



Orientamenti inglesi nel campo della circolazione e della regolazione del traffico



La Gran Bretagna è tra le nazioni europee una delle più attive ed impegnate nel campo della ricerca sul traffico e delle soluzioni da adottare. Presentiamo quattro brevi articoli che illustrano quanto attualmente si va facendo in quel Paese in settori diversi, seppure tutti attinenti all'argomento traffico. Il primo di tali articoli intende rivalutare una tecnica di rilevamento dei dati sul traffico che finora era stata poco adoperata: il rilevamento tramite la registrazione dei numeri di targa dei veicoli. Il secondo è uno studio concernente il movimento del traffico lungo due itinerari: le strade statali inglesi A6 e A56. Per tali due articoli ringraziamo la Rivista "Traffic Engineering and Control" cui ci legano rapporti di collaborazione e vincoli di amicizia. Ringraziamo quindi l'Ufficio Stampa ed Informazioni Britannico per gli altri due articoli che illustrano un esperimento di regolazione semaforica centralizzata effettuato a Glasgow e i lavori attualmente in corso a Birmingham per la costruzione di tre strade di circonvallazione interna.

(n. d. r.)

TECNICHE PERFEZIONATE PER I RILEVAMENTI DI TRAFFICO MEDIANTE IL METODO DELLA REGISTRAZIONE DEI NUMERI DI TARGA

R. A. Paxton, Ingegnere-capo della Edinburgh Corporation

Allo scopo di ottenere dati di traffico aggiornati, relativi a quattro aree di congestione nella zona centrale della città di Edimburgo, furono compiuti nei mesi di marzo e aprile 1965 ventuno rilevamenti concernenti il volume di traffico delle ore di punta. Tali dati erano necessari per valutare l'efficacia delle misure da prendere nonché delle soluzioni a breve scadenza da adottare. Scopo del presente articolo è di portare a conoscenza degli ingegneri del traffico la soddisfacente applicazione di una tecnica che non ha sempre incontrato favore in passato e che talvolta si è rivelata inefficace.

I vantaggi offerti dai metodi di indagine sul traffico mediante il rilevamento dei numeri di targa sono rappresentati dal fatto che:

1) l'informazione può essere considerata valida e risulta anche sufficientemente dettagliata;

2) al traffico non vengono imposti dei ritardi e non è necessario che venga esercitato controllo da parte della polizia o che vengano in anticipo avvertiti i conducenti; e

3) si possono prontamente conoscere i tempi di percorrenza per potere quindi operare una valutazione economica.

Gli svantaggi sono rappresentati dal fatto che:

1) l'informazione relativa alla origine e destinazione degli spostamenti è limitata all'area del « cordone »;

2) è necessario un gran numero di persone addette al rilevamento dei dati,

in quanto tutte le stazioni devono operare simultaneamente;

3) gli errori di registrazione possono pregiudicare i risultati; e

4) l'analisi dei dati risulta faticosa.

Il fatto che l'informazione sia limitata all'estensione del cordone non costituisce uno svantaggio nel sistema di rilevamento in questione. Gli altri svantaggi sono stati considerevolmente ridotti grazie all'uso di magnetofoni, tecniche di calcolo e adeguata preparazione ed organizzazione.

In fig. 1 sono indicate le quattro aree di rilevamento. Ogni area fu circondata da un cordone di osservatori che registravano sul nastro i numeri delle targhe e l'istante in cui i veicoli transitavano per ogni punto in cui veniva effettuato il censimento. Rilevamenti supplementari dei numeri di targa delle autovetture in sosta sono stati effettuati prima e dopo i rilevamenti dell'ora di punta per registrare il numero degli spostamenti che hanno origine e destinazione all'interno delle maggiori aree. A scopo

di assegnazione locale del traffico alcune stazioni interne sono state incluse nel rilevamento relativo al « Grande Cordone ». Dati dettagliati concernenti le stazioni, il numero del personale addetto al rilevamento ed i volumi di traffico per ogni rilevamento sono riportati alla tabella I.

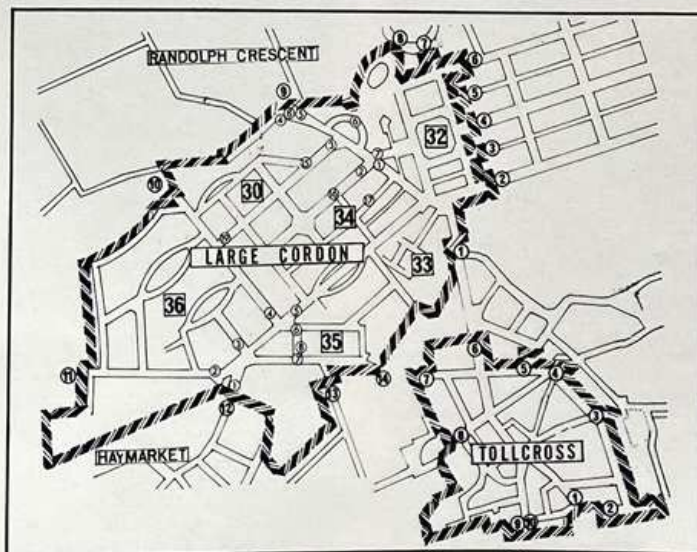
Rilevatori e loro attività

Ad alcuni studenti universitari fu proposto di partecipare ai rilevamenti e furono quindi sottoposti ad una breve prova al magnetofono. Furono annotati i tempi di registrazione e di trascrizione; la gamma dei 18 migliori risultati fu: indice di registrazione - 1600/2690 veic./h; tempo di trascrizione - da 3,25 a 10 volte il tempo di registrazione; esattezza - dal 67% al 94%.

Gli studenti che ottennero tali risultati furono fatti lavorare come operatori al magnetofono, gli altri come conteggiatori delle varie categorie di traffico.

Il metodo seguito fu il seguente:

Fig. 1 Edimburgo: area di rilevamento del traffico mediante la registrazione dei numeri di targa delle autovetture. I numeri nei cerchi indicano i punti di censimento; i numeri nei quadrati le zone di parcheggio in cui è stato effettuato il rilevamento.



1) Dove il flusso unidirezionale dell'ora di punta previsto risultava inferiore a 300 veicoli fu effettuata una semplice registrazione manuale dei numeri di targa dei veicoli;

2) Dove tale flusso risultava superiore a 300 veic./h, furono posti un operatore al magnetofono ed un conteggiatore del traffico per categorie.

Il conteggiatore, mediante una serie di contattori, registrava il numero dei veicoli distinti nelle varie categorie che transitavano per quella stazione e ne calcolava i totali al termine di ogni minuto. Scandiva il tempo alla fine di ogni minuto affinché l'indicazione del tempo risultasse registrata sul nastro magnetico. Lo scopo del conteggio era di controllare il numero dei veicoli registrato su ogni nastro magnetico, e di consentire la preparazione degli istogrammi relativi alla intensità del traffico. Gli operatori al magnetofono registravano i numeri di targa di tutti i veicoli che passavano per la loro stazione, tranne quelli dei motocicli e degli autobus.

I rilevamenti concernenti il parcheggio furono compiuti da operatori al magnetofono e da personale che trascriveva i dati manualmente, una volta iniziato il conteggio relativo ai veicoli in movimento. Ogni osservatore trascriveva le targhe dei veicoli in sosta all'interno di un'area vicina alla sua stazione per il rilevamento nell'ora di punta, appena possibile, prima e dopo il rilevamento effettuato al magnetofono.

Dopo ogni rilevamento gli operatori al magnetofono trascrivevano quanto era stato inciso su dei moduli. Quanto trascritto veniva poi controllato mediante i dati classificati del conteggio e quindi si procedeva all'operazione di conteggio. Il tempo di trascrizione in media si aggirava sulle quattro ore. L'uso del magnetofono è risultato essenziale allo scopo del miglioramento di tal tecnica; sono stati sperimentati parecchi dispositivi del genere, prima che la scelta cadesse sul magnetofono. È stato scelto il magnetofono tascabile Grundig EN 3, in virtù della sua maneggevolezza.

Nel procedere ad un rilevamento per il quale si desidera fare ricorso alla tecnica della registrazione su nastro occorre tener presente che quando il flusso di traffico supera un certo livello, tale tecnica manifesta dei limiti. In effetti, l'operatore al magnetofono che si rivelò più capace riuscì a registrare in media 2.370 veicoli/ora, con una esattezza, per quanto riguardava la registrazione di tutte e sei le cifre della targa, dell'87%. La sua stazione era localizzata in Princes Street, strada di Edimburgo, subito dopo un impianto semaforico, con veicoli su tutte e tre le corsie. Con flussi di traffico fino a 1680 veicoli/ora riuscì a non trascurare alcun veicolo; con un flusso di 2.400-3.000 veicoli/ora il suo indice massimo di registrazione risultò di 2.390 veicoli/ora. Tralasciò 46 veicoli su 1.345; il 74% dei numeri di targa registrati risultarono esatti.

Elaborazione dei dati

Con il primo rilevamento si ottenne la registrazione dell'intera targa per il 55% dei veicoli che passarono per il cordone dello Haymarket. Si compose una tabella del tipo Origine-Destinazione ed un elenco delle targhe i cui numeri risultarono solo parzialmente trascritti. Un esame dei numeri non interamente trascritti consentì di comporre una tabella, anch'essa del tipo Origine-Destinazione, comprendente veicoli con almeno quattro lettere uguali, inclusa l'intera parte numerica



Abbiamo ritenuto opportuno, per illustrare la varietà con cui si presentano le targhe inglesi delle autovetture, riportare, quasi in sequenza, alcune di esse.

della targa. Questo fu considerato il minimo di registrazione valida perché si potesse prendere in considerazione una determinata autovettura.

Tale procedimento ha permesso di elevare la percentuale dei rilevamenti riusciti dal 23% al 78%. Una tecnica di elaborazione dei dati fu studiata per la registrazione concernente solo quattro caratteri. Le targhe di sei caratteri (fra lettere e numeri) parzialmente rilevate furono rielaborate, quelle che contenevano le lettere prima delle cifre furono invertite; quindi è stata compilata una seconda tabella Origine-Destinazione ed un elenco dei numeri di targa non interamente registrati. La ragione di tale inversione risiede nel fatto che le coppie di numeri di targa venivano più facilmente identificate mediante le loro cifre. Tale procedimento ha consentito di ridurre considerevolmente il volume dei dati solo parzialmente registrati.

Prove dell'esattezza dei rilevamenti

Prima di elaborare i dati relativi ai rimanenti 17 rilevamenti fu compiuta una breve indagine per determinare se la registrazione di quattro caratteri realmente consentiva un effettivo miglioramento del grado di esattezza del rilevamento ed anche per controllare il procedimento di rilevamento di un minimo di quattro caratteri.

Per un rilevamento è stato effettuato un confronto tra i numeri di targa con sei caratteri registrati e quelli registrati sulla base di una continuazione di sei più quattro caratteri.

I veicoli in arrivo venivano distribuiti alle uscite come percentuali di entrambi i casi e quindi venivano confrontati con gli effettivi flussi in uscita. La previsione combinata risultò la più adeguata. In nessun caso i numeri di targa furono considerati a caso, a motivo della maggiore o minore capacità degli operatori di registrare e di scrivere.

Per controllare il criterio minimo dei quattro caratteri, per un veicolo registrato, il procedimento precedentemente indicato fu ripetuto, tranne quello utilizzato per una registrazione di quattro caratteri nella combinazione; sono stati sostituiti prima una registrazione di tre e poi di quattro caratteri. Per entrambi i casi di registrazione di quattro e di cinque caratteri, sei volte su otto la risposta calcolata risultò localizzata tra la cifra effettiva e quella prevista sulla base di veicoli considerati correttamente registrati. Per quanto riguarda la registrazione di tre caratteri ciò si verificò solo tre volte su otto. È risultata, pertanto, una minore esattezza per la registrazione di tre caratteri.

Il procedimento di registrazione al calcolatore, e/o manuale, di sei e di quattro caratteri fu adottato per tutti i susseguenti rilevamenti, presumendo che, più numeri di targa risultano registrati prima di salire alle cifre classificate del conteggio, più esatto risulterà il risultato finale. Al termine del procedimento di registrazione i dati per ogni rilevamento furono redatti sotto forma di una tabella composita Origine-Destinazione. Tale tabella è stata quindi ampliata per includere i valori classificati in unità omogeneizzata di ogni stazione, facendo ricorso ad un metodo di approssimazione successiva.

La tabella II riporta dati dettagliati concernenti le registrazioni ed il totale dei veicoli registrati per alcuni singoli rilevamenti. Le percentuali di questa tabella sono basate sulla supposizione che il conteggio classificato è corretto e che

Tabella I Dati generali sui rilevamenti e sul personale.

Località	Numero rilevamenti		Numero delle stazioni per rilevamento			Personale per i rilevamenti					Volumi approssimativi veic./rilev.
	Ore di punta mattino	Ore di punta pomerig.	Interne	Esterne	Parcheggio	Operatori al magnetof.	Registraz. manuali	Conteggiatori classificati	Supervisori	Totale	
Haymarket	3	3	—	16	—	13	1	12	3	29	8000
Randolph Cres.	3	2	—	16	—	13	—	12	2	27	6000
Tollcross	3	4	—	20	1	18	1	19	2	40	11000
Large Cordon	1	2	7	32	7	21	11	17	3	52	21000

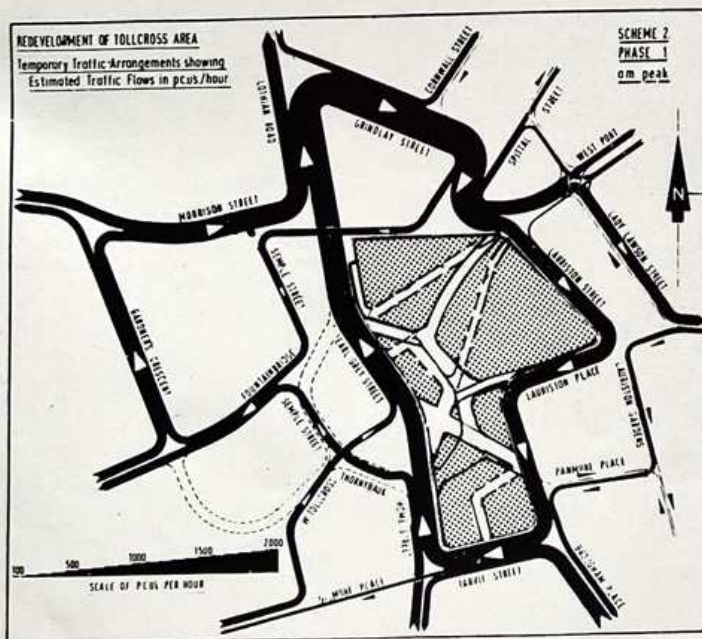
Tabella II Dati relativi ai numeri di targa ed ai veicoli registrati in ogni rilevamento.

Rilevamento	% numeri di targa registrati			Parcheggio	Veicoli registrati						% Esattezza conteggio registrato
	Registraz. col calcolatore Più di 6 cifre	Registraz. col calcolatore Più di 4 cifre	Registraz. manuale 4 cifre		Registratori al magnetofono e manuali			Conteggiatori del traffico classificato			
					Stazioni interne	Stazioni esterne	Totale	Stazioni interne	Stazioni esterne	Totale	
Haymarket 1	54.6	—	77.6	—	—	8210	8210	—	8319	8319	98.7
» 2	49.3	69.1	76.8	—	—	7558	7558	—	7762	7762	97.4
» 3	—	71.3	78.3	—	—	8288	8288	—	8402	8402	98.6
» 4	52.3	—	77.0	—	—	7373	7373	—	7508	7508	98.2
» 5	60.0	—	78.7	—	—	8140	8140	—	8278	8278	98.3
» 6	55.8	—	74.4	—	—	7701	7701	—	7955	7955	96.8
Randolph C. 1	70.5	—	89.0	—	—	5428	5428	—	5566	5566	97.5
Tollcross 6	69.4	76.7	85.5	728	—	8952	9680	—	9091	9818	98.5
» 7	71.9	79.0	87.8	951	—	10477	11428	—	10558	11509	99.0
Large Cordon 1	62.6	71.5	79.7	3253	2354	15990	21597	2354	16390	21997	97.2
» 2	61.3	70.0	76.9	2851	2532	14772	20155	2542	15139	20532	97.2
» 3	60.1	70.9	76.6	2880	2443	15978	21301	2443	16258	21582	98.0

Media 98.0

Media 97.5

Fig. 2 - Diagramma della attribuzione del traffico relativo al rilevamento dell'area Tollcross. Ristrutturazione dell'area Tollcross (zona in grigio). Regolazione temporanea del traffico; flussi di traffico valutati in autovett/h.



ogni coppia di numeri di targa è correttamente registrata. Il controllo indicò che l'errore possibile dovuto alla errata registrazione del calcolatore sulla base del tempo, insieme ai veicoli registrati in maniera errata dal procedimento dei quattro caratteri, risultò inferiore all'1%. Non è stato possibile controllare i numeri che possono essere stati registrati in maniera errata per colpa di colui che effettuò il rilevamento o per un motivo qualsiasi; l'elemento tempo però limita considerevolmente tale rischio.

Errori e costi

Dal punto di vista del miglioramento dei rilevamenti in futuro, fu effettuato un breve studio su uno dei rilevamenti, concernente gli errori che si compiono prima di elaborare i dati. Per tale rilevamento il calcolatore registrò 449 veicoli con targhe di quattro caratteri. Venti di tali veicoli risultarono registrati in maniera errata sulla base del tempo. Ognuna delle rimanenti 429 coppie di numeri fu esaminata e gli errori classificati come segue: fonetici, 59%; doppia trasposizione, 12%; scrittura, 12%; altri, 17%. Degli errori fonetici e di doppia trasposizione, quasi il 50% era dovuto ad una F scambiata per una S e viceversa, ad es. 6684SS e 6684SF. Altre lettere che comportarono più del 40% degli errori dovuti alla fonetica sono risultate: B, C, D, E, G, J, P, T, e V. I principali errori di scrittura risultarono: U e V, 20%; C e G, 20%; G ed S, 10%; X e K 10%; E ed F, 5%; D ed O, 5%.

Tabella III Costo dei rilevamenti

Studenti universitari	£ 1.381
Elaborazione dei dati	£ 1.403
Assistenti 24 cronometri	£ 90
12 magnetofoni ed accessori	£ 432
Magnetofoni altri magnetofoni	£ 30
14 rilevamenti manuali	£ 91
	£ 637
	£ 3.419

Il costo del rilevamento, escluse le spese di cancelleria, l'uso dell'attrezzatura degli uffici, la sistemazione ed il tempo di attività del personale permanente è indicato alla tabella III.

Applicazione dei dati

Una tabella parziale Origine-Destinazione è riportata alla tabella IV. Tali tabelle sono state adoperate per tracciare dei diagrammi del flusso, dai quali sono state determinate l'ampiezza delle carreggiate e si è dedotta l'opportunità di installare degli impianti semaforici; sempre con l'aiuto di questi diagrammi sono stati creati degli schemi compositi. La fig. 2 indica una delle molte assegnazioni di traffico alla Tollcross per la temporanea diversione del traffico durante la costruzione di una grande rotonda e conseguente sistemazione della zona adiacente. Questa figura è stata inclusa al solo scopo di illustrare un'applicazione dei dati.

Conclusione

L'uso dei magnetofoni ha considerevolmente accresciuto l'efficacia dei rilevamenti dei numeri delle targhe e ridotto il numero del personale necessario. Una ulteriore riduzione del personale è possibile in futuro, in quanto il conteggio classificato effettuato da quasi la metà degli osservatori degli attuali rilevamenti può non sempre essere considerato essenziale.

La possibilità di registrare in maniera errata i veicoli fu praticamente eliminata mediante i rilevamenti supplementari concernenti il parcheggio ed il procedimento di analisi. Le analisi che in passato risultavano noiose sono state rese meno faticose dall'adozione appunto dei procedimenti descritti.

L'80% degli errori riscontrati suggerisce la necessità di migliorare le tecniche di fonetica e di scrittura. In questi rilevamenti compiuti dall'Autore a Leicester nel 1963, non si è presentata la necessità di una registrazione al calcolatore di quattro caratteri, sebbene questi rilevamenti siano risultati notevolmente migliorati mediante la registrazione a mano.

La sezione Trasporti del «National Plan 1965», indica che negli anni futuri la trasformazione del sistema stradale delle città risulterà inadeguata rispetto all'aumento della motorizzazione. Il Piano sottolinea la necessità di reti stradali urbane e di tecniche di organizzazione del traffico. In molti casi il rilevamento dei numeri di targa sarà più adatto alla valutazione di un'appropriata organizzazione del traffico e per altre soluzioni a breve termine che qualsiasi altro rilevamento di costo comparabile e di uguale convenienza.

Questo articolo ci è stato gentilmente concesso dall'Ing. F. R. Dinnis, M.I.C.E., M.I.M.U.E., A.M.T.P.I., City Engineer e Master of Works, Edimburgo.

I dati sono stati raccolti da: Independent Computer Services Ltd, Edimburgo (3 rilevamenti) e English Electric Ltd., Kildgrove (17 rilevamenti).

Tabella IV Parte di una tra le tabelle finali di origine e destinazione

Origine e destinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Totale
1 Lothian Road	46	417		44		51	9	17	228	30	69	35		13	9	5	6	35	8	0	6	1030
2 Princes Street	579	99		8		6	0	3	22	48	375	390		28	2	0	0	14	11	5	23	1613
3 Rose Street	26	34		11		16	2	4	19	5	11	14		5	0	1	1	0	4	0	2	155
4 George Street	60	32		36		9	0	6	392	20	57	38		12	0	1	11	7	12	2	9	704
5 Young Street	7	1		41		20	13	2	10	1	2	9		4	0	0	1	1	2	0	2	116
6 Queen Street	81	6		41		32	22	11	195	17	86	94		14	12	8	14	3	13	0	18	667
7 Forbes Street	22	1		7		44	0	1	3	0	4	7		1	2	0	0	1	1	0	6	100