confidenza pari a  $\mu - 2\sigma < X < \mu + 2\sigma$ , un coefficiente di variazione (CV) pari a 0,1 – ipotizzando che la quantità di ore in servizio dei nuovi autobus sia circa la stessa – e accettando un errore di campionamento pari al 5%, si stimano necessari 3 video al mese per ogni telecamera su cui effettuare un conteggio manuale.

<b>Variable = numero di ore di punta da monitorare = n</b>		
<b>N= numero di ore punta in 6 mesi, 90 autobus</b>	10800	h/periodo
<b>z</b>	2	
<b>CV</b>	0,1	
<b>e</b>	5%	
<b>n'</b>	16,00	
<b>n</b>	16,00	h/6mesi
<b>Ore_punta_monitorare</b>	3	h/mese
	0,7	h/settimana

Su ogni video verranno conteggiati i passeggeri saliti e discesi in maniera manuale. Tali numeri si considerano, per semplicità, privi di errori. Per ogni fermata si aggiorna il valore dei passeggeri a bordo aggiungendo o sottraendo il numero di quelli entrati e usciti, secondo la seguente metodologia.

Fermate	Conteggio manuale		
	Saliti	Discesi	$B^{manual} = \text{passeggeri a bordo}$
Condizione iniziale	-	-	$B_0^{manual} = 0$
1	$a_1$	$b_1$	$B_1^{manual} = B_0^{manual} + (a_1 - b_1)$
2	$a_2$	$b_2$	$B_2^{manual} = B_1^{manual} + (a_2 - b_2)$
...	...	...	...
k	$a_k$	$b_k$	$B_k^{manual} = B_{k-1}^{manual} + (a_k - b_k)$
...	...	...	...
n	$a_n$	$b_n$	$B_n^{manual} = B_{n-1}^{manual} + (a_n - b_n) = 0$
Totale	$M_{in} = \sum_{k=1}^n a_k$	$M_{out} = \sum_{k=1}^n b_k$	-

Il numero totale di passeggeri rilevati per mezzo del conteggio manuale o del conteggio mediante sistema APC vengono definiti come la media tra gli utenti rilevati in entrata e quelli rilevati in uscita dal veicolo, e si ha rispettivamente

$$N_{passengers}^{manual} = \frac{M_{in} + M_{out}}{2} \quad \text{oppure} \quad N_{passengers}^{APC} = \frac{I_{in} + I_{out}}{2}$$

Gli errori saranno stimati come segue

$$E_{pass} = \frac{N_{passengers}^{APC} - N_{passengers}^{manual}}{N_{passengers}^{manual}} \times 100\%$$

per cui l'accuratezza per il conteggio dei passeggeri è

$$A_{pass} = 1 - E_{pass}$$