

Le cinture di sicurezza e il trasporto del bambino in automobile

Giancarlo della Valle

ELASIS SCpA - Sistema di Ricerca FIAT nel Mezzogiorno

L'analisi delle statistiche nazionali italiane permette di conoscere il numero di bambini che, coinvolti in incidenti stradali, subiscono lesioni più o meno gravi (morti e feriti). Osservando i dati degli ultimi anni, si riscontra un trend pressoché stazionario per tale categoria di occupanti: il numero di bambini morti o feriti in incidenti stradali non subisce grandi variazioni con il passare degli anni. Negli incidenti stradali del 1999 si sono registrati 38 decessi e quasi 4500 feriti nella popolazione di bambini fino a 9 anni; di contro 39 bambini sono deceduti e quasi 3300 sono stati feriti nella classe di età tra i 10 e i 14 anni.

Ovviamente, un tale dato non è confrontabile con le conseguenze riportate dagli adulti se non viene incrociato con la popolazione distribuita per le singole classi di età. Essendo le statistiche nazionali abbastanza carenti per ciò che riguarda alcuni aspetti degli incidenti stradali (non si conosce il numero di bambini trasportati, ma soltanto il numero di quelli lesionati; non esiste alcun dato sull'utilizzo dei dispositivi di ritenuta ecc.), è utile analizzare che cosa accade negli Stati Uniti ai bambini coinvolti in incidenti.

In **tabella 1** viene riportata la distribuzione, in funzione dell'età, dei passeggeri delle autovetture morti e di quelli feriti in incidenti stradali del 1999; a tale valore viene aggiunto il tasso di mortalità per 100.000 abitanti. Tale dato evidenzia che i bambini hanno un tasso di mortalità molto vicino al valore medio della popolazione (eccezione fatta per la classe 5-9 anni che è un po' più distante); mentre il tasso di lesività dei bambini fino a 14 anni è sempre superiore al valore medio della popolazione.

In realtà il rischio corso dai bambini negli incidenti stradali è sicuramente

TABELLA 1: PASSEGGIERI DI AUTOVETTURE MORTI E FERITI IN INCIDENTI STRADALI NEGLI USA NEL 1999 E TASSO DI MORTALITÀ/LESIVITÀ PER 100.000 ABITANTI

Età (anni)	Popolazione (in migliaia)	Morti	Tasso di mortalità	Feriti	Tasso di lesività
<5	18.942	363	1,92	51.000	269
5-9	19.947	295	1,48	62.000	311
10-15	23.369	637	2,73	100.000	428
16-20	19.826	1040	5,24	109.000	550
21-24	14.128	590	4,17	58.000	411
25-34	37.936	891	2,35	105.000	277
35-44	44.813	716	1,60	79.000	176
45-54	35.802	519	1,45	61.000	170
55-64	23.389	383	1,64	32.000	137
65-74	18.218	459	2,52	27.000	148
>74	16.322	723	4,43	21.000	129
Totale	272.692	6.626	2,43	705.000	259

maggiore rispetto agli adulti, poiché tali dati non prendono in considerazione l'*indice di mobilità*, che indica il tempo giornaliero medio trascorso all'interno di un mezzo di trasporto. Tale indice per i bambini è decisamente inferiore rispetto a quello degli adulti e, quindi, il tempo di esposizione al rischio dei bambini è significativamente inferiore.

Questa considerazione ci consente di correggere i dati sopra riportati valutando che, per i bambini fino ai 15 anni, sia il tasso di mortalità sia il tasso di lesività sono sicuramente superiori a quelli emersi dalle statistiche. **Pertanto risulta evidente che i bambini coinvolti in incidenti stradali subiscono conseguenze più gravi degli adulti.**

La protezione degli occupanti nell'auto I dispositivi di ritenuta più efficaci per gli occupanti dei veicoli sono, senza ombra

di dubbio, le cinture di sicurezza che riducono i decessi e i feriti gravi in misura del 50-60% (in funzione del tipo di veicolo, della posizione occupata ecc.), limitandone i danni fisici.

La massima efficacia della cintura di sicurezza si riscontra nell'evitare l'espulsione al di fuori del veicolo, circostanza che aumenta in maniera esponenziale il rischio di lesioni dell'occupante (il 75% degli occupanti sbalzati fuori dal veicolo è deceduto).

Dai dati degli incidenti stradali negli Stati Uniti, nel corso del 1999, si osserva che il 22% degli occupanti non cinturati è stato totalmente espulso dal veicolo, mentre tra quelli cinturati soltanto l'1% ha subito analoga sorte. Ovviamente la cintura di sicurezza, progettata e sviluppata per coprire la maggior parte della popolazione, non è idonea a proteggere i bambini che hanno una morfologia e una

Per corrispondenza:

Giancarlo della Valle

e-mail: valle@elasis.fiat.it

il punto su

Abstract

Statistical data regarding street accidents in USA concerning children are here described. The author underlines how, considering the mobility index, injury and mortality index vary much, and how children involved in car accidents usually have serious complications compared to adults. The article describes the safety devices divided by age and weight groups and the way to optimize their:

Giancarlo della Valle, Safety belts and driving with children
Quaderni acp 2003 vol X n° 1; 45-48

resistenza corporea totalmente diversa dall'adulto. Per la protezione dei bambini sono stati sviluppati dispositivi di ritenuta *ad hoc*, i cosiddetti "seggolini".

Norme e regolamenti

Le norme per l'utilizzo delle cinture di sicurezza e dei dispositivi di ritenuta per i bambini sono regolamentate in Italia dall'articolo 172 del Codice della Strada. Questo articolo al comma 4 cita: "I passeggeri di età inferiore ai dodici anni che abbiano una statura inferiore a 1,50 metri devono essere trattenuti da un sistema di ritenuta, adeguato alla loro statura e al loro peso". Occorre pertanto evidenziare che l'utilizzo di specifici dispositivi di ritenuta viene imposto non soltanto in funzione dell'età del passeggero ma anche considerandone la morfologia; infatti, un bambino che raggiunga la statura di 1,5 metri può ricevere protezione adeguata indossando la cintura di sicurezza, essendo comparabile a un adulto di piccola statura.

La costruzione e l'omologazione dei seggiolini per bambini sono regolamentate nell'Unione Europea dal regolamento ECE 44 (Legislazione Internazionale di Ginevra). La differenza tra l'organismo degli adulti e quello dei bambini si può comunque riscontrare, seppure in misura minore, tra i bambini di differenti età; per proteggere adeguatamente tutte le classi di età sono stati progettati dei dispositivi "personalizzati" per alcune di esse.

I dispositivi di ritenuta per bambini sono suddivisi in quattro gruppi in funzione del peso del bambino; in **tabella 2** è riportata la classificazione dei seggiolini. All'interno del regolamento ECE 44 vengono descritte tutte le prove che un seggiolino deve superare per essere giudicato idoneo a proteggere i bambini che viaggiano all'interno dei veicoli. Comprendono sia

normali prove a cui vengono sottoposti tutti i dispositivi ai quali viene vincolato un bambino (corrosione, abrasione, resistenza alla polvere ecc.) sia altre specifiche che ne devono garantire il buon comportamento negli incidenti.

Dispositivi di ritenuta per bambini

Descriviamo le tipologie di seggiolini in funzione del gruppo di appartenenza.

Gruppo 0 A questo raggruppamento appartengono tutti i bambini fino a 9 kg (1 anno di età circa).

Il dispositivo più diffuso per questa categoria è il seggiolino, con cinture ad esso integrate, montato "contromarcia"; in esso il bambino assume una posizione quasi sdraiata. La principale caratteristica che lo distingue dagli altri dispositivi che vedremo in seguito è la necessità di essere montato in vettura contromarcia, cioè in modo tale che il bambino abbia la faccia rivolta verso il posteriore del veicolo, con l'utilizzo della cintura di sicurezza a tre punti (**figura 1**).

Tale accorgimento è stato studiato per consentire una migliore protezione al bambino negli urti frontali tra due veicoli che marcano in senso di marcia opposto, che sono i più severi; infatti in questo caso la velocità relativa dell'urto è pari alla somma delle singole velocità dei veicoli al momento dell'impatto. Nel seggiolino montato contromarcia, in caso di urto frontale per il veicolo che lo trasporta, il bambino verrà proiettato verso lo schienale del dispositivo che tratterrà il suo peso senza interagire in maniera invasiva. Il seggiolino montato contromarcia offre un livello di protezione maggiore, ma pone alcuni problemi. Infatti, il bambino, crescendo, comincia a trovarsi in condizioni tali da non avere sufficiente spazio per distendere le

gambe, perché vanno a urtare contro lo schienale del sedile.

Gruppo I Questo raggruppamento include i bambini da 9 a 18 kg (da 1 anno a 4 anni circa). I seggiolini di questo gruppo, contrariamente a quelli del precedente, devono essere montati nel veicolo in modo che il bambino rivolga il volto verso l'anteriore. In questi seggiolini, che possono essere vincolati alla vettura con la cintura di sicurezza installata dal costruttore, sia a tre punti sia a due punti (solo ramo addominale), il bambino viene posizionato seduto e viene in esso trattenuto con differenti accorgimenti: imbracatura a 4-5-6 punti (**figura 2**), cuscino addominale, cintura di sicurezza della vettura, guidata da specifici dispositivi.

Occorre precisare che i seggiolini vanno sempre montati secondo le istruzioni, senza abbandonarsi a ragionamenti su come sia possibile migliorare il loro impiego, poiché alla base della loro costruzione e utilizzo prescritto dal costruttore esistono studi approfonditi volti ad ovviare alle principali criticità che la morfologia e la fragilità del corpo di un bambino manifestano. Una delle criticità della protezione dei bambini negli incidenti stradali è il collo.

I bambini, contrariamente agli adulti, hanno il capo molto sviluppato rispetto alle altre parti del corpo e il collo non sufficientemente resistente per sopportare la flessione che il peso del capo gli impone negli urti violenti. Mentre il seggiolino con il cuscino, evitando la rotazione della testa che trasla con il torace, non provoca severe sollecitazioni al collo del bambino, quello con l'imbracatura, trattenendo il torace, comporta che l'inerzia della testa venga sopportata completamente dal collo.

Per ovviare a questo inconveniente, i seggiolini del secondo tipo hanno, negli urti frontali, un leggero movimento rotazionale verso l'anteriore del veicolo che riduce il movimento relativo testa/torace. Qualora l'installazione del seggiolino fosse modificata con l'aggiunta di vincoli sullo schienale del dispositivo (con l'idea di renderlo più sicuro), si correrebbe

TABELLA 2 : CLASSIFICAZIONE DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA PER BAMBINI

Gruppo	0	I	II	III
Peso	0-9 kg	9-18 kg	15-25 kg	22-36 kg

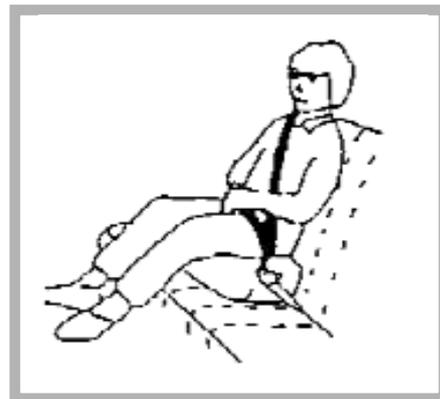
FIGURA 1: SEGGIOLINO DI GRUPPO 0 (DA ZERO A 9 KG) CHE VA MONTATO CONTROMARCIA



FIGURA 2: SEGGIOLINO DI GRUPPO I (DA 9 A 18 KG)



FIGURA 3: SEGGIOLINO DI GRUPPO II E III (DA 18 A 36 KG)



il rischio di aggravare le conseguenze del bambino in caso di urto.

Gruppo II I bambini di questo gruppo (15-25 kg; da 4 a 6 anni circa) vengono trattenuti dalla cintura di sicurezza del veicolo opportunamente guidata perché non si trovi a sollecitare zone delicate dell'organismo protetto.

Si possono quindi osservare *altre criticità nella protezione del bambino: l'addome e il bacino*. Entrambi hanno sicuramente una resistenza inferiore rispetto a quella di un adulto e il ramo addominale della cintura di sicurezza, che, come abbiamo visto, nei seggiolini precedenti era circondato da un cuscino o inserito in un'imbracatura che distribuiva il carico su tutta la superficie del busto, esercita una notevole sollecitazione per trattenere il peso del corpo. Altro motivo per cui il bacino richiede un adeguato supporto è la morfologia della cresta iliaca del bambino.

Occorre precisare che in un adulto il ramo addominale della cintura di sicurezza, se correttamente indossata, poggia sulla cresta iliaca e scarica su di essa tutta la sollecitazione in fase di trattenimento dell'occupante. Nel bambino questo non può accadere, poiché la forma della cresta iliaca provoca lo scivolamento del nastro della cintura che va a comprimere l'addome con un serio rischio di lesioni. Pertanto questa categoria di seggiolini presenta nella parte bassa delle sporgenze atte a trattenere il ramo addo-

minale della cintura in modo da evitarne la penetrazione nell'addome.

Gruppo III Le considerazioni espresse al punto precedente rilevano la necessità di proteggere i bambini, anche quelli più grandi (da 6 a 12 anni circa), con specifici dispositivi che impediscano alla cintura di sicurezza di provocare lesioni. Sono dei "rialzi" (*figura 3*) che presentano delle sporgenze per guidare il ramo addominale della cintura di sicurezza e che permettono al bambino, che ci si siede sopra, di indossare anche il ramo toracico che gli passerà correttamente sulla spalla, come agli adulti, e non sul collo.

Utilizzo dei dispositivi di ritenuta

Tutti gli sforzi che sono stati fatti per progettare e costruire sistemi di ritenuta in grado di proteggere tutti gli occupanti dei veicoli (adulti e bambini) sono resi ovviamente vani da un cattivo (o in alcuni casi dal mancato) utilizzo degli stessi. È purtroppo radicata l'opinione che tene-

re in auto un bambino tra le braccia lo preservi da possibili rischi.

Tale convinzione è di per sé errata già se l'adulto che lo "protegge" utilizza la cintura di sicurezza, ma diventa ancora più assurda qualora l'adulto, non facendo uso di tale dispositivo, si troverà a schiacciare il bambino con il peso del suo corpo, aggravando le conseguenze che egli avrebbe riportato se fosse stato seduto sul sedile. È opportuno evidenziare che in un urto violento un bambino di 6 kg, a causa della decelerazione subita dalla vettura, raggiunge un peso di 150 kg circa; è impensabile che le braccia dell'adulto riescano a sostenere un simile sforzo.

Anche in questo caso i dati delle statistiche nazionali italiane non ci supportano adeguatamente, poiché l'unico occupante del quale si conosce l'utilizzo della cintura di sicurezza è il conducente. Pertanto, analizzando ancora i dati statunitensi del 1999, rileviamo le percentuali di utilizzo dei dispositivi di ritenuta riportate in *tabella 3*.

TABELLA 3: UTILIZZO DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA PER I PASSEGGERI COINVOLTI IN INCIDENTI MORTALI NEGLI USA NEL 1999 (FARS-GES 1999)

Fascia di età (anni)	0-4	5-9	10-14	15-19	>19
Percentuale di utilizzo	72	60	51	46	57

Da questi dati si evidenzia che l'utilizzo dei dispositivi di ritenuta per i bambini fino a 9 anni è percentualmente superiore rispetto a quelli di età superiore e agli stessi adulti. Questa informazione mette maggiormente in evidenza la criticità esistente nella protezione dei bambini; infatti, come già sottolineato, i bambini subiscono conseguenze più gravi degli adulti pur avendo, attraverso un maggiore utilizzo dei sistemi di ritenuta, un livello di protezione superiore.

Si potrebbe pertanto ritenere che i seggiolini progettati per i bambini non offrono lo stesso grado di protezione che le cinture di sicurezza offrono agli adulti. Sebbene vi sia sicuramente la possibilità di migliorare i dispositivi specifici per i bambini, non bisogna trascurare un altro aspetto molto importante: l'uso errato o non appropriato di essi. Le principali cause di utilizzo non adeguato sono: errata installazione, errato trattamento del bambino sul dispositivo ed errata scelta del dispositivo: per età (o meglio per il suo peso). Uno studio di incidenti reali realizzato nell'ambito di un progetto europeo (CREST - *Child REstraint SysTem for car*) ha consentito di riscontrare un'elevata percentuale di utilizzo errato o non appropriato.

In **tabella 4** si riportano le percentuali suddivise per fasce di età. Si osserva quindi che soltanto i bambini di 1 anno e, soprattutto, quelli tra i 10 e i 12 anni sono protetti in modo pressoché adeguato. Per gli altri va considerato che le principali cause di protezione non adeguata sono l'utilizzo di seggiolini del gruppo I, quindi montati nel senso di marcia della vettura, per i bambini fino a un anno (gruppo 0), e l'utilizzo della cintura di sicurezza da adulto senza alcun dispositivo ausiliario per i bambini di 8-9 anni (grup-

po III), circostanza purtroppo molto diffusa, poiché anche i genitori ritengono erroneamente che i seggiolini siano soltanto per i bambini più piccoli.

Airbag

L'airbag ha un ruolo importante nella protezione degli occupanti, di ausilio alla cintura di sicurezza aumentando la percentuale di efficacia di quest'ultima in ragione del 10% circa, proprio perché può ricoprire esclusivamente alcune parti dell'abitacolo e attutire gli impatti contro di esse. L'airbag, proprio per le sue caratteristiche che ne richiedono il gonfiaggio in pochi decimi di secondo, non deve interagire con il bambino che non possiede la resistenza fisica di un adulto per il quale tale dispositivo è stato progettato. Pertanto *si consiglia di evitare che i bambini non appartenenti al gruppo 0, seppure ritenuti in un dispositivo di ritenuta adeguato, si trovino a contatto con un airbag frontale*; ciò significa che è sempre più prudente far viaggiare il bambino sui sedili posteriori della vettura. Discorso diverso va fatto per i bambini del gruppo 0 (fino a un anno di età), il cui seggiolino va montato contromarcia: *per i bambini del gruppo 0 è ASSOLUTA - MENTE VIETATO montare il seggiolino contromarcia sul sedile del passeggero anteriore in presenza di airbag frontale*, a meno che non sia possibile disattivarlo con specifico interruttore; l'airbag in fase di espansione colpirebbe violentemente lo schienale del seggiolino provocandone il ribaltamento e proiettando il bambino contro lo schienale del sedile della vettura, con il rischio di gravissime (talvolta letali) lesioni. In assenza dell'interruttore specifico si deve utilizzare un seggiolino che possa essere montato sul sedile posteriore della vettura. Da statistiche

statunitensi, dove gli airbag sono installati massicciamente dal 1990, emerge che dal 1997 al 2000 dei 100 occupanti circa che hanno subito lesioni in seguito all'esplosione dell'airbag in urti a bassa velocità perché si trovavano in posizione scomposta, ben 14 erano bambini al di sotto dei dodici anni.

Conclusioni

I bambini coinvolti in incidenti stradali subiscono conseguenze generalmente più gravi rispetto agli adulti, soprattutto considerando che il tempo da essi trascorso a bordo di un'autovettura è sensibilmente inferiore a quello di un adulto (esposizione al rischio sicuramente inferiore).

L'utilizzo di dispositivi di ritenuta, ovviamente demandato ai genitori, è, purtroppo, molto spesso carente; si aggiunga a ciò che la morfologia e la fragilità dell'organismo del bambino rendono molto difficile il compito di coloro che devono sviluppare dispositivi atti a proteggerli all'interno della vettura.

Occorre evitare che il bambino interagisca con l'airbag per urti frontali, per gli adulti una protezione aggiuntiva, che per i più piccoli può essere lesivo.

Il semplice accorgimento di far sedere sui sedili posteriori il bambino in presenza di airbag sui posti anteriori può evitare l'interazione. Resta invece obbligatorio per i seggiolini montati contromarcia la disattivazione dell'airbag frontale oppure, laddove non sia possibile, l'utilizzo dei sedili posteriori.

Sebbene negli ultimi anni molti progressi siano stati compiuti anche nella protezione dei bambini trasportati nelle autovetture, ancora molto si può fare; infatti, a livello europeo, molte attività di ricerca sono in corso ed altre saranno avviate nei prossimi anni.

TABELLA 4: PERCENTUALE DI USO ERRATO O NON APPROPRIATO DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA (CREST)

Fascia di età (anni)	<1	1	2	3-4	5	6-7	8-9	10-12
Percentuale di utilizzo errato o non appropriato	22	8	12	25	30	52	79	—