

# Letture dati di crash con dispositivo CDR

Dal 25 al 28 Gennaio 2016 il gruppo olandese Eudarts, nelle persone di Aart Spek, David Cami, Jeroen van Essen, ha svolto a Milano il primo corso per la formazione di tecnici e analisti certificati per la lettura e validazione dei dati acquisiti dalle centraline di autoveicoli con sistema CDR Bosch. **In tale occasione, lo Studio Tecnico Sartori ha acquisito la certificazione Eudarts numero 20160001.**

Sono state gettate le basi per l'utilizzo certificato del sistema sul territorio italiano e per la sua applicazione alla ricostruzione degli incidenti stradali.

Di seguito è proposto un elaborato sul funzionamento del dispositivo CDR/EDR e i vantaggi/limiti correlati al suo utilizzo nell'ambito della ricostruzione dei sinistri stradali.



## Introduzione

Il dispositivo Bosch CDR (Crash Data Retrieval) consente di acquisire le informazioni cruciali della fase d'urto, che sono memorizzate all'interno delle centraline dei veicoli, e rappresenta un valido supporto per la determinazione delle cause che hanno prodotto un incidente stradale. Già da ora, i tecnici ricostruttori possono utilizzare questi dati per validare le proprie argomentazioni e, soprattutto, per risolvere tutti quei sinistri in cui la carenza di informazioni (ad es. mancanza di una documentazione fotografica, di una planimetria, ecc.) impedisce l'applicazione dei metodi di calcolo tradizionali.

Nel mercato automobilistico nord americano, la maggioranza degli autoveicoli permette l'acquisizione dei dati EDR (Event Data Recorder) contenuti all'interno delle centraline. Tutto ciò grazie alla normativa del 2010 secondo cui gli EDR non risultano essere obbligatori ma, se un veicolo è dotato di questa funzione, i dati devono essere liberamente accessibili.

Per quanto riguarda il mercato europeo, nonostante l'assenza di una precisa normativa impedisca l'utilizzo su larga scala del dispositivo, negli ultimi anni molte case madri hanno iniziato a rendere comunque accessibili i dati EDR dei propri veicoli europei. Questo trend potrà solamente migliorare nel prossimo futuro e la lettura delle centraline diverrà un elemento imprescindibile per la ricostruzione della dinamica di un sinistro stradale.

## Che cos'è un Event Data Recorder (EDR)?

L'EDR è una funzionalità della centralina dei veicoli in grado di registrare, per un breve periodo, le informazioni riguardanti la sequenza degli eventi che hanno condotto al concretizzarsi di una collisione. Nella maggior parte dei veicoli questa funzione EDR viene svolta dalla centralina Airbag, chiamata Airbag Control Module (ACM).

Attualmente la Bosch è l'unica azienda ad aver commercializzato un dispositivo CDR (chiamato green box) fruibile da tutti gli operatori del settore attraverso un'interfaccia software.



*(Dispositivo CDR Bosch connesso all'ACM)*

## Quali informazioni possono essere scaricate dall'ACM?

Il compito principale dell'ACM è di controllare costantemente il movimento del veicolo e, nel caso in cui i suoi sensori rilevino determinate variazioni di velocità, decidere quali dispositivi (airbag, pretensionatori) attivare e quando. Nelle situazioni in cui l'impatto non provochi accelerazioni/decelerazioni tali da superare la soglia di azionamento dei sistemi di ritenuta, l'impulso risveglia comunque l'ACM che registra un evento "non deployment". Un evento deployment produce invece un impulso tale da comandare l'azionamento degli airbag o pretensionatori.

Una delle funzioni secondarie dell'ACM è proprio quella di registrare le informazioni EDR (fino a 5 secondi pre-urto) di un evento di crash. Esse riguardano:

- velocità;
- angolo di sterzo;
- variazione di velocità durante l'impatto (delta V);
- direzione del PDOF (principal direction of force);
- pressione sul pedale del freno;
- presenza degli occupanti;
- utilizzo delle cinture di sicurezza;
- le decelerazioni/accelerazioni pre-urto;
- ordine degli impatti (in caso di urti con più veicoli);
- giri del motore;

- posizione della marcia
- ...

**DTCs Present at Time of Event (Most Recent Event, TRG 1)**

Recording Status, Diagnostic	Complete
Ignition Cycle Since DTC was Set (times)	0
Airbag Warning Lamp ON Time Since DTC was Set (min)	0
Diagnostic Trouble Codes	None

**Pre-Crash Data, 1 Sample (Most Recent Event, TRG 1)**

Recording Status, Pre-Crash/Occupant	Complete
Time from Pre-Crash to TRG (msec)	700
Buckle Switch, Passenger	Buckled
Shift Position	Invalid
Front Passenger Airbag Disable Switch	Auto

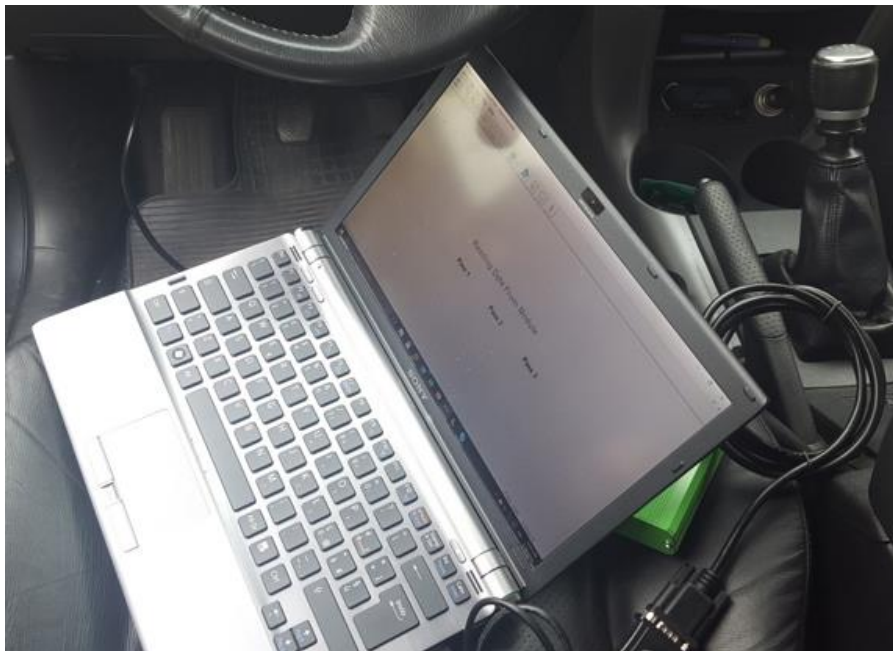
**Pre-Crash Data, -5 to 0 seconds (Most Recent Event, TRG 1)**

Time (sec)	-4.7	-3.7	-2.7	-1.7	-0.7	0 (TRG)
Vehicle Speed (MPH [km/h])	13.7 [22]	13.7 [22]	17.4 [28]	23.6 [38]	29.8 [48]	33.6 [54]
Brake Switch	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Accelerator Rate (V)	0.82	1.13	1.52	3.36	3.44	3.44
Engine RPM (RPM)	1,600	3,600	3,600	4,800	5,200	5,200

*(Report CDR con informazioni riguardanti i 5 secondi pre-crash)*

**Come si recuperano le informazioni EDR da un veicolo incidentato?**

Esistono principalmente due metodi per acquisire le informazioni di crash dalla centralina di un veicolo incidentato. Il primo, e più immediato, è quello di connettere, con opportuni cavi, la propria green box CDR ad un notebook e alla porta OBD del veicolo (collegamento DLC, Diagnostic Link Connector). Il secondo consiste nel connettere direttamente il CDR all'ACM. In entrambi i casi, se la lettura va a buon fine, si ottiene un report .pdf contenente le informazioni riguardanti la collisione del mezzo.



*(Lettura CDR/EDR di un veicolo tramite porta OBD)*

## L'utilizzo delle informazioni per la ricostruzione di un sinistro stradale

Questa è la fase più critica in quanto il report ottenuto dalla predetta lettura CDR non può essere utilizzato senza un'accurata disamina da parte di un tecnico e analista certificato, che ne validi il contenuto.

Nella ricostruzione della dinamica di un sinistro stradale risulta spesso difficile determinare accuratamente le modalità di arrivo all'impatto di un veicolo, se in accelerazione, in frenata oppure a velocità uniforme. Un'altra fonte di incertezza consiste nella quantificazione dell'energia di deformazione ovvero nell'ammontare di energia cinetica pre-urto impiegata per deformare le strutture dei veicoli coinvolti in una collisione. A volte si ragiona per confronto, utilizzando l'EES (Energy Equivalent Speed) di veicoli simili coinvolti in prove di crash, in altre circostanze misurando direttamente la profondità delle deformazioni e calcolando l'energia dissipata con il metodo di Campbell (Crash 3).

Il sistema CDR/EDR può essere utilizzato per risolvere queste "eterno" questioni? Come già precisato, per ogni evento viene fornita una tabella pre-crash contenente le informazioni dei 5 secondi antecedenti all'urto: la velocità del veicolo, se il conducente avesse o meno azionato il pedale del freno, il livello di pressione del pedale dell'acceleratore, i giri del motore e altro.

La determinazione di questi parametri consente di accertare, in modo oggettivo ed incontrovertibile, la condotta di guida e/o l'eventuale reazione da parte del conducente negli istanti antecedenti all'urto.

Utilizzando il CDR è inoltre possibile determinare la variazione di velocità del veicolo durante la collisione e, da questo dato, la corrispondente energia di deformazione. Alcune case costruttrici forniscono direttamente la tabella del Delta V mentre, per altre, lo si determina integrando i dati di accelerazione/decelerazione nella durata dall'impatto.

### Longitudinal Crash Pulse (Most Recent Event, TRG 1 - table 2 of 2)

Time (msec)	Longitudinal Delta-V (MPH [km/h])
10	0.3 [0.4]
20	0.3 [0.4]
30	0.4 [0.7]
40	0.6 [1.0]
50	0.7 [1.1]
60	0.7 [1.1]
70	0.8 [1.2]
80	0.9 [1.4]
90	0.9 [1.5]
100	1.0 [1.7]
110	1.0 [1.7]
120	1.1 [1.8]
130	1.1 [1.8]
140	1.1 [1.8]
150	1.1 [1.8]
160	1.1 [1.8]
170	1.1 [1.8]
180	1.1 [1.8]
190	1.1 [1.8]
200	1.1 [1.8]

*(Report CDR con informazioni riguardanti l'accumulo di Delta V durante l'impatto)*

Nei casi in cui si abbiano a disposizione i dati EDR di uno solo dei veicoli coinvolti nella collisione, utilizzando il metodo di calcolo impulsivo e/o energetico è comunque possibile risalire a tutti i parametri incogniti dell'altra vettura (delta V, velocità di impatto, energia di deformazione), anche in assenza di una documentazione fotografica che attesti i reali danni subiti.

## Attuali limitazioni

Come più volte accennato nel corso dell'articolo, i dati scaricati dalle centraline EDR devono sempre essere verificati da un analista certificato prima di essere, eventualmente, utilizzati. Potrebbe infatti capitare che la lettura dei dati EDR non sia una strada percorribile:

- il veicolo potrebbe non essere attualmente supportato dal sistema CDR (il che non esclude che lo sarà in futuro, alla luce del fatto che la lista dei veicoli compatibili aumenta ogni anno);
- anche in caso di compatibilità del veicolo, potrebbe non essere possibile utilizzare i dati della centralina, poiché in caso di più collisioni, alcuni dati potrebbero essere stati sovrascritti; i dati di vecchie collisioni potrebbero non essere più disponibili; la registrazione dei dati potrebbe essere incompleta (ad esempio a causa di un calo di tensione durante la registrazione); alcuni dati potrebbero aver subito un clipping a causa del superamento della dinamica dei sensori; i dati della velocità pre-urto potrebbero essere stati falsati da eventuali sbandamenti del mezzo prima dell'urto o dal bloccaggio delle ruote; limitazioni nella risoluzione e nella accuratezza dei dati possono renderli non utilizzabili nel caso in oggetto.

Probabilmente la maggior parte di queste limitazioni verrà superata negli anni a venire, in cui sicuramente lo sviluppo dei sistemi EDR e la loro diffusione ne aumenterà le possibilità di applicazione. Ad oggi, il CDR rappresenta quindi un valido strumento a supporto del ricostruttore ma con la consapevolezza che non rappresenta una soluzione definitiva e universale per la risoluzione di tutti i casi.

## Marche supportate

Di seguito è riportato l'elenco delle case automobilistiche per cui esiste, ad oggi, almeno un modello di veicolo nel mondo accessibile con il sistema CDR.

Acura	Holden	Nissan
Alfa Romeo	Honda	Oldsmobile
Alpheon	HSV	Opel
Audi	Hummer	Pagani
Bentley	Infinity	Pontiac
BMW	Isuzu	RAM
Buick	Jeep	Rolls-Royce
Cadillac	Lamborghini	Saab
Chevrolet	Lancia	Saturn
Chrysler	Lexus	Scion
Daewoo	Lincoln	SRT
Dodge	Maserati	Smart
Fiat	Mazda	Sterling
Ford	Mercedes-Benz	Suzuki
GM	Mercury	Toyota
GMC	MINI	Volkswagen
Geo	Mitsubishi	Volvo

### PER INFORMAZIONI:

**STUDIO TECNICO SARTORI – Servizi di Ingegneria Legale**

**Geom. Lodovico Sartori, Ing. Alberto Sartori**

**348.3009733, 3406959207**

**Via Atheste 44/f, Este (PD)**