

SPESA PUBBLICA DEGLI ENTI LOCALI E SICUREZZA STRADALE: UN'ANALISI
ECONOMETRICA SULL'ULTIMO DECENNIO IN PIEMONTE.

Riccardo BOERO, Attila GRIECO, Chiara MONTALDO, Sylvie OCCELLI, Silvia
TARDITI¹

SOMMARIO

L'incidentalità stradale impone costi elevati agli individui e alla collettività. Comprendere quanto e in che misura gli enti pubblici, attraverso la gestione delle proprie risorse, possano incidere sul contenimento del fenomeno dell'incidentalità stradale appare una tematica tutt'altro che trascurabile. Questo lavoro si propone di fornire un contributo in questa direzione. Esso prende in esame la dinamica incidentale in Piemonte dal 1998 al 2009 e le spese degli enti locali sostenute nel periodo, in alcuni settori, viabilità e trasporti, che, ragionevolmente, hanno un'influenza importante sul contrasto del fenomeno. Attraverso l'applicazione di alcuni modelli econometrici ad effetti fissi, il lavoro investiga la co-variazione tra (alcune voci degli) investimenti pubblici e incidentalità stradale, cercando di capire se, e in quale misura, una maggiore spesa sostenuta dai comuni e dalle province in materia di viabilità e trasporti possa incidere favorevolmente in termini di riduzione di morti e feriti per incidenti stradali.

1. Introduzione

Il rapporto 2009 della Commissione Stiglitz-Sen-Fitoussi, a proposito di valutazione del livello di benessere della società, dal punto di vista economico, ambientale e sociale, indica tra i fattori oggettivi che caratterizzano la qualità della vita l'insicurezza personale, intesa come timore che alcuni fattori esterni possano mettere a rischio la propria integrità fisica (e in

¹ IRES Piemonte, via Nizza 18, 10125, Torino, e-mail:(boero, grieco, montaldo, ocelli, tarditi)@ires.piemonte.it

alcuni casi anche quella psicologica). In questa concezione multidimensionale di definizione del concetto di benessere proposta dalla Commissione Siglitz, il fenomeno dell'incidentalità stradale è pienamente contemplato nell'ottava dimensione, definita appunto "Insicurezza, sia economica che fisica".

All'interno dei confini regionali del Piemonte, nel 2009, sono avvenuti poco meno di 14mila incidenti stradali, che hanno causato 317 vittime e procurato lesioni di varia entità a quasi 20mila utenti della strada (Centro di Monitoraggio Regionale della Sicurezza Stradale, 2011). Ancorché in progressiva riduzione dal 2002, nel 2009 il fenomeno è gravato sulla collettività regionale per quasi 961 milioni di euro, considerando esclusivamente i costi diretti dei morti e dei feriti². Se poi si considerano le spese per premi assicurativi, che secondo i dati ISVAP nel 2009 ammontano a 387 milioni, allora l'intero costo del fenomeno in Piemonte salirebbe a 1.348 milioni di euro, pari all'1,14% del PIL regionale. Secondo le stime dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, i costi dell'incidentalità stradale, inciderebbero per circa l'1% sul PIL raggiungendo addirittura il 2% nei paesi più sviluppati (Krupp *et al.*, 1993; Peden *et al.*, 2004).

Se la valutazione dei costi diretti ed indiretti dell'incidentalità costituisce un argomento di studio tuttora aperto (si veda ad esempio Garcia-Altés e Pérez 2007), è anche legittimo chiedersi in che misura le spese degli enti locali possano influire sul miglioramento della sicurezza stradale.

In questa direzione, il presente studio si propone di condurre un'investigazione preliminare del problema, a partire dalla considerazione delle spese sostenute dai comuni e dalle province in materia di viabilità e trasporti, tenuto conto delle caratteristiche morfologiche ed insediative del territorio.

Più specificatamente, lo studio utilizza un approccio econometrico attraverso il quale si esamina come il fenomeno incidentale nel territorio piemontese, osservato in un periodo relativamente lungo di 10 anni, possa covariare negli anni in relazione all'andamento della spesa sostenuta dagli enti locali su capitoli di competenza viabilità, trasporti ed illuminazione pubblica, che, pur potendo non essere espressamente finalizzati alla sicurezza stradale, ne sono comunque compartecipi.

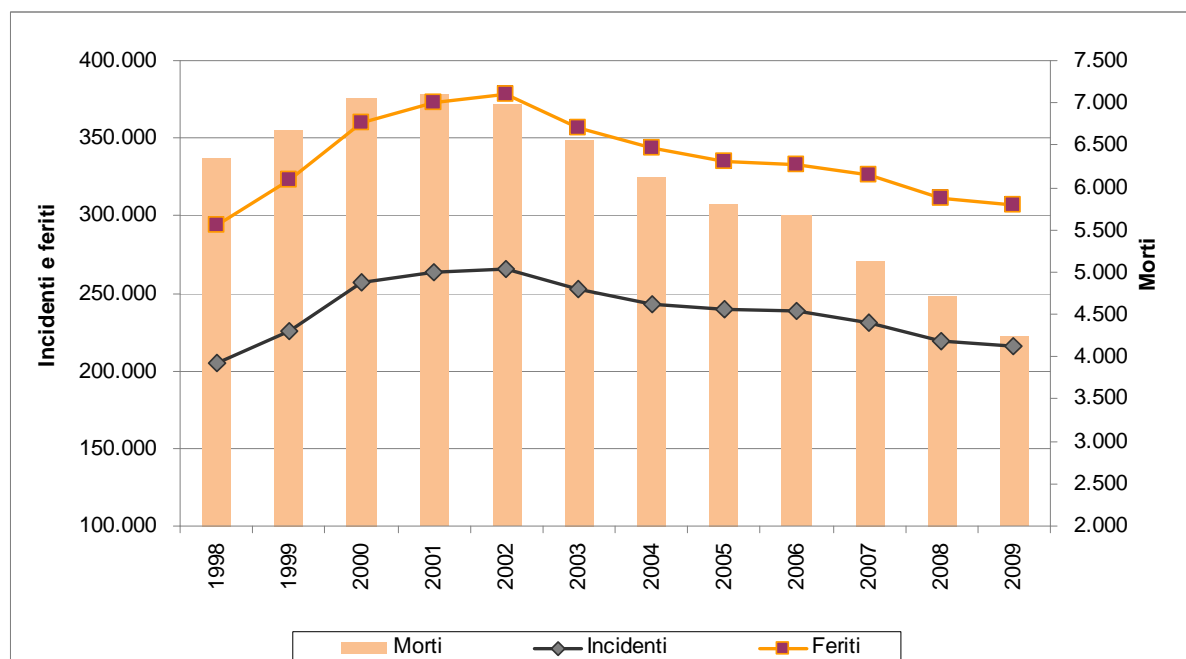
Il lavoro è così strutturato. Dopo un breve cenno al percorso di costruzione della base informativa, il paragrafo 3 richiama la metodologia di stima econometrica utilizzata nello studio. Successivamente, nel paragrafo 4 si presentano i diversi modelli empiricamente testati e si illustrano i risultati ottenuti. Concludono alcune considerazioni generali e spunti di approfondimento futuro.

² Il valore è stato ottenuto considerando i parametri di costo stimati da ISTAT: un morto vale 1.220.675 euro; un ferito 24.833.

2. Il fenomeno incidentale e la spesa pubblica in Piemonte

I dati degli incidenti sono estratti dal database ufficiale ISTAT degli incidenti stradali in Piemonte 1991-2009, disponibili presso il Centro di Monitoraggio della Sicurezza Stradale (Fig. 1).

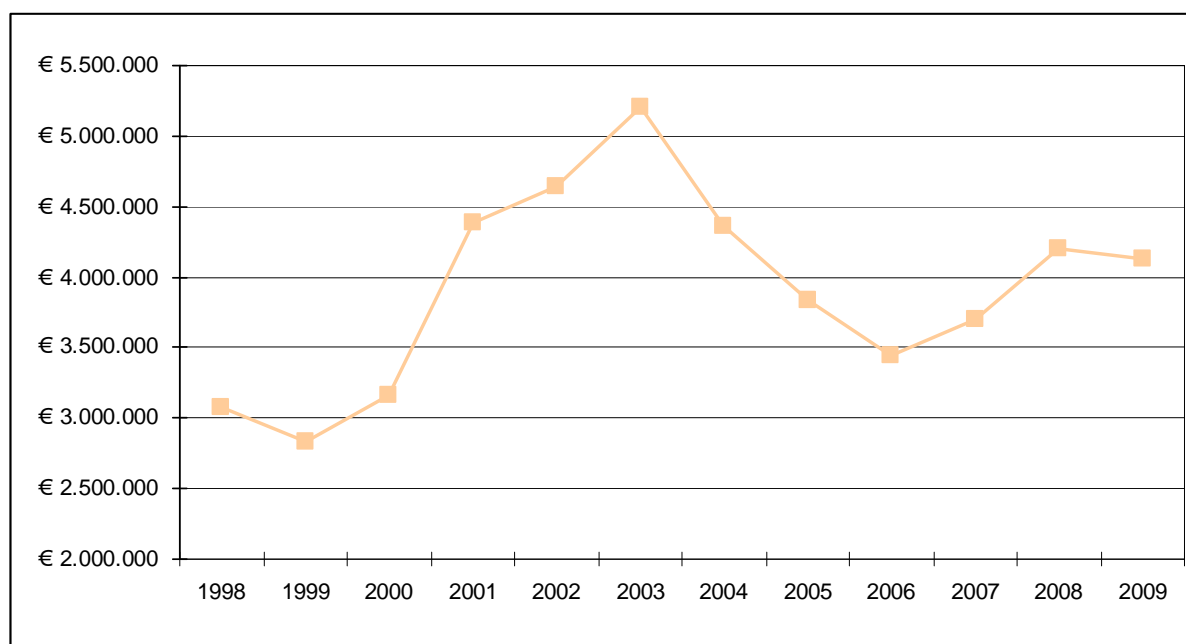
Figura 1. Incidenti, morti e feriti in incidenti stradali dal 1998 al 2009 in Piemonte. Fonte: elaborazione CMRSS su dati ISTAT.



In questo studio si considerano tutti gli eventi incidentali tranne quelli avvenuti su tratti autostradali, che evidentemente esulano dalla competenza degli enti locali, dal 1998 al 2009.

I dati di spesa degli enti locali sono quelli ufficiali messi a disposizione dal Ministero dell'Interno, Direzione Centrale della Finanza Locale per il periodo dal 1998 al 2009. Essi riguardano la spesa corrente (Quadro 4) e quella in conto capitale (Quadro 5) dei certificati consuntivi degli enti locali. Inoltre, si considerano i valori totali degli impegni nell'anno (Fig. 2).

Figura 2. Totale della spesa pubblica in Piemonte nei settori viabilità, illuminazione e trasporti (spesa corrente + spesa in conto capitale) dal 1998 al 2009. Fonte: Ministero dell'Interno, Direzione Centrale della Finanza Locale.



I valori della spesa sono deflazionati tramite l'indice dei prezzi al consumo dell'ISTAT e a valori costanti al 2010.

Alcune ulteriori informazioni utilizzate in alcune parti dell'analisi riguardano l'estensione delle strade di competenza comunale e provinciale a livello comunale (la fonte dei dati è in questo caso l'ultima versione disponibile del grafo stradale regionale), la popolazione residente nei comuni piemontesi nell'intero periodo (la fonte è ISTAT), l'estensione superficiale delle aree edificate e non, e la loro destinazione d'uso a livello comunale nel 2001, e la percentuale di popolazione comunale residente nella frazione capoluogo nel 2001. Questi ultimi due dati (la destinazione d'uso e composizione in frazioni dei comuni) sono utilizzati in alcune analisi al fine di capire quanto incidano sulle dinamiche incidentali.

3. La metodologia di analisi

Per studiare quale impatto possano avere le spese degli enti locali piemontesi sul miglioramento della sicurezza stradale, si è scelto un approccio econometrico che, partendo dall'ampia base dati disponibile, indagherà le regolarità statistiche avvenute anno per anno, tenendo in considerazione le peculiarità dei singoli comuni e i cambiamenti nel traffico, nella viabilità e nelle altre variabili.

In particolare, si adotta una procedura di analisi che utilizza una serie di modelli econometrici che partono dal generale per andare al particolare. Questa scelta è dettata dalla necessità di indagare specifiche ipotesi che emergono nei modelli più generali ma anche al fine di trattare

con la dovuta cautela i dati utilizzati. I dati utilizzati, infatti, manifestano alcune criticità in particolare per l'aspetto qualitativo ma non solo³.

Tenendo anche in considerazione il complicato processo di passaggio del ruolo di gestore per le strade ex-statali che ha visto coinvolti Stato, Regioni e Province a partire dal 2001, nelle analisi che seguono si presenteranno nello specifico i dubbi sulla qualità dei dati utilizzati, rendendo più chiari i possibili punti di debolezza dei risultati ottenuti, ma facendo sempre riferimento al principio della non-sistematica distribuzione dell'errore. Si è cercato, infatti, di eliminare tutti gli errori sistematici dal dataset e tutti gli altri errori non identificabili non dovrebbero impattare in modo determinante nell'analisi dato che gli strumenti econometrici utilizzati nascono proprio per trattare in modo opportuno gli errori e le eterogeneità non sistematici.

I modelli riportati in dettaglio in questo documento sono modelli di regressione a effetti fissi (Wooldridge, 2002; Arellano, 2003). La particolarità di questo metodo di regressione *panel* (cioè con osservazioni riferite a più comuni e in più istanti nel tempo) è che si tratta di una variante del modello OLS che tiene conto sia della dimensione cross sia della dimensione temporale; si caratterizza, quindi, per il fatto di permettere di considerare l'eterogeneità dei comuni che non è osservabile e che non varia nel tempo. In altre parole, si tratta di una metodologia OLS che controlla le variabili inosservabili che differiscono tra un comune e l'altro ma sono costanti nel tempo⁴.

4. L'applicazione della metodologia di analisi e i risultati delle applicazioni

4.1 I modelli

I modelli utilizzati sono modelli a effetti fissi che considerano le peculiarità dei singoli comuni e province: i modelli infatti si concentrano sulle variabili che variano nel tempo, mentre si suppone che le peculiarità di ciascun comune o provincia restino costanti nel periodo.

³ Infatti il dataset panel riguardante la spesa degli enti locali è fortemente disomogeneo (mancano infatti i dati di alcuni comuni in alcuni anni) e inoltre più si va nello specifico delle voci di spesa e più risaltano dinamiche oscillatorie che è probabile siano dovute dall'incertezza dei criteri di assegnazione delle spese alle singole voci e non da effettive variazioni della spesa dell'ente locale. Analogamente, anche il dataset degli incidenti stradali è disomogeneo perché in alcuni anni e in alcuni comuni non sono avvenuti incidenti e le informazioni compilate dai rilevatori, in particolare quelle relative alla localizzazione dell'incidente, non sono sempre affidabili.

⁴ La scelta di questo tipo di tecnica econometrica è dovuta al fatto che non è possibile utilizzare modelli di regressione pooled o a effetti variabili perché in un caso non si considera la dimensione temporale e nell'altro perché le differenze tra comuni sono effettivamente inosservabili e perché pur avendo tentato di considerare tutte le possibili variabili a disposizione per misurare tale eterogeneità non si è raggiunto un livello di descrizione sufficiente.

I modelli che qui presentiamo sono tre: il primo considera il fenomeno nel suo complesso, mentre i due seguenti si concentrano, rispettivamente, sui comuni e le province.

4.2 La spesa generica in viabilità e trasporti di comuni e province

La formulazione originaria del modello include diverse variabili, qui non riportate per motivi di spazio. Si tratta delle variabili dummy che catturano gli effetti avvenuti nei singoli anni nel periodo considerato. Un esempio di questo tipo di fenomeno è l'introduzione della patente a punti che ha modificato il contesto per un certo numero di anni. Questi fenomeni sono catturati dalle dummy riferite agli anni ed è importante che il modello sia stimato con esse, anche se il loro valore non interessa ai fini della presente analisi. Analogamente, la classe dimensionale dei comuni non è costante nel periodo considerato: alcuni comuni piemontesi crescono di popolazione anche in modo rilevante e le dummy riferite alle classi dimensionali catturano questo fenomeno e fanno risultare in modo significativo come all'aumentare della popolazione aumentino gli incidenti e i feriti (la differenza più interessante è quella tra comuni nella fascia 10.000 – 50.000 e quelli nella fascia oltre 50.000 abitanti: un passaggio alla fascia superiore comporta in media un aumento 15,6 incidenti l'anno e di 19,4 feriti l'anno).

La formulazione generale del modello è la seguente:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 SCcorr_{it} + \beta_2 SCcap_{it} + \beta_3 SPcorr_{it} + \beta_4 SPcap_{it} + D_{it} + \lambda_t + f_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

dove y_{it} assume di volta in volta il valore di incidenti, morti o feriti nel comune i -esimo al tempo t ; dopo la costante sono presenti la spesa corrente del comune ($SCcorr$), quella capitale ($SCcap$) e le spese della provincia in quel comune, sia corrente sia capitale ($SPcorr$ e $SPcap$). Infine, sono presenti la variabile che indica la classe di popolazione del comune (D_{it} , che varia nel tempo, in alcuni casi), la variabile dummy che indica l'anno (λ_t) che cattura l'effetto specifico temporale, le dummy per ciascun comune (f_i – si ricordi infatti che si stima con effetti fissi) che rappresenta un effetto specifico individuale e il termine di errore (ε_{it}) che indica il tradizionale disturbo stocastico.

I risultati ottenuti del modello, applicato alle tre variabili di interesse, ovvero incidenti, morti e feriti, sono riportati di seguito (Tab. 1).

Tabella 1. Modello a effetti fissi dell'impatto della spesa generica in viabilità e trasporti di comuni e province piemontesi nel periodo 1998-2009 sugli incidenti stradali avvenuti nel periodo()).*

	Incidenti	Morti	Feriti
Spesa Corr. Comune	-2.261***	-0.048***	-2.799***
	(-4,25)	(-12,31)	(-4,34)
Sp. Cap. Comune	-0.269***	-0.002	-0.225***
	(-3,12)	(-1,16)	(-2,59)
Sp. Corr. Provincia	28.817	-1.515***	27210
	(-2.86)	(-1.62)	(-2.99)
Sp. Cap. Provincia	21.647***	0.459	32.457***
	(-2.86)	(-1.62)	(-2.99)
Costante	39.594***	0.459	57.694***
	(5.14)	(0.37)	(6.21)
Numero casi	7572	7572	7572

(*) * p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01. Valore del t statistico in parentesi

I risultati ottenuti sono da interpretarsi come segue: un aumento di 100.000 euro nella spesa corrente in viabilità e trasporti di un generico comune piemontese comporta una diminuzione di circa 2,3 incidenti l'anno, di 0,05 morti e di 2,8 feriti.

Considerando i dati riportati in tabella che manifestano significatività statistica (cioè quelli segnalati con gli asterischi), risulta chiaro come i principali contributi alla riduzione dell'incidentalità stradale derivino da investimenti in conto capitale (si ricorda che questo investimento è stimato tramite la media degli impegni dei tre anni precedenti⁵) da parte delle province e in secondo luogo tramite la spesa corrente dei comuni.

Vista da un altro punto di vista, sembra che ci sia specializzazione degli enti locali: spesa corrente in capo ai comuni, spesa capitale in capo alle province.

Facendo un ulteriore esercizio, è possibile confrontare i coefficienti ottenuti con i costi sociali dell'incidentalità stradale.

L'Istat, in collaborazione con l'ACI, ha calcolato che nel 2009 una persona deceduta per incidente stradale comportasse un costo pari a 1.220.675 euro, mentre un ferito nello stesso anno costasse alla società italiana 24.833 euro. Ci si può quindi chiedere quanta parte della spesa pubblica ritorni alla società in termini di risparmi sui costi sociali.

Dalla tabella 2 risulta che un aumento di 100.000 euro nella spesa pubblica corrente dei comuni in viabilità e trasporti comporta una diminuzione di costi superiore all'investimento effettuato ($58.592 + 69.508 = 128.100$ euro).

Considerazione analoga e ancora più evidente emerge con riferimento alla spesa corrente e in conto capitale delle province.

⁵ Si assume cioè che un comune in un anno abbia come valore della spesa capitale non il valore presente nelle voci dei certificati consuntivi ma la media dei valori riportati nei certificati consuntivi dei tre esercizi precedenti.

Tabella 2. Risparmi in termini di costi sociali in seguito a un aumento di 100.000 euro di spesa degli enti locali in viabilità e trasporti().*

	Morti	Feriti
Sp. corr. Comune	-58,592	-69,508
Sp. cap. Comune		-5,587
Sp. corr. Provincia	-1,849,323	
Sp. cap. Provincia		-806,005

(*) Sono riportati solo i coefficienti significativi

Lo stesso modello può essere applicato a sottoinsiemi del dataset (equazione 2). Ad esempio, si può eseguire la regressione distinguendo l'insieme dei comuni piccoli (con meno di 5000 abitanti) e tutti gli altri.

La tabella 3 riporta i coefficienti che si ottengono in questo caso.

Tabella 3. Modello a effetti fissi dell'impatto della spesa generica in viabilità e trasporti 1998-2009 sugli incidenti stradali avvenuti nel periodo, per i comuni con popolazione inferiore e superiore ai 5mila abitanti.

	Comuni inferiori a 5mila abitanti			Comuni oltre 5mila abitanti		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Spesa Corr. Comune	-0.684**	0.008	-1.002**	-2.302***	-0.046***	-2.834***
	(-2.19)	(0.22)	(-2.29)	(-4.76)	(-11.88)	(-4.81)
Sp. Cap. Comune	0.129	0.006*	0.159	-0.295***	-0.001	-0.247***
	(0.99)	(1.94)	(0.97)	(-4.01)	(-0.85)	(-3.17)
Sp. Corr. Provincia	-6.673	-0.244	-12.521**	75.377	-1.620	83.719
	(-1.59)	(-0.62)	(-2.10)	(1.34)	(-1.60)	(1.18)
Sp. Cap. Provincia	-4,666***	-0.022	-6.935***	-46.111***	-0.886	-67.338***
	(-2.68)	(-0.12)	(2.80)	(-3.22)	(-1.07)	(-3.31)
Costante	5.370***	0.189**	8.490***	133.611***	3.713***	184.673***
	(7.32)	(2.55)	(8.10)	(13.22)	(3.55)	(14.06)
Numero casi	6262	6262	6262	1310	1310	1310

(*) * p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01. Valore del t statistico in parentesi

Il fatto che i coefficienti dei comuni più popolosi, quando significativi, siano anche più elevati sia per quanto riguarda la spesa corrente che per quella capitale, e sia per la spesa comunale che per quella provinciale, non è sorprendente e indica una maggiore efficacia dei comuni maggiori dovuta anche solo alla differente popolazione. Infatti, anche se qui stiamo confrontando la spesa di 100.000 euro tra tipi diversi di comuni, è indubbio che tale spesa essendo riferita a un tratto stradale utilizzato da una popolazione più numerosa (e quindi, in linea di principio, da livelli di traffico più elevati), possa ottenere risultati maggiori in termini assoluti. L'impatto della dimensione del comune sul traffico e sugli incidenti è confermato dai

valori delle costanti nella regressione, sempre significativi: se non ci fossero spese correnti e capitali di comuni e province a diminuire il fenomeno incidentale, i comuni piccoli piemontesi avrebbero in media 5,4 incidenti l'anno, mentre quelli grandi ne avrebbero 133,6, e analogamente per i morti e i feriti.

È infine interessante notare come la spesa corrente provinciale sia rilevante solo per i comuni piccoli (in particolare per quanto riguarda la diminuzione di feriti in incidenti in quei comuni, e probabilmente sopperendo in parte alla poca incidenza della spesa comunale), e come per questi la spesa in conto capitale del comune non sia significativa probabilmente anche a causa della scarsità di risorse attivabili dai comuni più piccoli.

Infine, è possibile ripetere l'analisi considerando una provincia piemontese per volta. In altre parole, si utilizzano sottoinsiemi del dataset illustrato precedentemente selezionando solo i comuni appartenenti alla provincia analizzata.

Da questa ulteriore analisi (Appendice 1) emerge in particolare che, rispetto ai risultati ottenuti per la regione nel suo complesso:

- a livello comunale: la spesa corrente è relativamente più incisiva nella provincia di Torino (e ciò per gli incidenti, i morti e i feriti) e quella in conto capitale nelle province di Torino e di Asti (per gli incidenti);
- a livello provinciale: la spesa corrente risulta relativamente più efficace soprattutto nelle province di Biella e di Cuneo (in particolare con riferimento ai morti) e quella in conto capitale nelle province di Alessandria, Asti e Biella (e ciò per i feriti).

È da segnalare che nella provincia di Novara nessuna spesa sembra produrre un contributo significativo alla riduzione dell'incidentalità. Per contro, Cuneo è la provincia dove tutte le voci spesa producono effetti positivi.

4.3 La spesa in viabilità e in illuminazione dei comuni

In questa applicazione del modello ci si concentra sulle singole voci di spesa dei comuni e sull'impatto che hanno sui tratti stradali di competenza.

È stato necessario pertanto calcolare il numero di incidenti, morti e feriti avvenuti nel periodo a livello comunale su tratti stradali di competenza. Poi si è diviso il dato in modo da ottenere il dato incidentale per chilometro di strada⁶. Quindi, utilizzando gli stessi dati sulla lunghezza

⁶ Si ricordi inoltre che la lunghezza dei tratti di competenza comunale è stata calcolata considerando le strade comunali urbane ed extraurbane e, per i comuni con popolazione oltre la soglia di legge, i tratti urbani delle strade ex-statali. Si è così costruito un set di variabili riguardanti gli eventi incidentali avvenuti sui tratti di competenza comunale. In quest'analisi si è deciso di distribuire la spesa provinciale in base alla percentuale di estensione stradale di competenza provinciale presente nei comuni. Per rendere il punto più chiaro si può fare un semplice esempio: se in un comune è presente lo 0,5% della rete stradale di competenza provinciale, si suppone che quel comune abbia ricevuto una spesa provinciale sul suo territorio pari allo 0,5%.

delle strade di competenza comunale, si è provveduto a rendere la spesa relativa a km di lunghezza, analogamente a quanto fatto per gli incidenti.

Le voci di spesa considerate nel modello sono quelle relative alla viabilità e all'illuminazione. Si è deciso di trascurare la voce di spesa dei comuni relativa ai trasporti pubblici, poiché presente solamente in pochi comuni. La spesa comunale per viabilità e per illuminazione è distinta in corrente e capitale.

Il modello stimato è il seguente:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 VIACorr_{it} + \beta_2 ILLCorr_{it} + \beta_3 VIAcap_{it} + \beta_4 ILLcap_{it} + D_{it} + \lambda_i + f_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

dove y_{it} assume di volta in volta il valore di incidenti, morti o feriti nel comune i -esimo al tempo t , e dopo la costante sono presenti la spesa corrente del comune in viabilità (VIAcorr) e in illuminazione (ILLcorr), e poi la spesa capitale del comune in viabilità (VIAcap) e illuminazione (ILLcap). Le altre variabili sono analoghe a quelle illustrate per il primo modello.

La tabella 4 riporta i risultati ottenuti. Essi non consentono di trarre conclusioni, dato che tutti i coefficienti ottenuti non sono significativi statisticamente. È interessante notare, tuttavia, come il segno dei coefficienti sia in linea con quanto si potrebbe supporre e con quanto trovato con il primo modello

Tabella 4. Modello a effetti fissi della spesa in viabilità e illuminazione dei comuni piemontesi nel periodo 1998-2009 sugli incidenti stradali avvenuti nei tratti stradali di competenza().*

	Incidenti	Morti	Feriti
Viabilità corrente	-0.032	0.035	-0.078
	(-0.08)	(1.39)	(-0.14)
Illuminaz. corrente	-2.384	-0.019	-2.656
	(-0.91)	(-0.41)	(-0.80)
Viabilità capitale	0.017	-0.002	0.009
	(0.19)	(-0.83)	(0.08)
Illuminaz. capitale	0.390	-0.020	0.635
	(0.23)	(-0.87)	(0.30)
Costante	0.172*	0.002	0.239*
	(1.85)	(0.31)	(1.93)
Numero casi	7.820	7.820	7.820

(*) * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Valore del t statistico in parentesi

4.4 La spesa in viabilità e trasporti delle province

Analogamente a quanto fatto per i comuni, anche per le province si può formulare un modello relativo alle voci di spesa delle province e esaminarne l'impatto sull'incidentalità per i tratti di strada di competenza provinciale.

Data la differente struttura dei certificati consuntivi delle province rispetto a quelli dei comuni, le voci di spesa qui considerate riguardano la viabilità e i trasporti pubblici.

È da notare come il dataset provinciale abbia, ovviamente, una numerosità ridotta rispetto a quello comunale. Le province piemontesi infatti sono otto e quindi, ricordando che si tratta sempre di database unbalanced e che alcuni periodi si perdono per poter considerare la spesa capitale come media mobile degli ultimi tre anni, i casi considerati da questo modello sono poco più di 80 rispetto ai quasi 8mila del dataset comunale. Tuttavia, il modello presenta risultati interessanti.

Il modello utilizzato ha la forma seguente:

$$y_{jt} = \alpha + \beta_1 VIACorr_{jt} + \beta_2 TPLcorr_{jt} + \beta_3 VIAcap_{jt} + \beta_4 TPLcap_{jt} + \lambda_t + f_j + \varepsilon_{jt}, \quad (3)$$

dove y_{jt} assume di volta in volta il valore di incidenti, morti o feriti avvenuti nella provincia j -esima al tempo t ; dopo la costante sono presenti la spesa corrente della provincia in viabilità ($VIACorr$) e nel trasporto pubblico locale ($TPLcorr$), e poi la spesa provinciale capitale in viabilità ($VIAcap$) e in trasporti ($TPLcap$). Infine sono presenti la variabile dummy che indica l'anno (λ_t) che cattura l'effetto specifico temporale, le dummy per ciascuna provincia (f_j – si ricordi infatti che si stima con effetti fissi) che rappresentano un effetto specifico individuale e il termine di errore (ε_{jt}) che indica il tradizionale disturbo stocastico.

Come ci si poteva attendere, i coefficienti delle stime (Tab. 5), sono tutti negativi, alcuni di questi anche significativi. In particolare, si nota come la spesa corrente provinciale per il trasporto pubblico riduca in modo molto rilevante gli incidenti e i feriti. Si ricordi che i dati qui presentati vanno interpretati a chilometro di competenza e che i coefficienti si riferiscono a un aumento di spesa pari a 100.000 euro. Quindi, un aumento di spesa provinciale a chilometro pari a 100.000 euro riduce il numero di incidenti di quasi 32 a chilometro e il numero di feriti di quasi 40 unità.

Tabella 5. Modello a effetti fissi della spesa in viabilità e trasporti pubblici delle province piemontesi nel periodo 1998-2009 sugli incidenti stradali avvenuti nei tratti stradali di competenza ().*

	Incidenti	Morti	Feriti
Viabilità corrente	-7.071	-0.325	-16.926
	(-0.58)	(-0.19)	(-0.95)
Trasp. pub. corrente	-31.942**	-0.915	-39.574**
	(-3.22)	(-1.06)	(-2.59)
Viabilità capitale	-5.898	-0.187	-7.953
	(-1.79)	(-0.50)	(-1.42)
Trasp. pub. capitale	-1.413	1.622	-2.291
	(-0.12)	(0.94)	(-0.16)
Costante	0.645***	0.026	0.960***
	(4.14)	(2.09)	(3.84)
Numero casi	83	83	83

(*) * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Valore del t statistico in parentesi

Se un aumento di spesa di 100.000 euro a chilometro può sembrare irrealizzabile, si consideri che questa scelta è stata effettuata per mantenere la comparabilità con gli altri modelli e che l'impatto è rilevante anche se si considerano valori inferiori. Ciò segnala che il risparmio in termini di costi sociali ottenibile tramite il finanziamento del trasporto pubblico locale (Dodgson e Topham, 1987; Evans, 1994) appare molto rilevante.

5. Conclusioni e spunti di riflessione

Questo lavoro ha investigato la correlazione tra (alcune voci degli) investimenti pubblici e incidentalità stradale, cercando di capire se, e in quale misura, una maggiore spesa sostenuta dai comuni e dalle province in materia di viabilità e trasporti possa incidere favorevolmente in termini di riduzione di morti e feriti per incidenti stradali.

Lo studio segnala, con tutti i caveat del caso, che gli enti locali, attraverso la spesa generica in viabilità e trasporti di comuni e province, hanno la possibilità di contrastare il fenomeno incidentale. In particolare, esso evidenzia una sorta di specializzazione di ruolo da parte degli enti locali: per i comuni, è soprattutto la spesa corrente a risultare più efficace nel contrastare l'incidentalità; per le province, è la spesa in conto capitale.

Lo studio mostra anche come l'impatto della spesa non sia omogeneo fra le province: in alcune (in particolare nella provincia di Novara) non sembra avere alcun contributo significativo sulla riduzione degli incidenti; in altre, vedi la provincia di Cuneo, tutte le modalità di spesa concorrono positivamente al contrasto del fenomeno.

Occorre rilevare tuttavia che alcuni risultati delle stime effettuate sono ambigui. Se, da un lato, l'analisi provinciale segnala il ruolo importante svolto dal trasporto pubblico nel ridurre

il traffico veicolare e di conseguenza gli eventi incidentali nei tratti di competenza provinciale, i dati comunali non sono in grado di evidenziare dove i comuni dovrebbero concentrare l'attenzione.

Il motivo di questo risultato deludente è da attribuirsi alla scarsa qualità dei dati di finanza pubblica, in particolare per quanto concerne la distribuzione a livello comunale della spesa provinciale. Ovvero, non si sa come, in un determinato anno, la spesa di una provincia si sia distribuita nei comuni del proprio territorio.

Una seconda osservazione riguarda le spese in conto capitale: a differenza di quelle correnti, è difficile immaginare che gli impegni degli enti locali vengano realizzati e si concludano nell'anno in cui l'impegno è deliberato. Per questo motivo, in questo studio, si è scelto di utilizzare la media mobile a tre anni invece del valore puntuale, ipotizzando che i cantieri per la realizzazione dei beni capitali oggetto della spesa degli enti locali durino in media tre anni. Un tale modo di procedere, tuttavia, ancorché ragionevole dal punto di vista dell'analisi, potrebbe non essere del tutto coerente con gli effettivi tempi di realizzazione dei progetti finanziati e introdurre delle distorsioni nelle stime.

Un'ultima considerazione riguarda l'affinamento dell'approccio di analisi, nella direzione di cogliere differenze e specificità delle aree sub-regionali. In questa direzione sono stati investigati alcuni modelli OLS dove si consideravano, oltre a ovvie dummy provinciali, una serie di informazioni relative alle caratteristiche socio-morfologiche dei comuni, quali la zona altimetrica, la percentuale di popolazione residente in frazioni non capoluogo, l'essere un comune capoluogo di provincia, la classe di popolazione residente, la percentuale di superficie edificata e la distribuzione funzionale di quest'ultima (residenziale, servizi, manifatturiera, ecc). Purtroppo le applicazioni condotte non hanno dato risultati significativi. L'informazione che probabilmente andrebbe introdotta riguarda i flussi di traffico, anche perché i modelli a effetti fissi consentirebbero di considerarli sotto l'ipotesi che nel periodo non si siano modificati in modo significativo.

4. Appendice

Appendice 1. Risparmi in termini di costi sociali in seguito a un aumento di 100.000 euro di spesa degli enti locali per provincia in Piemonte.

Provincia di Torino

	Incidenti	Morti	Feriti
Sp. corr. Comune	-2.735*** (-19.65)	-0.048*** (-43.08)	-3.370*** (-21.62)
Sp. cap. Comune	-0.333*** (-7.20)	-0.001 (-1.30)	-0.291*** (-6.33)
Sp. corr. Provincia	32.528 (0.98)	-0.197 (-0.29)	33.527 (0.76)
Sp. cap. Provincia	-11.344 (-1.07)	-1.502** (-2.37)	-17.470 (-1.15)
Constant	43.508*** (7.42)	1.369*** (8.45)	61.246*** (6.88)

N 2037.000 2037.000 2037.000

t statistics in parentheses

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Provincia di Alessandria

	Incidenti	Morti	Feriti
Sp. corr. Comune	-1.804*** (-6.40)	-0.119*** (-10.65)	-2.517*** (-5.87)
Sp. cap. Comune	0.008 (0.02)	0.008 (0.82)	-0.046 (-0.07)
Sp. corr. Provincia	-61.621* (-1.96)	-0.947 (-0.24)	-96.926* (-1.86)
Sp. cap. Provincia	-55.468*** (-2.89)	1.010 (0.91)	-87.306*** (-2.99)
Constant	32.866*** (6.61)	0.555 (1.16)	47.988*** (6.06)

N 1016.000 1016.000 1016.000

t statistics in parentheses

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Provincia di Asti

	Incidenti	Morti	Feriti
Sp. corr. Comune	-0.233 (-0.97)	-0.070*** (-3.64)	0.009 (0.03)
Sp. cap. Comune	-0.498 (-1.23)	-0.155*** (-4.59)	-1.127 (-1.60)
Sp. corr. Provincia	-3.798 (-0.12)	1.517 (0.86)	-20.661 (-0.58)
Sp. cap. Provincia	-35.593 (-1.51)	-2.548 (-1.08)	-53.769* (-1.71)
Constant	13.081*** (8.02)	0.624*** (2.92)	20.036*** (9.48)

N	682.000	682.000	682.000
---	---------	---------	---------

t statistics in parentheses

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Provincia di Biella

	Incidenti	Morti	Feriti
Sp. corr. Comune	0.375 (0.77)	-0.082*** (-4.02)	-0.025 (-0.04)
Sp. cap. Comune	0.724 (0.50)	-0.015 (-0.36)	1.094 (0.59)
Sp. corr. Provincia	-58.396 (-1.13)	-4.620 (-1.20)	-62.364 (-0.97)
Sp. cap. Provincia	-34.731 (-1.16)	-1.442* (-1.97)	-47.624 (-1.26)
Constant	28.076* (1.97)	1.223*** (2.81)	37.571** (2.09)

N	518.000	518.000	518.000
---	---------	---------	---------

t statistics in parentheses

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Provincia di Cuneo

	Incidenti	Morti	Feriti
Sp. corr. Comune	-0.882*** (-7.34)	-0.036* (-1.80)	-1.450*** (-6.77)
Sp. cap. Comune	-0.043 (-0.52)	0.006 (1.29)	-0.079 (-0.66)
Sp. corr. Provincia	-17.295 (-1.16)	-6.151*** (-2.99)	-21.410 (-0.87)
Sp. cap. Provincia	-26.560*** (-2.60)	-3.568 (-1.65)	-45.805*** (-3.39)
Constant	18.362*** (5.42)	2.112*** (3.55)	26.682*** (4.98)

N	1636.000	1636.000	1636.000
---	----------	----------	----------

t statistics in parentheses

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Provincia di Novara

	Incidenti	Morti	Feriti
Sp. corr. Comune	0.023 (0.11)	-0.014 (-1.14)	0.363 (1.00)
Sp. cap. Comune	-0.229 (-0.90)	0.003 (0.35)	-0.056 (-0.14)
Sp. corr. Provincia	-44.137 (-0.99)	-1.479 (-0.41)	-92.613 (-1.07)
Sp. cap. Provincia	-29.036 (-1.18)	-0.732 (-1.09)	-35.980 (-1.11)
Constant	27.617*** (3.22)	0.810** (2.15)	37.672*** (2.73)

N	714.000	714.000	714.000
---	---------	---------	---------

t statistics in parentheses

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Provincia del Verbano-Cusio-Ossola

	Incidenti	Morti	Feriti
Sp. corr. Comune	-1.127 (-0.66)	-0.080 (-1.53)	-1.293 (-0.97)
Sp. cap. Comune	0.093 (0.68)	-0.011 (-1.52)	0.181 (0.89)
Sp. corr. Provincia	-10.155 (-0.58)	-1.977* (-1.91)	-14.306 (-0.61)
Sp. cap. Provincia	1.200 (0.26)	1.047* (1.79)	-0.919 (-0.14)
Constant	15.906*** (5.17)	0.499*** (4.39)	21.227*** (8.91)

N 473.000 473.000 473.000

t statistics in parentheses

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Provincia di Vercelli

	Incidenti	Morti	Feriti
Sp. corr. Comune	-1.590*** (-6.58)	-0.079** (-2.00)	-2.433*** (-6.47)
Sp. cap. Comune	-0.345 (-1.60)	-0.071* (-1.80)	-0.663* (-1.89)
Sp. corr. Provincia	-31.200 (-0.90)	3.458 (1.27)	-51.632 (-0.91)
Sp. cap. Provincia	-31.525 (-1.34)	-4.720 (-1.61)	-44.649 (-1.37)
Constant	19.549*** (4.07)	0.989** (2.53)	30.235*** (3.90)

N 496.000 496.000 496.000

t statistics in parentheses

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

5. Bibliografia

Arellano M. (2003), *Panel Data Econometrics*, Oxford University Press: New York.

Centro di Monitoraggio Regionale della Sicurezza Stradale (2011) *La situazione dell'incidentalità stradale in Piemonte al 2009. Rapporto 2011*, Regione Piemonte.

Dodgson J. S., Topham N. (1987), *Benefit-cost rules for urban transit subsidies*, Journal of Transport Economics and Policy, 21, pp. 57-71.

Evans A. W. (1994), *Evaluating public transport and road safety measures*, Accident Analysis & Prevention, Volume 26, Issue 4, August 1994, Pages 411-428.

Garcia-Altés A., Pérez K. (2007), *The economic cost of road traffic crashes in an urban setting*, Injury Prevention ; 13(1): 65–68.

Krupp R., McMahon K., Mira J. *et al.* (1993), *COST 313. Socio-economic cost of road accidents*. Final report. Brussels: Commission of the European Community.

Peden, M., Scurfield, R., Sleet D. *et al.* (2004), *World report on road traffic injury prevention*. Ginevra, World Health Organization.

Regione Piemonte (2007) *Piano Regionale della Sicurezza Stradale*, www.sicurezzastradalepiemonte.it.

Wooldridge, J.M. (2002), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press: Cambridge.

ABSTRACT

Road accidents cause high costs to individuals and society. Understanding how and to which extent governmental bodies, by means of their spending, can help reducing road crashes and fatalities is therefore a relevant issue. The aim of this work is to provide a contribution to this endeavor. Attention is focused on the dynamics of road accidents in Piedmont from 1998 to 2009 in relation to that of governmental spending for roads and transport services.

Fixed-effect econometric models are applied at regional and sub-regional levels to investigate the impact of the different types of public spending (current and capital expenditures) by the various governmental bodies (municipalities and provinces).

Results show that public spending do have a positive effect on road crashes reduction, although no definitive assessment can be made due to the low quality of the expenditure data.