



APPLICATION NOTE

Validare un'installazione DynaPCN

An0074

Rev 1-1 – 21 marzo 2018 – An0074_IT_1-1 – ITALIANO

Tutela dei marchi

Tutti i marchi, marchi registrati, loghi, nomi di aziende, e nomi di prodotti contenuti in questo documento appartengono ai rispettivi proprietari.

Assistenza tecnica

Per ricevere assistenza tecnica contattare l' Eurotech Technical Support Team.

Vedere la quarta di copertina per ulteriori informazioni.

Cronologia delle revisioni

Revisione	Descrizione	Data
1-0	Primo rilascio	15 febbraio 2018
1-1	Corretto errori Inserito sezione: "Misura rapida e conveniente dell' Accuratezza"	21 marzo 2018

Sommario

Tutela dei marchi	2
Assistenza tecnica	2
Cronologia delle revisioni	2
Sommario	3
1 Scopo di questo documento	5
2 Validare l'accuratezza di un'installazione	6
3 Definizione delle variabili.....	7
4 Definizione degli Errori e dell' Accuratezza.....	9
4.1 Errore e Accuratezza non bilanciati su una porta	9
4.2 Errore e Accuratezza non bilanciati su un più di una porta.....	10
4.3 Errore e Accuratezza bilanciati su una porta	11
4.4 Errore e Accuratezza bilanciati su un più di una porta.....	12
4.5 Misura rapida e conveniente dell' Accuratezza.....	13
5 Come valutare l'Accuratezza.....	14
5.1 Scegliere un veicolo opportuno	15
5.2 Pianificare un percorso opportuno	15
5.3 Preparare i moduli per l'acquisizione dei dati (DAF).....	15
5.4 Equipaggiare il veicolo con personale qualificato e munito di DAF. Far entrare in servizio il veicolo. Acquisire i conteggi manuali compilando i DAF	17
5.5 Raccogliere dal gateway i conteggi misurati (dal/i DynaPCN).....	17
5.6 Applicare le formule per l' Accuratezza	17
Notes	21

(Questa pagina viene lasciata bianca intenzionalmente)

1 Scopo di questo documento

I DynaPCN people & passengers counter di Eurotech sono dispositivi autonomi e compatti basati su tecnologia di visione stereoscopica.

Sono progettati per contare i passeggeri che transitano attraverso le porte di bus e treni. Possono anche essere impiegati per contare le persone che entrano ed escono da edifici o zone ad accesso controllato.



Figura 1. Il DynaPCN Eurotech

Questo documento schematizza la procedura per validare l'accuratezza delle installazioni DynaPCN sui mezzi di trasporto pubblico.

Per i dettagli sul funzionamento del DynaPCN, fare riferimento alla documentazione di prodotto¹.

Quando correttamente installato, configurato e messo in funzione, il DynaPCN può fornire un' **Accuratezza** del 98% (fare riferimento alle definizioni di $A_B^{tot,S} \%$ e $A_B^{tot,S,D} \%$).

¹ Il manuale utente del DynaPCN, e i relativi Application Notes e Technical Datasheets, sono scaricabili dal sito web Eurotech (<http://www.eurotech.com/en/products/devices/people+passenger+counters>). Questi documenti contengono informazioni importanti sul prodotto da conoscere prima di utilizzarlo.

Per maggiori informazioni o chiedere assistenza contattare il team di Supporto Tecnico Eurotech (<https://support.eurotech.com>).

2 Validare l'accuratezza di un'installazione

L'installazione di un DynaPCN deve rispettare le raccomandazioni contenute nel Manuale Utente.

In base alle caratteristiche dell'installazione, configurare i parametri del DynaPCN utilizzando il software dedicato (WinClient).

L'accuratezza dei conteggi rilevati dal DynaPCN deve essere validata attraverso un campione rappresentativo di persone e dei loro passaggi, sulla base delle caratteristiche delle variabili statistiche associate ai sistemi conta-passeggeri (ad esempio: modi e velocità di passaggio delle persone, altezza delle persone, illuminazione ambientale, ...).

Questo documento definisce le variabili di riferimento, e i metodi per valutare l'accuratezza/errore dei sistemi DynaPCN.

I conteggi rilevati automaticamente dal DynaPCN vengono definiti **misurati**.

I conteggi manuali vengono definiti **reali**.

Il confronto tra conteggi misurati e reali, utilizzando le definizioni e le formule contenute di seguito, fornisce gli Errori di un sistema di conteggio.

L'Accuratezza (percentuale) è definita come $100 - \text{Errore (percentuale)}$.

I conteggi **misurati** possono essere raccolti automaticamente da un gateway/sistema master connesso a un DynaPCN (RS485, Ethernet, USB).

I conteggi **reali** possono essere raccolti tramite un controllo visuale delle porte/varchi.

Una popolazione statisticamente rappresentativa è costituita da almeno 1000 passaggi **reali**, con vari modi, velocità, configurazioni di passaggio delle persone (traffico di passeggeri statisticamente rappresentativo).

3 Definizione delle variabili

- $C_i^{in,m}$ Conteggio misurato delle persone entrate, alla fermata i (tutte le porte)
- $C_i^{in,r}$ Conteggio reale delle persone entrate, alla fermata i (tutte le porte)
- $C_i^{out,m}$ Conteggio misurato delle persone uscite, alla fermata i (tutte le porte)
- $C_i^{out,r}$ Conteggio reale delle persone uscite, alla fermata i (tutte le porte)

- $C_{i,j}^{in,m}$ Conteggio misurato delle persone entrate, alla fermata i e sulla porta j
- $C_{i,j}^{in,r}$ Conteggio reale delle persone entrate, alla fermata i e sulla porta j
- $C_{i,j}^{out,m}$ Conteggio misurato delle persone uscite, alla fermata i e sulla porta j
- $C_{i,j}^{out,r}$ Conteggio reale delle persone uscite, alla fermata i e sulla porta j

- $C_P^{in,m}$ Conteggio misurato delle persone entrate, tutto il periodo² (tutte le porte)
- $C_P^{out,m}$ Conteggio misurato delle persone uscite, tutto il periodo² (tutte le porte)

- S_0 Numero totale di fermate con nessuna persona entrata o uscita
- S_x Numero totale di fermate con almeno una persona entrata o uscita
- $S = S_0 + S_x$ Numero totale di fermate

- D Numero di porte considerate nell'installazione

- $E_U^{in,S}$ Errore non bilanciato sulle persone entrate per S fermate su una porta
- $E_U^{out,S}$ Errore non bilanciato sulle persone uscite per S fermate su una porta
- $E_U^{tot,S}$ Errore non bilanciato totale (entrate + uscite) per S fermate su una porta
- $A_U^{tot,S}$ Accuratezza non bilanciata (entrate + uscite) per S fermate su una porta

² Per **periodo** si intende ad esempio l'intero servizio giornaliero, in cui il veicolo parte e arriva senza passeggeri a bordo (ad esempio: un bus parte dal deposito senza passeggeri, e arriva al deposito senza passeggeri).

- $E_U^{in,S,D}$ Errore non bilanciato sulle persone entrate per S fermate su tutte le porte
- $E_U^{out,S,D}$ Errore non bilanciato sulle persone uscite per S fermate su tutte le porte
- $E_U^{tot,S,D}$ Errore non bilanciato totale (entrate + uscite) per S fermate su tutte le porte
- $A_U^{tot,S,D}$ Accuratezza non bilanciata (entrate + uscite) per S fermate su tutte le porte

- $E_B^{in,S}$ Errore bilanciato sulle persone entrate per S fermate su una porta
- $E_B^{out,S}$ Errore bilanciato sulle persone uscite per S fermate su una porta
- $E_B^{tot,S}$ Errore bilanciato totale (entrate + uscite) per S fermate su una porta
- $A_B^{tot,S}$ Accuratezza bilanciata (entrate + uscite) per S fermate su una porta

- $E_B^{in,S,D}$ Errore bilanciato sulle persone entrate per S fermate su tutte le porte
- $E_B^{out,S,D}$ Errore bilanciato sulle persone uscite per S fermate su tutte le porte
- $E_B^{tot,S,D}$ Errore bilanciato totale (entrate + uscite) per S fermate su tutte le porte
- $A_B^{tot,S,D}$ Accuratezza bilanciata (entrate + uscite) per S fermate su tutte le porte

- $E_{R,P}^{tot}$ Errore rapido (entrate + uscite) per tutto il periodo su tutte le porte
- $A_{R,P}^{tot}$ Accuratezza rapida (entrate + uscite) per tutto il periodo su tutte le porte

4 Definizione degli Errori e dell' Accuratezza

4.1 Errore e Accuratezza non bilanciati su una porta

Questo errore fornisce la probabilità che una misura sia differente dal valore reale, senza bilanciare possibili fluttuazioni statistiche sulle misure degli IN/OUT.

$$E_U^{in,S} = \frac{1}{S} \left(\sum_i^{S_x} \left(\frac{|C_i^{in,m} - C_i^{in,r}|}{C_i^{in,r}} \right) + \sum_i^{S_0} \left(\frac{|C_i^{in,m}|}{\overline{C^{in}}} \right) \right) \quad (1)$$

$$E_U^{out,S} = \frac{1}{S} \left(\sum_i^{S_x} \left(\frac{|C_i^{out,m} - C_i^{out,r}|}{C_i^{out,r}} \right) + \sum_i^{S_0} \left(\frac{|C_i^{out,m}|}{\overline{C^{out}}} \right) \right) \quad (2)$$

$$\overline{C^{in}} = \frac{1}{S} \sum_i^S C_i^{in}$$

$$\overline{C^{out}} = \frac{1}{S} \sum_i^S C_i^{out}$$

$$E_U^{tot,S} = \frac{1}{2} (E_U^{in,S} + E_U^{out,S})$$

$$E_U^{tot,S\%} = E_U^{tot,S} \cdot 100$$

$$A_U^{tot,S\%} = 100 - E_U^{tot,S\%}$$

4.2 Errore e Accuratezza non bilanciati su un più di una porta

Quando si considera l'errore su più di una porta (come ad esempio su treni, autobus, ...), le formule (1) e (2) sono ancora valide, ma è necessario calcolare i valori C_i come segue:

$$C_i^{in,m} = \sum_j^D C_{i,j}^{in,m}$$

$$C_i^{in,r} = \sum_j^D C_{i,j}^{in,r}$$

$$C_i^{out,m} = \sum_j^D C_{i,j}^{out,m}$$

$$C_i^{out,r} = \sum_j^D C_{i,j}^{out,r}$$

Quindi:

$$E_U^{in,S,D} = \frac{1}{S} \left(\sum_i^{S_x} \left(\frac{|C_i^{in,m} - C_i^{in,r}|}{C_i^{in,r}} \right) + \sum_i^{S_0} \left(\frac{|C_i^{in,m}|}{\overline{C^{in}}} \right) \right)$$

$$E_U^{out,S,D} = \frac{1}{S} \left(\sum_i^{S_x} \left(\frac{|C_i^{out,m} - C_i^{out,r}|}{C_i^{out,r}} \right) + \sum_i^{S_0} \left(\frac{|C_i^{out,m}|}{\overline{C^{out}}} \right) \right)$$

Dove:

$$\overline{C^{in}} = \frac{1}{S} \sum_i^S C_i^{in}$$

$$\overline{C^{out}} = \frac{1}{S} \sum_i^S C_i^{out}$$

$$E_U^{tot,S,D} = \frac{1}{2} (E_U^{in,S,D} + E_U^{out,S,D})$$

$$E_U^{tot,S,D} \% = E_U^{tot,S,D} \cdot 100$$

$$A_U^{tot,S,D} \% = 100 - E_U^{tot,S,D} \%$$

4.3 Errore e Accuratezza bilanciati su una porta

Questo errore fornisce la probabilità che una misura sia differente dal valore reale, bilanciando possibili fluttuazioni statistiche sulle misure degli IN/OUT

$$E_B^{in,S} = \left(\frac{|\sum_i^S C_i^{in,m} - \sum_i^S C_i^{in,r}|}{\sum_i^S C_i^{in,r}} \right) \quad (3)$$

$$E_B^{out,S} = \left(\frac{|\sum_i^S C_i^{out,m} - \sum_i^S C_i^{out,r}|}{\sum_i^S C_i^{out,r}} \right) \quad (4)$$

$$E_B^{tot,S} = \frac{1}{2} (E_B^{in,S} + E_B^{out,S})$$

$$E_B^{tot,S}\% = E_B^{tot,S} \cdot 100$$

$$A_B^{tot,S}\% = 100 - E_B^{tot,S}\%$$

4.4 Errore e Accuratezza bilanciati su un più di una porta

Quando si considera l'errore su più di una porta (come ad esempio su treni, autobus, ...), le formule (3) e (4) sono ancora valide, ma è necessario calcolare i valori C_i come segue:

$$C_i^{in,m} = \sum_j^D C_{i,j}^{in,m}$$

$$C_i^{out,m} = \sum_j^D C_{i,j}^{out,m}$$

$$C_i^{in,r} = \sum_j^D C_{i,j}^{in,r}$$

$$C_i^{out,r} = \sum_j^D C_{i,j}^{out,r}$$

Quindi:

$$E_B^{in,S,D} = \left(\frac{|\sum_i^S C_i^{in,m} - \sum_i^S C_i^{in,r}|}{\sum_i^S C_i^{in,r}} \right) \quad (5)$$

$$E_B^{out,S,D} = \left(\frac{|\sum_i^S C_i^{out,m} - \sum_i^S C_i^{out,r}|}{\sum_i^S C_i^{out,r}} \right) \quad (6)$$

$$E_B^{tot,S,D} = \frac{1}{2} (E_B^{in,S,D} + E_B^{out,S,D})$$

$$E_B^{tot,S,D} \% = E_B^{tot,S,D} \cdot 100$$

$$A_B^{tot,S,D} \% = 100 - E_B^{tot,S,D} \%$$

4.5 Misura rapida e conveniente dell' Accuratezza

Questo metodo permette di ottenere la misura dell'accuratezza del PCN basandosi solo sui valori **misurati** (es. i conteggi rilevati automaticamente dal DynaPCN).

Non richiede la presenza di personale che effettui i conteggi reali (manuali).

Deve essere preso in considerazione un periodo di tempo, ad esempio l'intero servizio giornaliero, in cui il veicolo parte e arriva senza passeggeri a bordo (ad esempio: un bus parte dal deposito senza passeggeri, e arriva al deposito senza passeggeri).

Sommare tra loro tutti gli IN del periodo (di tutte le porte).

Sommare tra loro tutti gli OUT del periodo (di tutte le porte).

L'errore è dato dal rapporto tra IN - OUT e IN + OUT, secondo le seguenti formule:

$$E_{R,P}^{tot} = \left(\frac{|C_P^{in,m} - C_P^{out,m}|}{C_P^{in,m} + C_P^{out,m}} \right)$$

$$E_{R,P}^{tot}\% = E_{R,P}^{tot} \cdot 100$$

L'accuratezza è data dalla formula seguente:

$$A_{R,P}^{tot}\% = 100 - E_{R,P}^{tot}\%$$

5 Come valutare l'Accuratezza

Il diagramma seguente schematizza la procedura per valutare l'accuratezza di un DynaPCN installato a bordo di un veicolo.

Questa procedura fa riferimento a un solo veicolo, ma può essere estesa a più di un veicolo.

La procedura richiede:

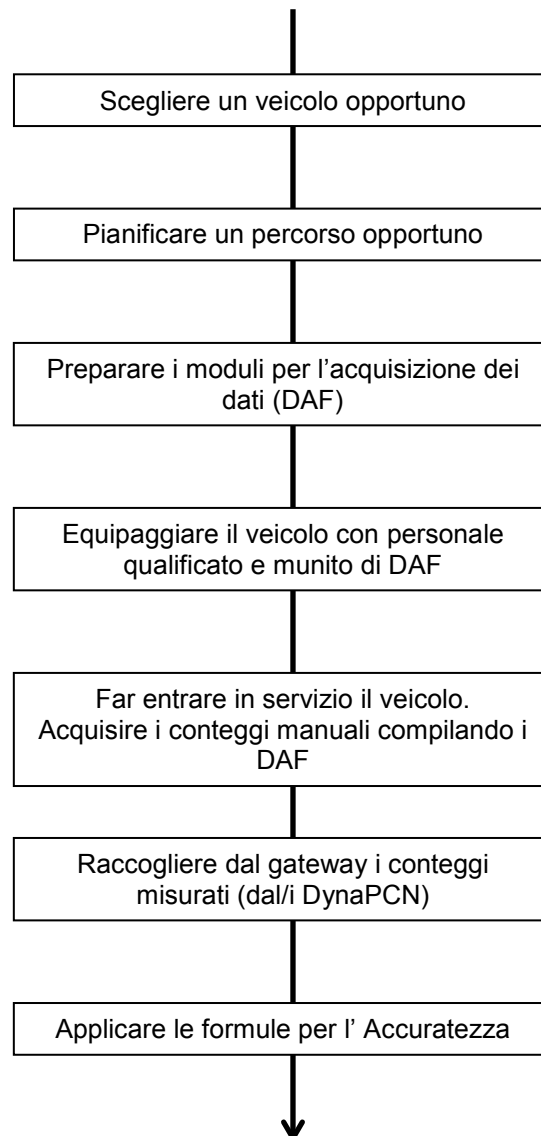
- Uno o più veicoli equipaggiati da Sistemi DynaPCN
- Personale qualificato che presidi ogni porta

In questa procedura sono usati:

- Conteggi **reali** raccolti manualmente
- Conteggi **misurati** (dal DynaPCN) raccolti automaticamente da un gateway.

Prerequisiti:

- Un veicolo è equipaggiato con uno o più dispositivi DynaPCN
- I dispositivi DynaPCN sono connessi via bus Ethernet o RS485 e gestiti da un gateway
- Il gateway è equipaggiato da un software opportuno che memorizza i conteggi IN e OUT raccolti dai dispositivi DynaPCN



5.1 Scegliere un veicolo opportuno

Un veicolo dotato di più porte di tipo differente potrebbe essere più adatto per valutare l'accuratezza di un sistema DynaPCN, ad esempio: un autobus dotato di porte anteriore, centrale e posteriore, con dimensioni differenti.

5.2 Pianificare un percorso opportuno

Un veicolo di solito effettua un determinato percorso, da capolinea a capolinea, più volte al giorno.

Premesso che la valutazione dell'accuratezza è una variabile statistica, è necessario che il percorso includa una popolazione statisticamente rappresentativa, con vari modi e velocità di passaggio delle persone. Un percorso opportuno dovrebbe includere un traffico di passeggeri statisticamente rappresentativo, evitando sia le tratte sempre scarsamente frequentate che quelle sempre affollate.

5.3 Preparare i moduli per l'acquisizione dei dati (DAF)

Ogni porta è presidiata da un operatore che registra sui moduli per l'acquisizione dati (DAF) gli IN e gli OUT durante il percorso.

I DAF sono predisposti per velocizzare la registrazione degli IN/OUT.

Il percorso di andata può essere differente dal percorso di ritorno.

È preferibile usare due DAF distinti, uno per l'andata, e l'altro per il ritorno.

Due esempi di DAF sono forniti di seguito, il primo per l'andata, il secondo per il ritorno:

	Veicolo:			
	Data			
	Percorso Num:			
	Porta:			
	Fermata	Conteggi reali (manuali)		
		IN	OUT	Note
1	Cockfosters			
2	Oakwood			
3	Southgate			
4	Arnos Grove			
5	Manor House			
6	Finsbury Park			
7	Arsenal			
8	Holloway Road			
9	Caledonian Road			
10	King's Cross			
11	Russel Square			
12	Holborn			
13	Hickenham			
14	Hillingdon			
15	Uxbridge			
	Totale			

	Veicolo:			
	Data			
	Percorso Num:			
	Porta:			
	Fermata	Conteggi reali (manuali)		
		IN	OUT	Note
1	Uxbridge			
2	Hillingdon			
3	Hickham			
4	Holborn			
5	Russel Square			
6	King's Cross			
7	Caledonian Road			
8	Holloway Road			
9	Arsenal			
10	Finsbury Park			
11	Manor House			
12	Arnos Grove			
13	Southgate			
14	Oakwood			
15	Cockfosters			
	Totale			

5.4 Equipaggiare il veicolo con personale qualificato e munito di DAF. Far entrare in servizio il veicolo. Acquisire i conteggi manuali compilando i DAF

L'operatore deve compilare i DAF mentre esamina il flusso di passeggeri attraverso le porte.

Il campo **Note** può contenere commenti nel caso in cui, data una situazione affollata, l'operatore non sia certo dei conteggi effettuati in una fermata. Tale fermata dovrebbe essere esclusa dalle statistiche durante il calcolo dell'accuratezza.

Il resoconto dei conteggi al terminale dovrebbe indicare gli OUT all'ultima fermata del percorso.

Il resoconto dei conteggi al terminale dovrebbe indicare gli IN alla prima fermata del percorso.

Una popolazione statisticamente rappresentativa è costituita da almeno 1000 IN reali e da almeno 1000 OUT reali

5.5 Raccogliere dal gateway i conteggi misurati (dal/i DynaPCN)

Eseguire il download dei conteggi raccolti dal gateway.

Il programma installato nel gateway che raccoglie i conteggi deve essere validato in precedenza per assicurare la corretta registrazione dei conteggi effettuati dal DynaPCN.

In alternativa è possibile eseguire il download del log-file del DynaPCN

5.6 Applicare le formule per l' Accuratezza

Per valutare l'accuratezza utilizzare le formule (5) e (6) applicando la procedura seguente:

1. Considerare tutti i DAF che riportano il numero di IN e OUT, in maniera simile alle tabelle precedenti
2. Sommare tutti gli IN e OUT relativi alla stessa porta (sommare gli IN separatamente dagli OUT)
3. Sommare tutti i conteggi relativi alle varie fermate (sommare gli IN separatamente dagli OUT)
4. Applicare le formule (5) e (6).

Esempio

L'esempio seguente considera una porta presidiata lungo un percorso.

Il primo DAF riguarda l'andata, il secondo DAF riguarda il ritorno.

Veicolo:		Treno 8527			
Data		27 Apr 2015			
Percorso Num:		12			
Porta:		4/5			
Fermata	Conteggi reali (manuali)		Conteggi DynaPCN		
	IN	OUT	IN	OUT	
1	Cockfosters	16	0	15	0
2	Oakwood	3	8	3	8
3	Southgate	7	7	7	6
4	Arnos Grove	4	2	4	2
5	Manor House	7	0	7	0
6	Finsbury Park	1	3	1	3
7	Arsenal	0	1	1	1
8	Holloway Road	2	8	2	7
9	Caledonian Road	0	4	0	4
10	King's Cross	4	4	4	4
11	Russel Square	0	0	0	0
12	Holborn	8	3	9	3
13	Hickenham	2	3	2	3
14	Hillingdon	4	3	4	3
15	Uxbridge	0	12	0	13
Totale		58 (A)	58 (B)	59 (C)	57 (D)

Veicolo:		Train 8527			
Data		27 Apr 2015			
Percorso Num:		13			
Porta:		4/5			
Fermata	Conteggi reali (manuali)		Conteggi DynaPCN		
	IN	OUT	IN	OUT	
1	Uxbridge	13	0	14	0
2	Hillingdon	2	3	2	3
3	Hickenham	8	3	8	3
4	Holborn	3	8	3	9
5	Russel Square	6	0	5	0
6	King's Cross	1	2	1	2
7	Caledonian Road	0	1	1	1
8	Holloway Road	4	1	4	1
9	Arsenal	0	4	0	4
10	Finsbury Park	3	1	3	1
11	Manor House	0	0	0	0
12	Arnos Grove	5	3	5	3
13	Southgate	5	6	5	5
14	Oakwood	3	2	4	2
15	Cockfosters	0	21	0	20
Totale		53 (E)	55 (F)	55 (G)	54 (H)

In questo caso l' Errore è:

$$E_B^{in,30,1} = \frac{|(A + E) - (C + G)|}{(A + E)} = 0.027$$

$$E_B^{out,30,1} = \frac{|(B + F) - (D + H)|}{(B + F)} = 0.018$$

$$E_{TOT}^{out,30,1} = 0.5(E_B^{in,30,1} + E_B^{out,30,1}) = 0.023$$

$$E_{TOT}^{out,30,1}\% = 2.3\%$$

(Questa pagina viene lasciata bianca intenzionalmente)



EUROTECH.COM

HEADQUARTERS

Via Fratelli Solari, 3/a
33020 Amaro (UD) – Italy
Tel: +39 0433.485.411
Fax: +39 0433.485.499
E-mail: support.it@eurotech.com
Web: www.eurotech.com

Per contattare la sede Eurotech locale: eurotech.com/contacts

Per contattare l' Eurotech Global Support Center: support.eurotech.com

Per accedere all' Eurotech Download Area: eurotech.com/download