



POLIZIA LOCALE, INTERVENITE: E' SUCCESSO UN INCIDENTE!

**La raccolta
delle prove *tecniche*
e *testimoniali*
dell'incidente stradale**

Seminario

organizzato da

**Comando Polizia Locale del Comune di Vercelli
Regione Piemonte – Settore Polizie Locali**

10 – 11 gennaio 2007 - VERCELLI

Relatori

Prof. Alessandro Antonietti

Laboratorio di Psicologia Cognitiva,
Dipartimento di Psicologia
Università Cattolica di Milano

www.antonietti.psycholab.net

Dott. Roberto Breda

Consulente tecnico del Tribunale di Bergamo
Esperto nell'analisi e ricostruzione
dell'incidente stradale

info@perizie.it

parte prima:

I RILIEVI DEGLI ASPETTI FISICI DELL'INCIDENTE

- 1) Rilievi topografici (planimetrici e fotografici) sul luogo del sinistro**
- 2) Rilievi sui veicoli e corpi coinvolti**
- 3) Principali forze fisiche agenti negli incidenti stradali.**
- 4) Integrazioni e aspetti pratici**

1.1 I RILIEVI PLANIMETRICI

Perchè è importante rilevare la posizione statica finale dei veicoli e dei corpi, dopo un sinistro stradale? E' noto che lo scopo di tale rilievo è la conservazione delle prove, mediante le quali risulterà possibile ricostruire come il fatto è avvenuto, la velocità dei veicoli, la loro provenienza, risalendo poi alla posizione di primo avvistamento; in pratica, la posizione finale dei corpi (intendendo con questo termine sia i veicoli che le persone, oltre che i frammenti e le tracce tutte che sono state provocate dalla collisione e dalla fase di avvicinamento all'urto). Le tracce e le posizioni finali sono uno dei tre elementi fondamentali che consentono di ricostruire il fatto, insieme alle caratteristiche e danni riportati dai veicoli, e al racconto dei testimoni e dei protagonisti; noi suddividiamo in questi tre capitoli, come si è detto, le nozioni e i suggerimenti sulla raccolta delle prove relative all'incidente, ma nel fornire suggerimenti pratici in ciascun capitolo, inevitabilmente dovremo anticipare qualche nozione rispetto anche agli altri due capitoli: infatti strada, veicolo e uomo sono sempre interconnessi, durante l'accadimento dell'incidente.

Il rilievo topografico deriva dalle parole greche *τοπος* e *γραφια*, e quindi significa **“rappresentazione grafica del suolo (in pianta, sezione, ...) con linee e/o simboli convenzionali”**. E' opportuno premettere:

- 1) per le esigenze del rilevatore di un incidente stradale, non necessita essere TOPOGRAFI, ma occorrono alcune nozioni e metodi precisi, per raccogliere e fissare i dati di fatto senza perderli subito e col tempo.
- 2) La fotografia aiuta notevolmente a riprodurre tracce ed aspetti importanti, che sarebbe molto difficile riportare graficamente.
- 3) Si deve tener conto anche delle difficoltà pratiche in cui ci si trova ad operare (aspetti emotivi, traffico, fretta di liberare il luogo, interferenza di imprevisti, dimenticanza di materiali e strumenti, ecc.)

Ci sono diversi ottimi testi che insegnano, agli addetti ai lavori, come si fa a rilevare la posizione statica dei veicoli e dei corpi, fermi nella posizione assunta dopo un incidente. Pertanto, non ci dilungheremo nelle spiegazioni teoriche, fornendo invece esemplificazioni e suggerimenti dettati dall'esperienza, e in particolare dall'esperienza di chi esamina scientificamente i dati raccolti dai primi rilevatori; infatti, i rilevatori, per chi e perchè raccolgono le prove? Lo fanno perchè coloro che in futuro dovranno stabilire le cause e responsabilità del sinistro, possano rivedere e ricostruire la situazione di fatto, dalla quale si può risalire alle modalità dell'evento; in particolare, coloro che dovrebbero essere in grado di ricostruire più adeguatamente il fatto, sono i periti ricostruttori; essi, quindi, quali principali utilizzatori dei dati raccolti dai primi rilevatori, conoscono i più tipici difetti (nel senso etimologico di “mancanze”) ed errori che compromettono la possibilità di ricostruire il fatto. Errori e mancanze dovuti quasi esclusivamente non ad imperizia, ma alle difficoltà obiettive in cui si svolgono i lavori di intervento sul luogo, e alla mancata conoscenza di elementi essenziali per il successivo lavoro ricostruttivo.

1.1.1. Metodi di rilievo planimetrico: triangolazione e proiezione ortogonale

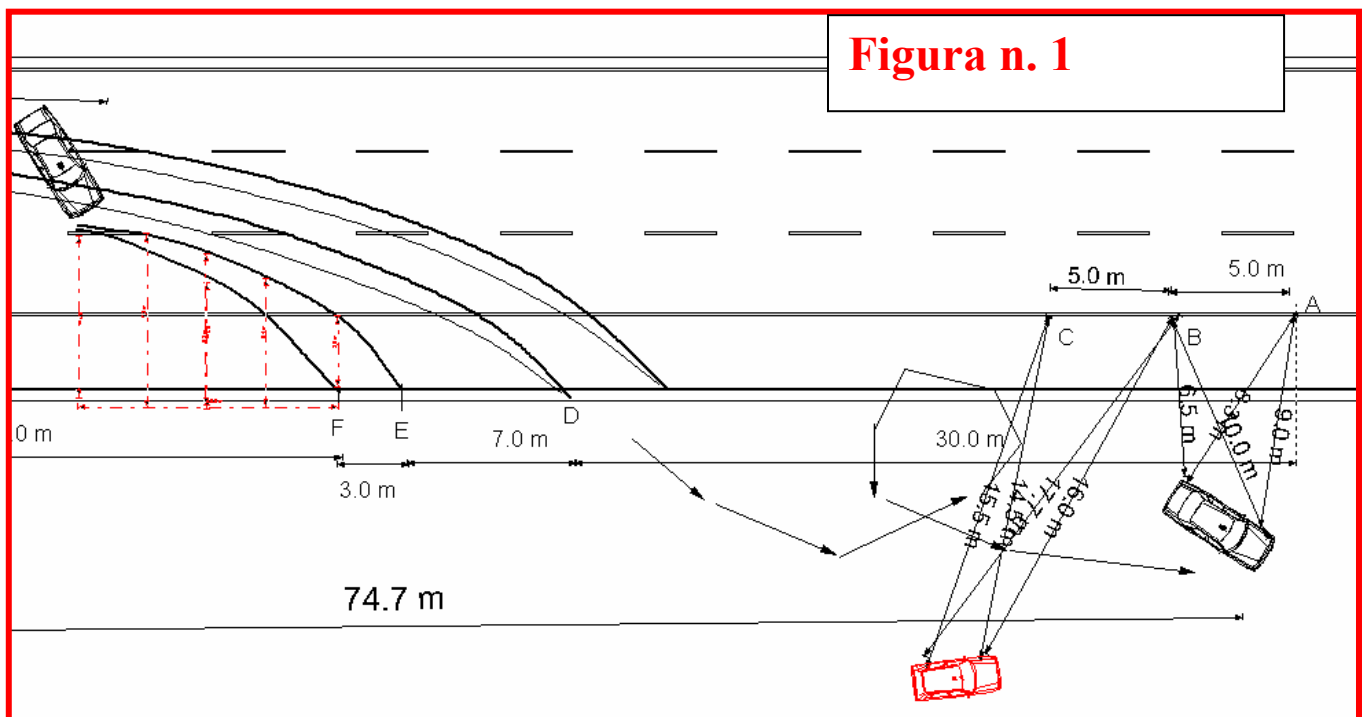
Le tecniche di rilevamento sono semplici e note. Si riconducono in fondo a due metodi principali: la triangolazione e la proiezione ortogonale.

La triangolazione si basa sul principio geometrico che un triangolo è definito, tra l'altro, dalla misura dei suoi tre lati, ovvero che tre lati definiscono un solo triangolo; trovati quindi due punti su un lato della strada, utilizzati come punti di riferimento, si rileva la distanza tra ciascuno di quei due

punti e i particolari del veicolo di cui si intende fissare la posizione; quando si riporterà su carta la situazione planimetrica, si potrà utilizzare un compasso per riprodurre le posizioni dei veicoli. La triangolazione è il metodo più adeguato anche per eseguire la riproduzione topografica delle curve stradali. Come vedremo, però, nella esemplificazione di alcuni problemi pratici di rilevamento, non è detto che la precisione teorica di questo metodo corrisponda all'assenza di errori, anzi, sono rari i casi in cui venga utilizzato senza effettuare errori durante le misure in loco o nella successiva riproduzione su carta.

Il metodo della **proiezione ortogonale** consiste nell'utilizzare come punto di riferimento una linea retta, proiettando su di essa le distanze – mediante segmenti perpendicolari – dei punti da rilevare. Si tratta di un metodo che solitamente viene utilizzato quando la strada risulta in un tratto perfettamente rettilineo (come in autostrada, per esempio), ma si possono effettuare rilievi ortogonali anche su strade curve, purchè si abbia l'accortezza di “creare” una linea retta appoggiata a dei punti fissi obiettivamente individuabili in loco e riportabili con precisione sulla carta.

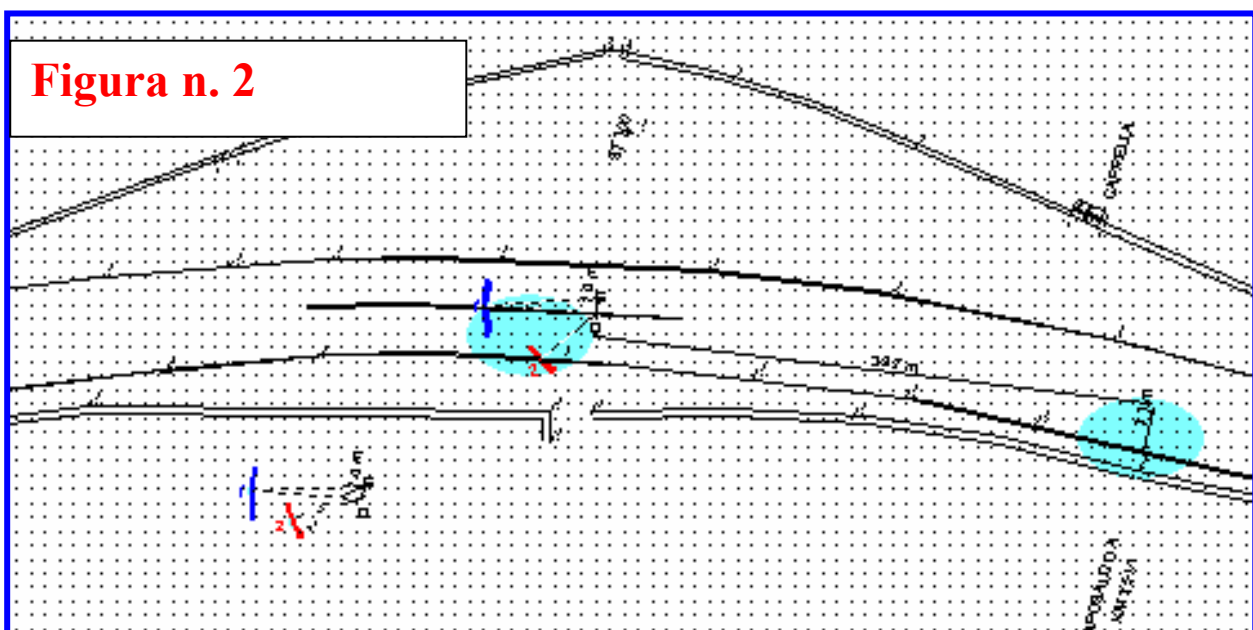
Nella figura n. 1 viene riportata una esemplificazione di metodo ortogonale (a sinistra, misure riportate in rosso) e della triangolazione (a destra); nei capitoli successivi si dettaglieranno le “regole” da seguire in ciascun metodo.



1.1.2. I punti fissi, “fondamento” del rilievo planimetrico, e i punti di “comodo”.

Il primo elemento essenziale da indicare con precisione, è un punto del paesaggio, che sia “fisso”, stabile, rinvenibile in loco anche a distanza di anni; infatti, i procedimenti penali e civili relativi agli incidenti, durano anche parecchi anni. Per esempio, non si può ritenere “fisso” il bordo asfaltato della strada (basta una riasfaltatura per modificarlo) e nemmeno la linea di margine della strada. E’ un punto sufficientemente stabile lo spigolo di un muretto o meglio ancora di un fabbricato, un cippo chilometrico; un tronco d’albero potrà essere abbattuto, ed ha lo svantaggio di essere di sezione rotonda, in cui non è facile individuare un punto preciso.

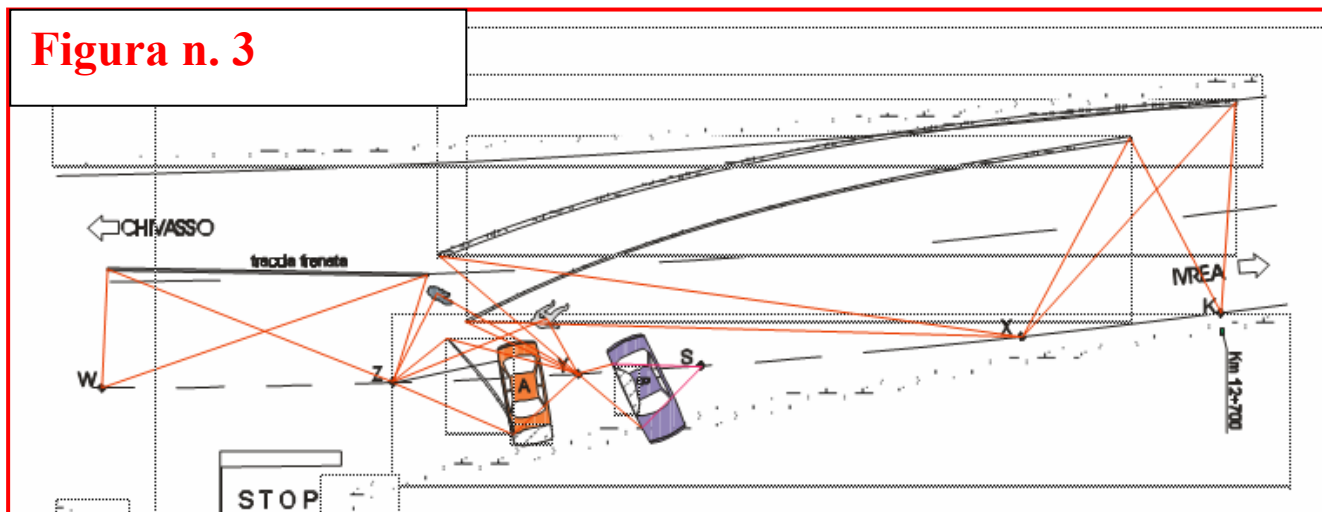
Non è quasi mai possibile o facile collegare i veicoli o corpi da rilevare, direttamente ai punti fissi; è quindi necessario “creare” dei “punti di comodo”, riportati a distanza e posizione opportuna rispetto ai veicoli. Vedremo che vi sono tanti motivi di imprecisione e di errore, nel prendere le misure; cerchiamo almeno di commetterne il meno possibile, nella scelta dei punti fissi e di comodo; per esempio, una linea orizzontale di margine della strada è un’ottima retta di comodo, ove collocare i punti da cui misurare le distanze; ma essa è larga 10 cm, e quindi è necessario scegliere se collocare la linea al centro, o su un bordo di essa. Inoltre, ricordiamoci di collegare questa retta a dei punti fissi (se non subito durante il rilievo, si potrà farlo con calma il giorno dopo), per ovvi motivi. Nella **figura n. 2** viene esemplificato il metodo di collegare un punto fisso a dei punti di comodo; il modo iniziale di applicare il metodo è esatto, anche se poi nel caso in esame sono stati commessi altri gravi errori; esatto è stato l’aver preso un cippo chilometrico, e averlo collegato con un punto di comodo scelto sulla linea di mezzzeria, a ca. 30 metri dal punto fisso; il punto di comodo era vicino al luogo dove hanno terminato la corsa i veicoli coinvolti e al probabile “punto d’urto”. Nella figura 2, si vede la zona dove è stato scelto il punto fisso (cippo chilometrico); il modo con cui da esso si è raggiunta la linea di mezzzeria non è corretto, così come la misura di 34 metri sulla mezzzeria (non si sa se il nastro metrico fu tenuto in modo rettilineo o seguendo la curva della strada); la scelta della linea di mezzzeria non è la migliore, per collocarvi i punti fissi, in quanto alla prima riasfaltatura essa potrà cambiare; sarebbe stato meglio collocare i punti di comodo sul muro che costeggia la strada.



Esemplifichiamo ora alcuni problemi relativi alla scelta dei **punti di comodo**:

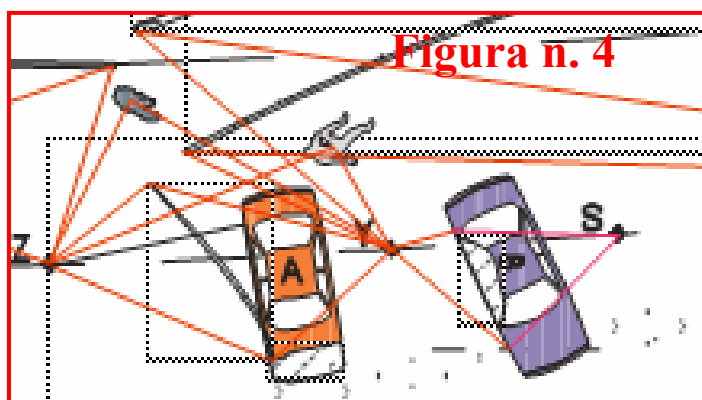
- Nell’immediatezza dell’incidente e in condizioni di operatività complicata da esigenze di traffico, non importa se non vengono scelti punti di comodo nel modo migliore; spesso infatti è più immediato scegliere dei punti collocati sulla linea di mezzzeria oppure sulla linea di margine della strada, o sul bordo asfaltato; questo salvaguarda il rilievo subitaneo delle prove, ma non garantisce la loro conservazione futura (quando quella linea di riferimento potrà cambiare); è quindi necessario ritornare nei giorni successivi in loco (con calma, senza problemi di traffico), soltanto per “fermare” in modo esatto quella linea di riferimento (anche con l’eventuale aiuto di un topografo), collegandola ad altri punti fissi; nell’esempio

Figura n. 3



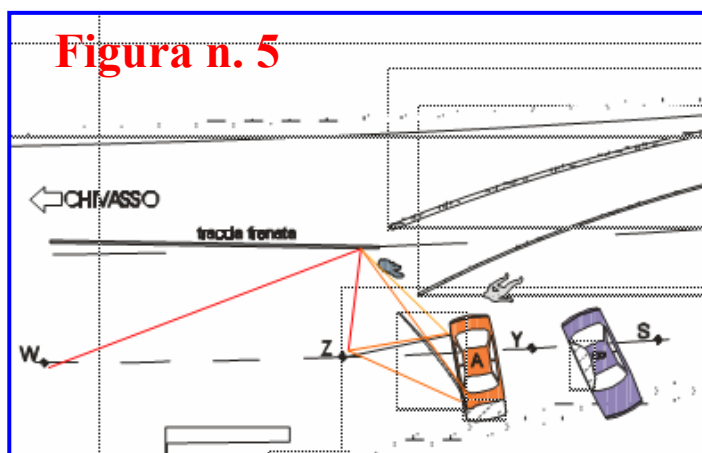
della **figura 3**, è stata scelta la linea di margine, ma sarebbe stato necessario “fissarla” successivamente “legandola” ad altri riferimenti fissi.

- Sempre nell'esempio della **figura 3**, si vedono molti difetti nell'uso del metodo della triangolazione: rispetto alle tracce di frenata, si è rivelato inutile e complesso per il successivo riporto; nel rilievo dei veicoli, se si sceglie di localizzare il veicolo misurando la posizione delle ruote di sinistra o destra, è necessario che sia possibile tracciare una linea retta tra i due punti di comodo e le due ruote (senza ostacoli frammezzo, e spesso il veicolo stesso può essere di ostacolo, come si vede nel particolare della **figura 4**);



spesso è necessario avere due punti di comodo diversi per ciascun veicolo, come mostra il disegno della **figura 5** (in cui è stato scelto da W e Z un altro punto di comodo, per rilevare una sola vettura; altrettanto si dovrà fare per l'altro veicolo, dalla parte opposta);

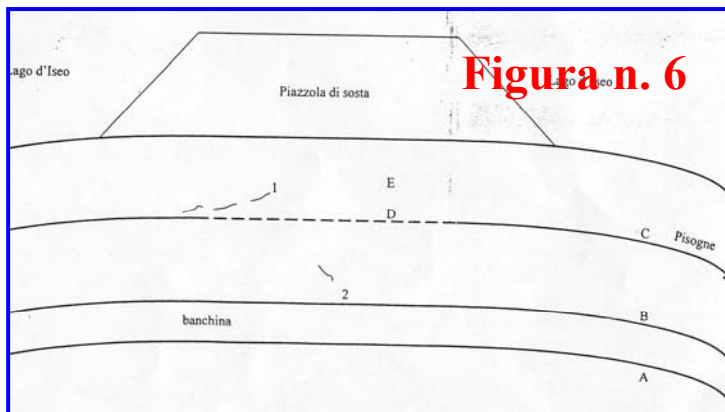
- Nella pratica, esiste il pregiudizio che il metodo della triangolazione sia il più preciso e adeguato, mentre sembra più rudimentale e impreciso il metodo ortogonale; nella concretezza delle esigenze di rilievo dell'infortunistica stradale, molto spesso è vero il contrario; per esempio, è assolutamente più adeguato il metodo ortogonale, per la misura delle tracce di frenata e per i segni rimasti sul punto d'urto;
- Un altro aspetto essenziale nel metodo della triangolazione, consiste nella distanza tra i due punti di comodo e nella inclinazione della retta che collega i punti di comodo ai corpi¹; se e punti sono troppo vicini e l'inclinazione è eccessiva, succede che nel riportare “col compasso”² le misure su carta, non si ritrova più il punto preciso che localizza il corpo,



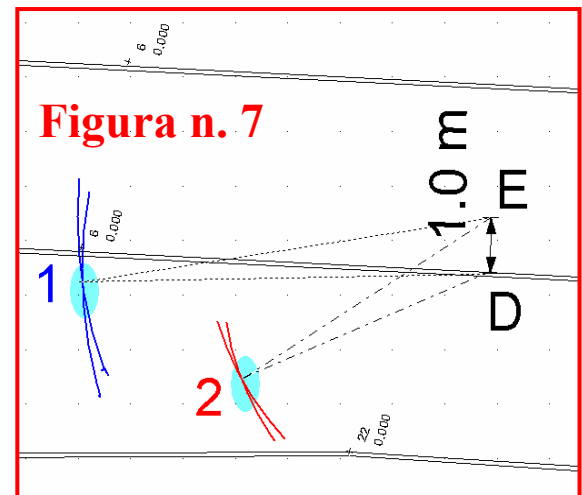
¹ Chiameremo corpi i “luoghi” da rilevare, siano essi veicoli, persone, frammenti o tracce.

² Ma accade lo stesso anche con autocad o qualsiasi programma di grafica, sovrapponendo archi di circonferenze.

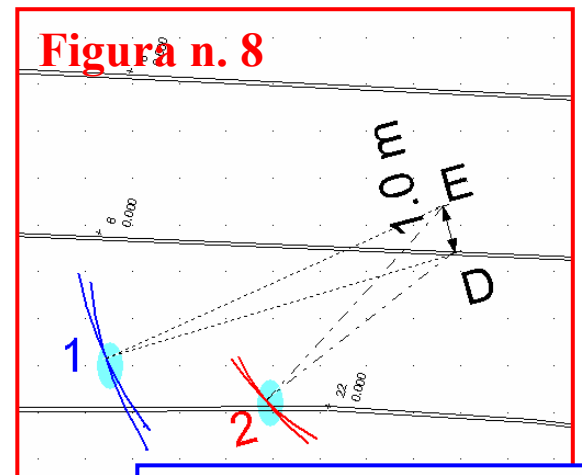
perché i due archi non si sovrappongono su un punto, ma su una zona, come mostra il caso evidenziato nella figura n. 6 e succ.; la scelta dei punti fissi D-E è stata particolarmente deleteria, impedendo di fatto di localizzare i punti 1 e 2 che gli inquirenti dovevano rilevare; infatti, innanzitutto sono punti troppo vicini tra di essi e provocano un angolo troppo acuto nei punti da rilevare, cosicché la zona di raccordo degli archi non è un punto ma una zona troppo poco precisa, come mostra la figura n. 7 (gli archi si sovrappongono in una zona estesa trasversalmente per quasi mezzo metro..!); nel caso in esame, inoltre, non è specificato l'angolo tra la retta D-E e l'asse stradale; se è un angolo ortogonale, come sembra suggerire il disegno degli inquirenti, il punto 2 si viene a trovare al centro della corsia, e invece è certo che esso si trovava sulla cornella laterale; inoltre, secondo la dichiarazione resa



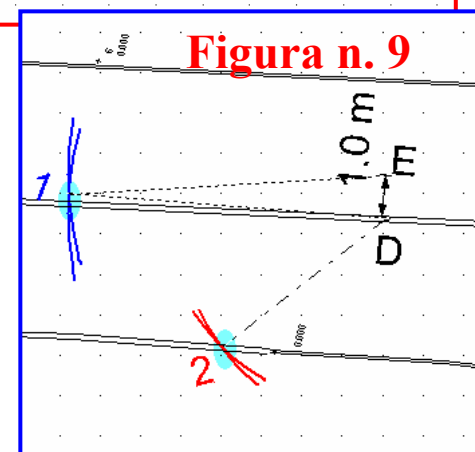
al giudice dal rilevatore, il punto 1 si trovava sull'opposta corsia, come si vede anche nel disegno della figura 6, ed invece il punto 1, riportando le misure, si viene a trovare sulla stessa corsia del punto 2..!



Un vero disastro, dunque, per chi deve riportare i punti 1 e 2 in planimetria; se si prende per buona la versione dei rilevatori, che il punto 1 era al di là della planimetria, il punto 2 non può certo trovarsi sulla cornella; se invece si assume che il punto 2 era sulla cornella, allora la linea D-E deve essere inclinata rispetto all'asse stradale, e il punto 1 finisce in mezzo alla corsia opposta a quella che volevano riportare i rilevatori, come mostra la figura n. 8) ..! Un disastro, se si pensa che il punto 1 raffigurava la posizione di caduta del motociclo dopo l'urto col camion, e quindi era essenziale per risalire al punto d'urto, in un incidente che vale milioni di euro, per le sue gravi conseguenze (ma ne ripareremo per altri aspetti).



Nel caso in esame, quanto sarebbe stato più facile e opportuno il rilievo con il metodo ortogonale, partendo dal bordo della strada! Dal raffronto con le fotografie, infatti, ciò che gli inquirenti volevano rilevare era ciò che mostra la figura n. 9, ma nell'usare il nastro metrico e il metodo della triangolazione, sono stati effettuati errori di pochi cm all'altezza del punto E, che si sono trasformati in errori di metri, all'altezza dei punti 1 e 2. Si doveva scegliere il punto D sul bordo strada, sarebbe risultato facile prendere una sola misura D-2 per indicare il segno sulla cornella, poi una distanza 2-E fino alla proiezione ortogonale del punto 1, e quindi la distanza tra 1 ed E (aggiungendo la misura della larghezza della corsia all'altezza di E).



1.1.3. La scelta dei punti sui corpi da rilevare; il rilievo delle tracce di frenata, di incisione, macchie di liquidi, ecc.

Dopo aver parlato dei punti fissi e dei punti di comodo, si devono scegliere gli altri estremi della distanza da misurare, sui corpi presenti sulla carreggiata; infatti, il veicolo non è un punto e non ha dei “punti” precisi da cui partire, sia per la sua forma arrotondata, sia per le deformazioni che ha subito a seguito dell’incidente. Anche il corpo di un ferito o di un deceduto, una chiazza di frammenti, un bicycle, una traccia di frenata, un segno di incisione presentano la stessa difficoltà; spesso non vengono nemmeno rilevati, a causa di questa difficoltà, oppure vengono chiamati “punto” dei luoghi che non possono coincidere con un punto geometrico, ma che sono “zone”, come il punto d’urto, che più correttamente si dovrebbe chiamare “zona d’impatto”, dato che due veicoli non si scontrano soltanto in un “punto”. Anche in questo caso possiamo dare alcuni suggerimenti:

- È corretta l’abitudine di individuare i veicoli in base alle posizioni delle ruote, anziché degli spigoli, poiché in realtà le vetture sono sempre meno squadrate, e quindi non hanno spigoli, che si dovrebbero individuare raccordando il punto di incontro dei lati del veicolo (ma con ovvie difficoltà nel caso in cui lo “spigolo” risulta anche deformato per l’urto). Sembra quindi più adeguata la scelta del mozzo della ruota, ma è necessario fare attenzione, però, al fatto che spesso la ruota, a causa dell’urto, non occupa più la sua posizione originaria; è necessario, ed è comunque utile farlo sempre, misurare il passo (distanza tra ruote dello stesso lato) del veicolo su entrambi i lati; si potrà poi confrontarlo con il passo originario di quel veicolo, riportato sulle riviste specializzate; nel momento del riporto delle posizioni in planimetria, questa misura supplementare eviterà di commettere errori (in quanto si è soliti utilizzare per i disegni, sagome pronte, che non possono essere corrispondenti né alle vere dimensioni dei veicoli, né alle forme dei veicoli deformati dagli urti; spesso le misure prese dagli inquirenti nei loro grafici, non corrispondono alla realtà proprio per questo motivo).
- Le macchie di liquidi e le chiazze di frammenti dovrebbero essere racchiuse in un cerchio o in un rettangolo, indicando quindi il diametro del primo e i lati del secondo; ciò vale anche per i segni di incisione del fondo stradale, in prossimità del punto d’urto; non è corretto infatti rappresentare un solo punto delle tracce, scelto dagli inquirenti come punto iniziale o fondamentale, e trascurare tutte le altre tracce visibili, così facendo si fa letteralmente violenza alla realtà e quindi alla ricostruzione del fatto che ne deriva! Spesso soltanto le fotografie prese a tali tracce permettono, in seguito, di fare “giustizia” rispetto a una raffigurazione che è stata tendenziosa, magari senza volerlo.
- Nell’esame delle tracce lasciate dai veicoli e corpi coinvolti, è inevitabile una notevole difficoltà di interpretazione: non sempre è facile capire:
 1. se siano **davvero tracce dovute all’incidente**; potrebbero essere antecedenti, vecchie, fatte da altri veicoli; è fondamentale la differenza cromatica rispetto all’asfalto; il rilevatore ha il dovere di fotografarle adeguatamente e dire se è assolutamente certo che si siano prodotte in quel sinistro, e perché;
 2. quali siano più importanti, e **come si siano prodotte**; è essenziale, al riguardo, cercare sui veicoli la parte che le ha causate; è più facile di quel che si pensi, e risolve brillantemente il problema, evitando inutili e gravi errori di interpretazione;
 3. **come raffigurare le tracce di incisione o frenata**, ovvero come riportarle in planimetria e se riportarle tutte; per le tracce longitudinali, si è già visto che risulta relativamente facile riportarle col metodo ortogonale, in pochi minuti si risolve il problema, spesso anche appoggiando un metro a stecche accanto alle tracce e fotografandole col metro vicino;
 4. quale veicolo ha lasciato determinate tracce di frenata: è importante misurare anche **la larghezza di una traccia** di pneumatico, almeno nei casi in cui possa esservi dubbio sul veicolo che l’ha causata;

5. se si tratti di tracce di scarrocciamento o di frenata; al riguardo, è importante la loro larghezza, la variazione di larghezza dall'inizio alla fine, la distanza tra due tracce e la variazione di distanza;
6. se una traccia sia "vecchia" o recente, si può rilevare solo nell'immediatezza dell'intervento, in quanto la variazione cromatica "accesa e contrastata" subito dopo il fatto, si "sporca" in pochissimo tempo, per cui a volte un intervento ritardato anche di poche ore non consente più una attribuzione certa di una traccia a un determinato incidente.

Uno dei casi già esemplificati consente di rilevare l'influenza di alcuni errori di rilevazione delle tracce.

Scontro autocarro-moto; è lo stesso caso delle figure n. 6-9; le foto della seguente figura 10 mostra che il segno 2 era recente e dovuto alla ricaduta della moto dopo l'urto, mentre il segno 1 era vecchio e non poteva essere dovuto all'incidente; il perito lo stabilirà con precise ragioni cinematiche, qui descritte in modo sintetico con la figura n. 11; non importa che i rilevatori arrivino a capire come era accaduto il fatto, ma che riportino con precisione quelle tracce.



Figura n. 10

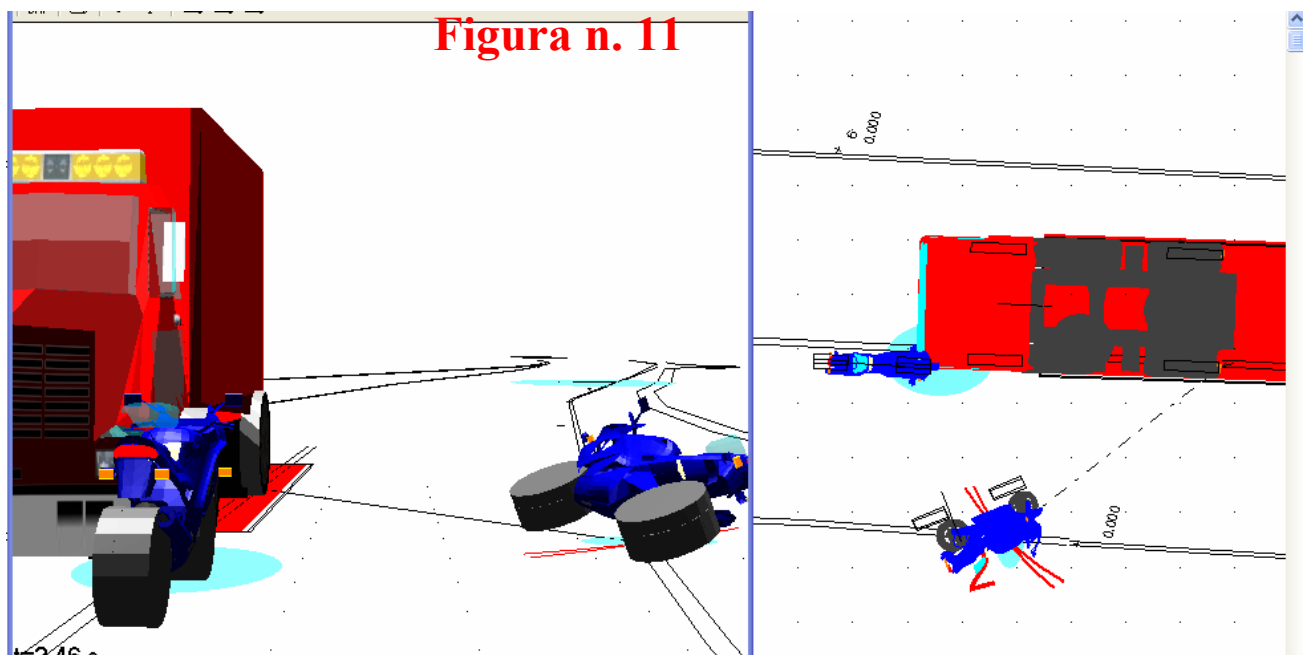
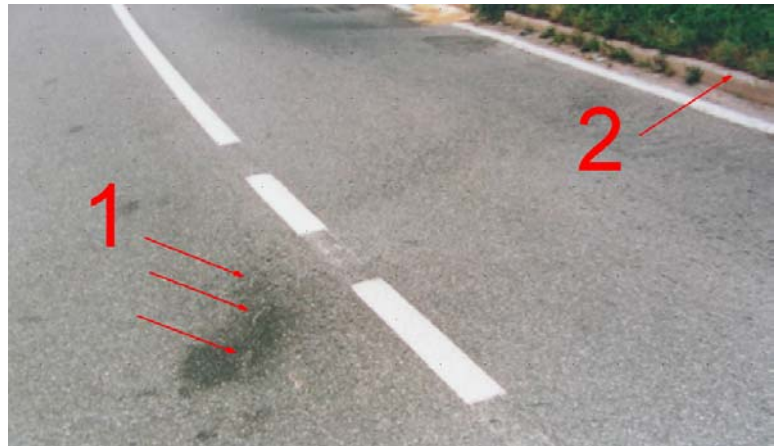
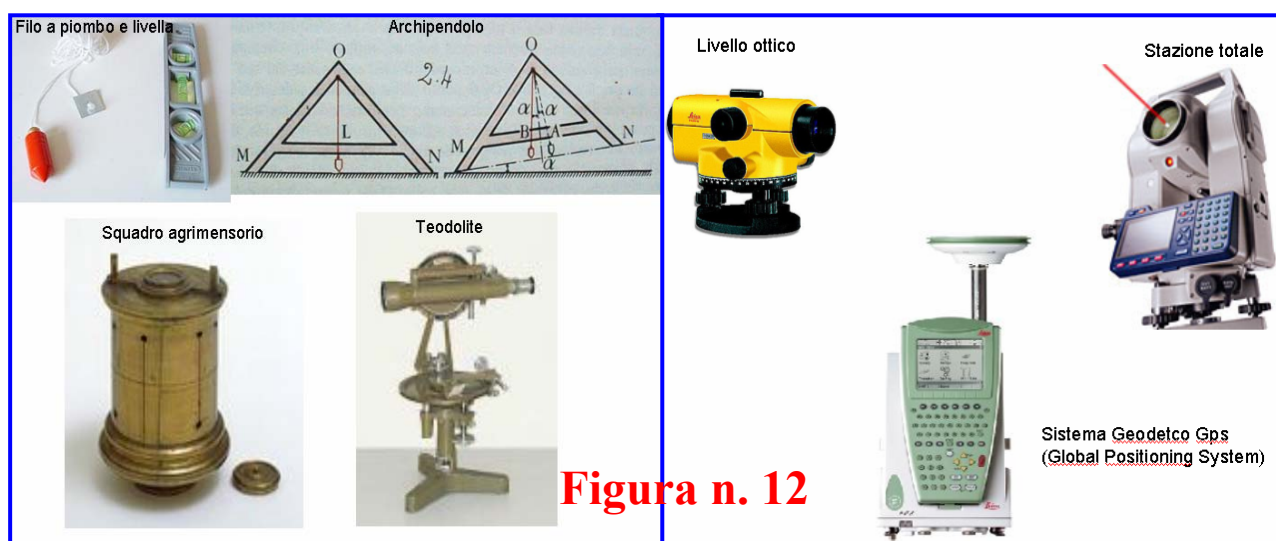


Figura n. 11

1.1.4. Alcuni strumenti essenziali per i rilievi planimetrici.

Gli strumenti utilizzabili sono molteplici e sempre più sofisticati. Anziché elencare i più evoluti, ritengo opportuno segnalare l'importanza di alcuni strumenti "vecchi" ma indispensabili, e indicare alcuni suggerimenti pratici per i casi (che possono accadere) in cui il rilevatore si trovi in condizioni di emergenza, senza avere con sé strumenti adeguati. Vengono quindi richiamati i seguenti metodi di rilevamento:

- 1) il **metro a stecche** è uno strumento indispensabile, utile
 - da avere sempre con sé, o da domandare in una vicina officina, ecc.
 - per prendere velocemente misure essenziali col metodo della triangolazione, dal bordo della strada fino ai vari segni o corpi presenti, ricordando che la distanza perpendicolare è sempre la distanza più breve da quel punto alla linea di bordo;
 - per costituire una griglia di riferimento nelle fotografie, specie per la misura di piccole dimensioni;
 - per costituire un rudimentale ma efficace "pendolo" atto a rilevare la verticale, per i rilievi di pendenze³
- 2) un qualsiasi **nastro o filo** può sostituire la totale assenza di strumenti in situazione di emergenza; si prende una unità di misura riconoscibile qualsiasi (anche la lunghezza di un proprio arto o di parte di un veicolo) e si conta quell'unità di misura entro la distanza da rilevare, aggiungendo la parte rimanente direttamente sul foglio o con analogo sistema;
- 3) La stessa **macchina fotografica**, o quella del telefonino, può consentire di fotografare le posizioni finali di corpi e veicoli; è opportuno eseguire anche "fotografie ortogonali" ovvero allineate perpendicolarmente rispetto all'asse stradale o rispetto a punti fissi del paesaggio;
- 4) Pezzi di **gesso o sassi e pietre** capaci di lasciare tracce sul fondo stradale, possono consentire di ritornare sul posto successivamente a prendere le misure.
- 5) E' chiaro che un rilevatore di professione dovrebbe avere sempre con sé una borsa di attrezzi completa di tutto il necessario; i suggerimenti di cui sopra sono utili per situazioni di emergenza. Tra gli strumenti più moderni e sofisticati, utilizzabili da studi organizzati, esistono programmi di raddrizzatura digitale, che riportano immediatamente in planimetria le tracce che erano state rilevate sul fondo stradale.
- 6) Senza elencare tutti gli strumenti utilizzabili, ne riportiamo fotograficamente alcuni.



³ Non vengono qui riportati esempi di rilevamenti altimetrici, per i quali il rilevatore non opera in situazione di emergenza, e può quindi nei giorni successivi all'incidente, effettuarli tranquillamente o con l'aiuto dell'ufficio tecnico.

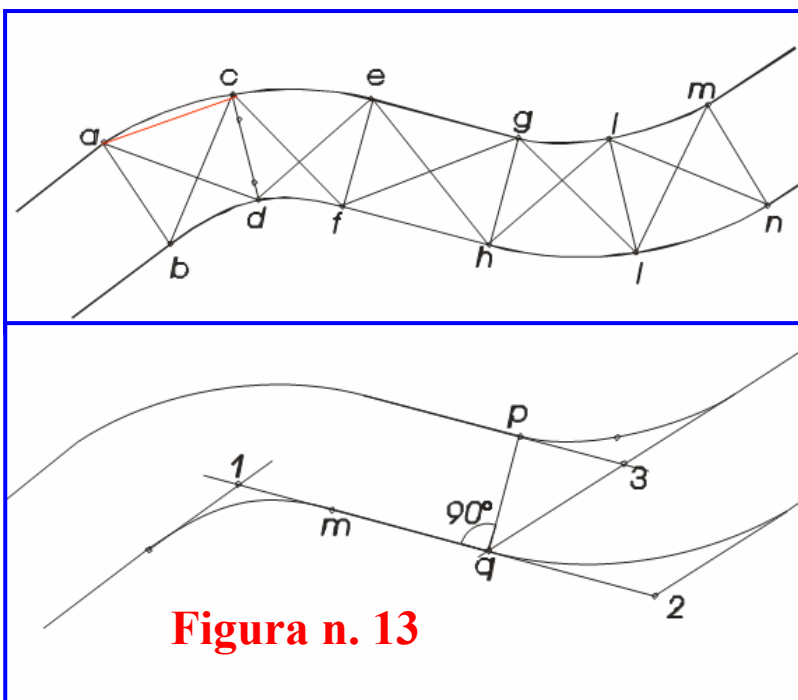
1.2 RILIEVI E TECNICHE PARTICOLARI

I rilievi delle curve sono sempre stati i più difficoltosi. Esistono diverse tecniche, per rilevarne l'esatto andamento, come mostrano i disegni che riporto di seguito in questa pagina. Mi permetto di dare al riguardo i seguenti suggerimenti pratici:

1) si fa in tempo a rilevare l'esatto andamento della strada in seguito, dopo aver rimosso i veicoli, con calma, quando non vi è più l'urgenza e la concitazione dell'immediatezza dell'intervento; basta aver collegato i veicoli a dei punti fissi certi, con le modalità dette in precedenza.

2) oltre al metodo della triangolazione (vedi figura n. 13), che apparentemente è esatto ma ove basta l'errore o dimenticanza di una sola misura per compromettere tutto il disegno, si possono effettuare ottimi rilievi con il metodo ortogonale, dopo aver individuato una linea retta appoggiata a punti fissi precisi e aver misurato pochi angoli esatti (vedi seconda parte della stessa figura n. 13).

3) al giorno d'oggi è sempre possibile, semplice ed utile scaricare dal sito della Provincia o della Regione Lombardia, una fotografia aerea che permette di ricostruire con precisione l'andamento della curva, in cui si potrà poi collocare un disegno in scala (vedi figura n. 14).



1.3 I RILIEVI FOTOGRAFICI

Abbiamo già riportato quanto sia importante la fotografia, quale integrazione degli elementi planimetrici. Risulta un documento importante sia in situazioni di emergenza per riprendere le posizioni finali (è sempre possibile ritornare a fare misure accurate, col confronto dei fotogrammi eseguiti, in seguito, purchè le fotografie siano state eseguite con adeguati criteri, come vedremo). Anche in questo caso, vengono forniti alcuni suggerimenti operativi:

- A) Immaginiamo una situazione di estrema emergenza, in cui l'agente si trova a raggiungere casualmente il luogo del sinistro, senza avere con sé gli strumenti del rilievo topografico, ma soltanto la macchina fotografica; con essa possono essere fotografati i veicoli e le tracce, cercando di fare due fotografie come minimo, per ogni particolare: una foto ravvicinata e limitata al particolare, un'altra foto in cui il particolare stesso è inserito e localizzato nell'ambiente, rispetto a qualche punto del paesaggio che risulti riconoscibile;
- B) un altro stratagemma consiste nel posizionarsi spalle appoggiate a 3 o 4 punti di riferimento, dai quali si potrà poi ricostruire esattamente la veduta della foto; ancora, vi è il metodo ortogonale, quando la strada presenta parti rettilinee prevalenti;
- C) quando si usa la macchina fotografica in sostituzione di altri metodi di misura, o comunque per individuare particolari importanti, è utile annotare con quale obiettivo si sta scattando la foto, ed eventualmente scattarle tutte senza modificare quell'obiettivo (sempre al fine di riprodurre poi la scena fotografata);
- D) se .. nella macchina fotografica fossero rimasti pochi fotogrammi da scattare, quali foto privilegiare? La prima foto deve riprendere tutto il teatro del sinistro, e la foto più significativa è quella ripresa in senso opposto alla direzione di marcia dei veicoli, e se possibile di entrambi (visuale che consente di vedere ciò che i conducenti vedevano, entrambi, in avvicinamento all'urto). Subito dopo, sono importanti le foto scattate nel senso di marcia di ciascun veicolo, e poi quelle ravvicinate alle tracce (da farsi per prime, queste, se si tratta di tracce vicine al punto d'urto).
- E) Nel rilevare tracce al suolo, è bene far seguire la foto di un particolare, ad un fotogramma che include quel particolare ma lo inserisce in un contesto più ampio, come mostra la figura n. 15;
- F) queste fotografie sono state eseguite da un perito alcuni giorni dopo la rimozione dei veicoli e in particolare della vettura che si vede nella foto n. 16 della pagina successiva; qui si nota un aspetto fondamentale ulteriore: che dopo la rimozione dei veicoli, sarebbe opportuno fotografare l'area sottostante ad essi, ove sono presenti tracce utili alla ricostruzione; l'immagine n. 17 dimostra altresì l'utilità di riprendere le tracce da opposte direzioni, a causa dei riflessi della luce che le rendono più o meno visibili.





Figura n. 16



Figura n. 17

- G) Nel fotografare il luogo nel senso di marcia dei coinvolti, è importante collocare la macchina fotografica all'altezza degli occhi del conducente e lungo la sua traiettoria di marcia.
- H) E' utile fotografare i cartelli segnaletici con i nomi delle vie o le progressive chilometriche, che a volte ci si dimentica di annotare (per non dover tornare in loco).
- I) Riprendere la segnaletica in vigore, per il senso di marcia di ciascun veicolo, è importante perché successivamente la situazione può cambiare e perché spesso la segnaletica è assai carente.
- J) Tra le foto meno "gettonate" ci sono quelle eseguite appena prima delle tracce di frenata o incisione; il tecnico le cercherà con ansia, perché sa che spesso l'urto avviene proprio prima dell'inizio delle tracce, e invece queste riprese mancano assai spesso, lasciando evidenti dubbi nei futuri ricostruttori.
- K) Per le foto ai veicoli, vedi capitolo successivo.

1.4 I RILIEVI AI VEICOLI E CORPI COINVOLTI

Sia nelle annotazioni che nelle fotografie, vi sono anche qui alcuni suggerimenti, relativi ad alcune lacune o dimenticanze che possono risultare molto negative per la successiva ricostruzione del sinistro.

- 1) la foto di un veicolo deve identificarlo con il numero di targa, che a volte si dimentica;
- 2) è sempre necessaria una foto panoramica, che riprenda tutto il veicolo e non solo la parte danneggiata, che altrimenti non si riesce a capire bene quale sia;
- 3) anche nelle foto dei danni, partire dalla inquadratura di tutta la parte danneggiata, fino ai successivi dettagli se necessari; nell'esempio della figura n. 18, si parte da una inquadratura generale di tutta la parte danneggiata (targa compresa) al particolare.
- 4) una delle lacune più comuni, consiste nella mancata ripresa delle parti NON danneggiate; se un danno si trova a

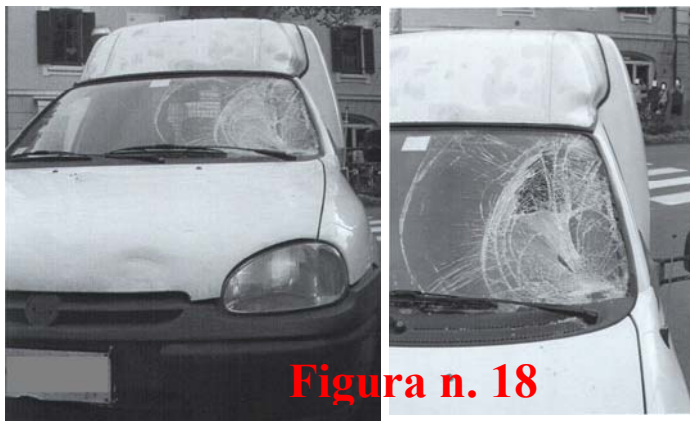


Figura n. 18

sinistra, non si fotografa la destra; in tal modo, chiunque darà per scontato che quest'ultima non fosse danneggiata, ma potrà sempre rimanere il dubbio (per es. quando un veicolo ruota e finisce vicino a un ostacolo fisso o se potrebbe essere stato urtato da altri veicoli); nello stesso caso della figura precedente, giustamente è stato ripreso anche il lato non danneggiato (v. fig. n. 19)

- 5) molto spesso è importante che la foto venga eseguita lungo direttrici perpendicolari agli assi del veicolo, al fine di poter individuare bene gli angoli e direzioni delle parti danneggiate (specie nell'investimento di pedoni-ciclisti; ma anche per determinare l'angolo iniziale di impatto);
- 6) le misure sui veicoli non vengono quasi mai prese; eppure l'accorciamento e la deformazione di parti fondamentali dei veicoli sono importanti per la ricostruzione; così l'accorciamento del passo, lo schiacciamento laterale con accorciamento dell'abitacolo, la porzione del frontale o posteriore, coinvolto in un urto; spesso è utile appoggiare semplicemente un metro a stecche, in altezza o lunghezza, per non perdere importanti misure (come nella figura 20, per mostrare lo sfondamento laterale di una vettura) ;
- 7) l'avvicinamento dei veicoli danneggiati al fine di cercare le parti di reciproco danneggiamento, è spesso molto utile.
- 8) Il rilievo del battistrada dei pneumatici, dovrebbe essere effettuato per legge; sarebbe sempre utile fotografare ciascun pneumatico, che può avere battistrada sufficiente su un lato e non sull'altro; a volte si rileva anche la traccia di consunzione della frenata.
- 9) E' utile rilevare, anche con l'aiuto di un meccanico, se il veicolo sia o meno dotato di impianto ABS; nel qual caso, si possono cercare sulla strada tracce.. di frenata; non saranno tracce continue, ma leggerissime e intermittenti.
- 10) All'interno del veicolo, può essere utile rilevare e fotografare gli strumenti (il tachimetro), la leva del cambio (se bloccata, va detto ed è più importante; se libera di disinnestarsi, occorre rilevare se qualcuno non l'abbia manomessa; tutto ciò va annotato, non basta certo dire di aver trovato la seconda marcia innestata, va scritto appunto se libera, bloccata, ecc.; nel caso evidenziato dalla foto della figura n. 21, la coincidenza della marcia inserita con i valori del tachimetro e contagiri ha offerto sufficiente certezza;
- 11) anche lo stato delle cinture di sicurezza va annotato, nel caso di incidente con feriti.
- 12) E' importante fotografare i danni anche con riferimento alle lesioni; per es. le tracce di sangue, o le ammaccature provocate dai corpi di ciclisti, pedoni, ecc.; al riguardo, è opportuno leggere il referto medico e cercare un riscontro tra lesioni e ammaccature sui veicoli.

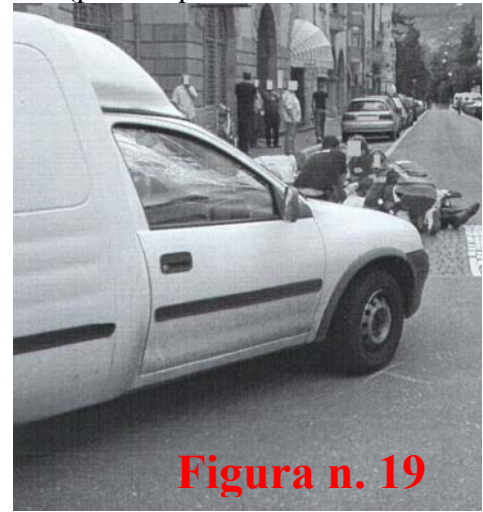


Figura n. 19



Figura n. 20



Figura n. 21

1.5 ALCUNE LEGGI E FORZE FISICHE e PSICOTECNICHE DI UTILE CONOSCENZA DA PARTE DEL RILEVATORE

In apparenza, il rilevatore dei dati dell'incidente non necessita di conoscenze di fisica meccanica, che sarà utile lasciar applicare al futuro perito cinematico. E' vero però che, se non si conoscono alcune semplici ed elementari leggi fisiche, si possono rilevare i dati in modo assai carente, e si possono anche trarre conclusioni errate. Senza la pretesa di una vasta e analitica esposizione, verranno riportati esempi e raffigurazioni che possono aiutare nel rilievo e comprensione di molti sinistri stradali.

1.5.1. Urto centrato ed eccentrico.

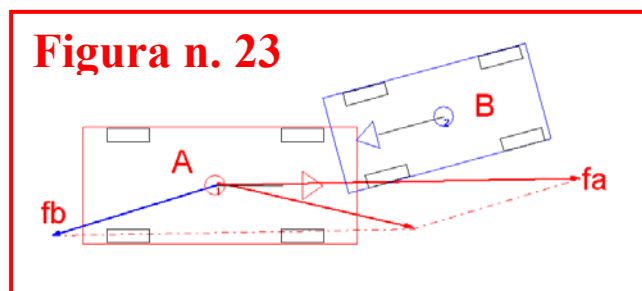
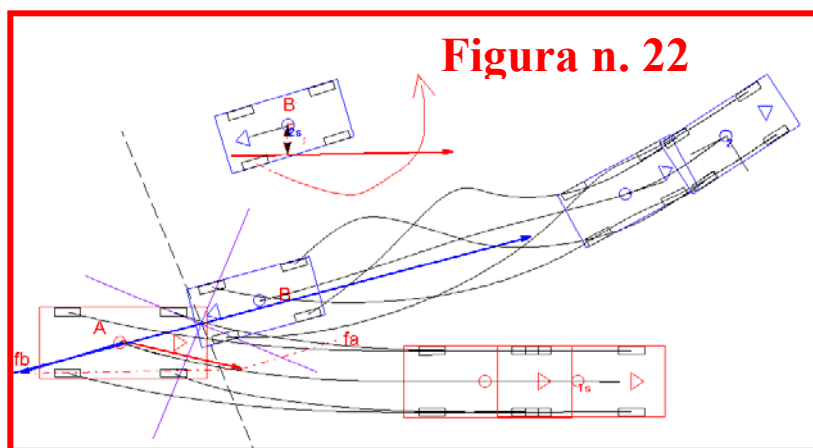
I veicoli sono oggetti tridimensionali, ma per semplicità di comprensione inizieremo l'esame di alcuni urti tipici, considerandoli come oggetti a due sole dimensioni, come se si trattasse di un corpo "piatto" che striscia su una superficie. Quando parliamo di baricentro (che è il punto di applicazione delle forze agenti su quel corpo), viene considerato rispetto a queste due dimensioni; non si tratta, di solito, del centro "geometrico", dove si incontrano le due diagonali, in quanto il motore ha un peso molto consistente che sposta il reale baricentro in avanti rispetto al centro geometrico; per una comprensione elementare delle forze che verranno considerate, può essere sufficiente utilizzare il centro geometrico.

Ebbene, quando due veicoli si urtano, il loro moto successivo all'urto dipende in modo decisivo dal fatto che la forza d'urto passi o meno per il loro baricentro. Ebbene, si ha che:

- 1) Si dice **centrato** un urto, per un certo veicolo "A", quando la linea di applicazione della forza dell'altro veicolo passa per il baricentro di A;
- 2) per un altro determinato veicolo "B" l'urto è **eccentrico**, quando la forza d'urto di A passa fuori dal baricentro di B.

Nell'esempio della figura n. 22, l'urto risulta appunto centrato per A ed eccentrico per B. Il loro comportamento risulta decisamente diverso:

- 1) Rispetto al veicolo A (urto **centrato**), le due forze agiscono sullo stesso punto, secondo la regola del "parallelogramma delle forze"; tracciando infatti, la parallela alle due forze, si ottiene un parallelogramma, in cui la diagonale R è la Risultante, verso la quale dirigerà il moto del veicolo A dopo l'urto, come mostra la figura n. 23;
- 2) Invece per il veicolo "B" l'urto è **eccentrico**, perchè la forza d'urto di A passa fuori dal baricentro di B, che quindi ruota in senso antiorario, come mostra il disegno superiore della figura n. 22.



- 3) Infine, la figura n. 24 mostra il caso di un urto eccentrico per tutti e due i veicoli; le forze d'urto passano fuori dal baricentro di entrambi, che infatti dopo l'urto ruotato tutti e due.

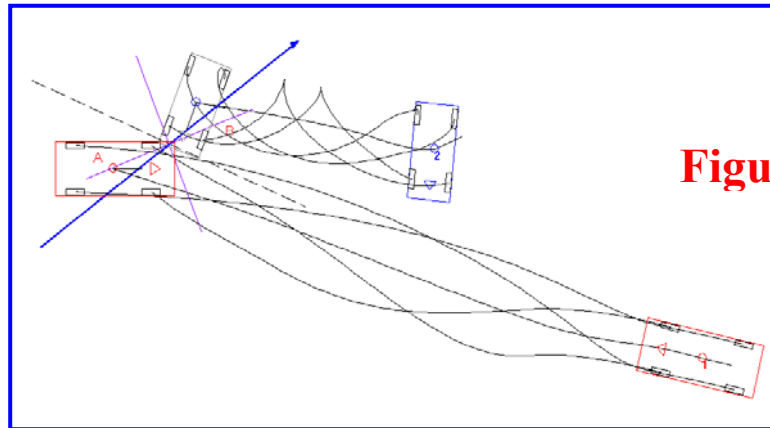


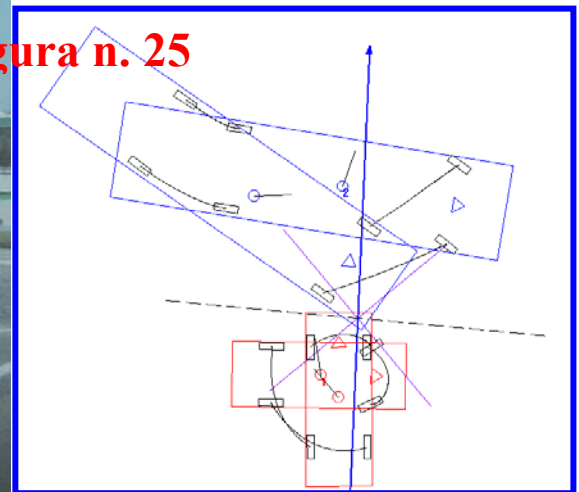
Figura n. 24

Quale è l'utilità di queste conoscenze per il rilevatore? Quella, per esempio, di non cadere in errori nella determinazione della provenienza dei veicoli.

Per esempio, vedendo la posizione finale dei veicoli riportata nella foto della figura n. 25, si può avere l'impressione che la vettura provenisse da destra rispetto all'autocarro, ed invece poteva provenire dal senso opposto, ed aver ruotato di 90° in senso orario per effetto di un urto eccentrico.



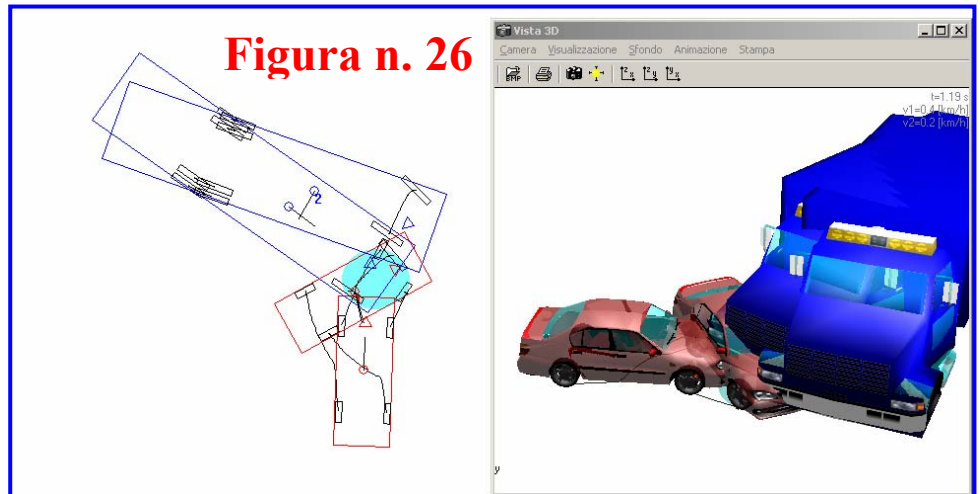
Figura n. 25



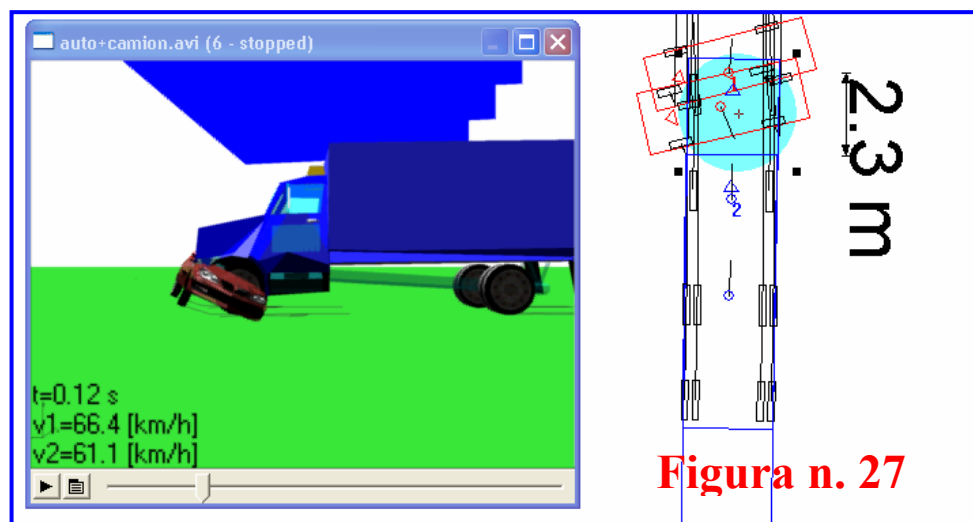
1.5.2. Il punto d'urto può coincidere con le tracce di incisione o con i frammenti rilevati al suolo?

C'è l'abitudine da parte di tanti agenti, di identificare il punto d'urto con tali segni. A volte ciò è giusto, come nell'impatto tra veicoli di massa analoga, che hanno una direzione frontale oppure convergente; in molti altri casi, invece, i segni di "graffiatura" dell'asfalto non coincidono affatto col punto d'urto, e traggono in inganno notevole. Vediamone alcuni esempi.

- 1) innanzitutto un esempio di urto in cui i veicoli dopo la collisione ruotano con la parte anteriore proprio pressoché sul punto di collisione, là dove rimangono al suolo i segni di incisione provocati dai lamierati contorti; come si vede dai tracciati delle ruote, i veicoli ruotano sopra un'area dal diametro di circa un metro, lo stesso dove sono stati rilevati i segni di incisione (vedi figura n. 26); anche in questo caso,



- però, non vi era un "punto" ma una "zona" d'urto!
- 2) questo esempio insegna un elemento importante quanto sconosciuto: IL PUNTO D'URTO NON ESISTE, PERCHÉ NON È MAI UN PUNTO GEOMETRICO, MA È UNA ZONA D'URTO! Data l'importanza che tale punto o zona riveste per la determinazione delle responsabilità, si deve usare la massima prudenza, prima di indicarlo con precisione su un grafico; certamente è più adeguato indicare una zona circolare estesa come minimo quanto le parti dei due mezzi venute a contatto, chiamandola ZONA PROBABILE D'URTO.
- 3) Se invece vi è tra i due veicoli una notevole prevalenza di energia a favore di uno di essi rispetto all'altro, i segni di incisione possono trovarsi anche a qualche metro di distanza dal punto d'urto iniziale; prima che i segni di incisione si formino, è necessario che il veicolo più dotato di energia provochi lo schiacciamento dei lamierati penetrando nell'altro veicolo, nel frattempo il veicolo privato di energia in quella direzione viene trasportato, e finalmente solo quando viene "schiacciato a terra" si producono i segni al suolo, come nell'esempio della figura n. 27. Si tratta di un sinistro in cui una vettura in fase di sbandamento finisce contromano venendo investita alla fiancata sinistra al frontale di un autocarro lanciato a circa 80 km/h. La simulazione con un programma computerizzato dimostra che passa circa 1/10" prima che la vettura contorta e "penetrata" di



un circa un metro dal camion, venga a contatto col suolo lasciando i segni di incisione; in tale tempo, l'autocarro ha percorso oltre 2 metri dopo il punto d'urto iniziale, e quindi l'inizio dei segni di incisione si trova due metri oltre il punto di collisione. Nella figura n. 28 sono ripresi i danni ai mezzi e i segni di incisione, che (purtroppo, come spesso accade) sono stati fotografati dagli inquirenti "dopo" il vero punto d'urto.



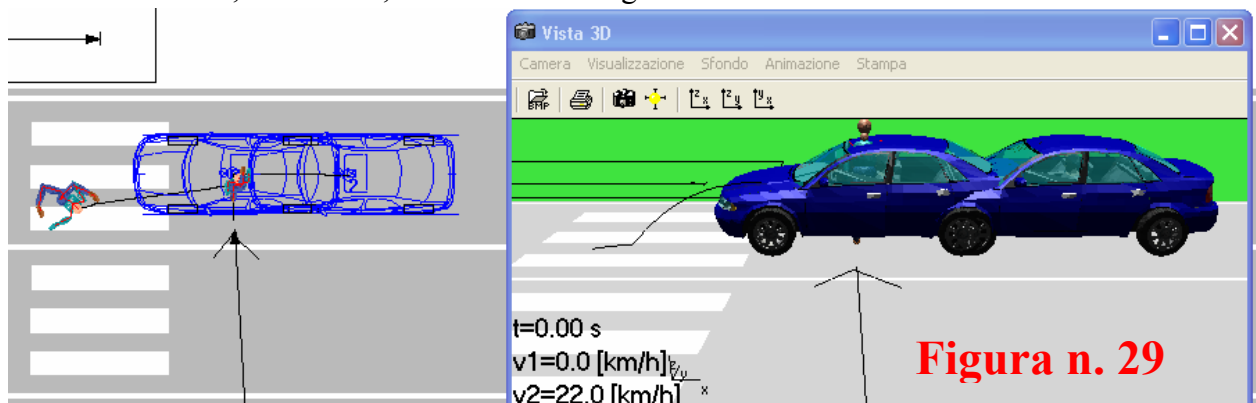
Figura n. 28

- 4) Questa situazione è irrilevante nel caso mostrato nella figura precedente, non lo è quando un veicolo finisce contromano ed i segni di incisione si trovano sull'una o sull'altra corsia; il punto d'urto, se la direzione del veicolo di velocità prevalente era obliqua, può trovarsi anche sulla corsia diversa da quella in cui avvenne l'urto.
- 5) Questo è il caso del cosiddetto "scambietto", che solo raramente può essere rivelato, e solo per un attenta esame delle tracce e delle parti del veicolo che le hanno incise nel fondo stradale. Per esempio, in un incidente in cui sono morti tutti gli occupanti di 2 veicoli (6 persone), lo sbandamento contromano di una Golf con 5 a bordo era stato provocato da un furgone che per primo aveva invaso la corsia della Golf; il furgone stava poi rientrando a destra, quando ormai la Golf aveva deviato a sinistra; l'urto era avvenuto al centro strada ma, per la prevalente velocità della Golf, i veicoli erano entrambi finiti contromano rispetto a quest'ultima, alla quale gli inquirenti attribuivano ogni responsabilità. In rinvenimento di un segno di incisione lasciato dall'albero di trasmissione del furgone, segno che deviava da sinistra verso destra rispetto alla direzione del furgone stesso, aveva consentito di dimostrare che era avvenuto uno scambietto..!

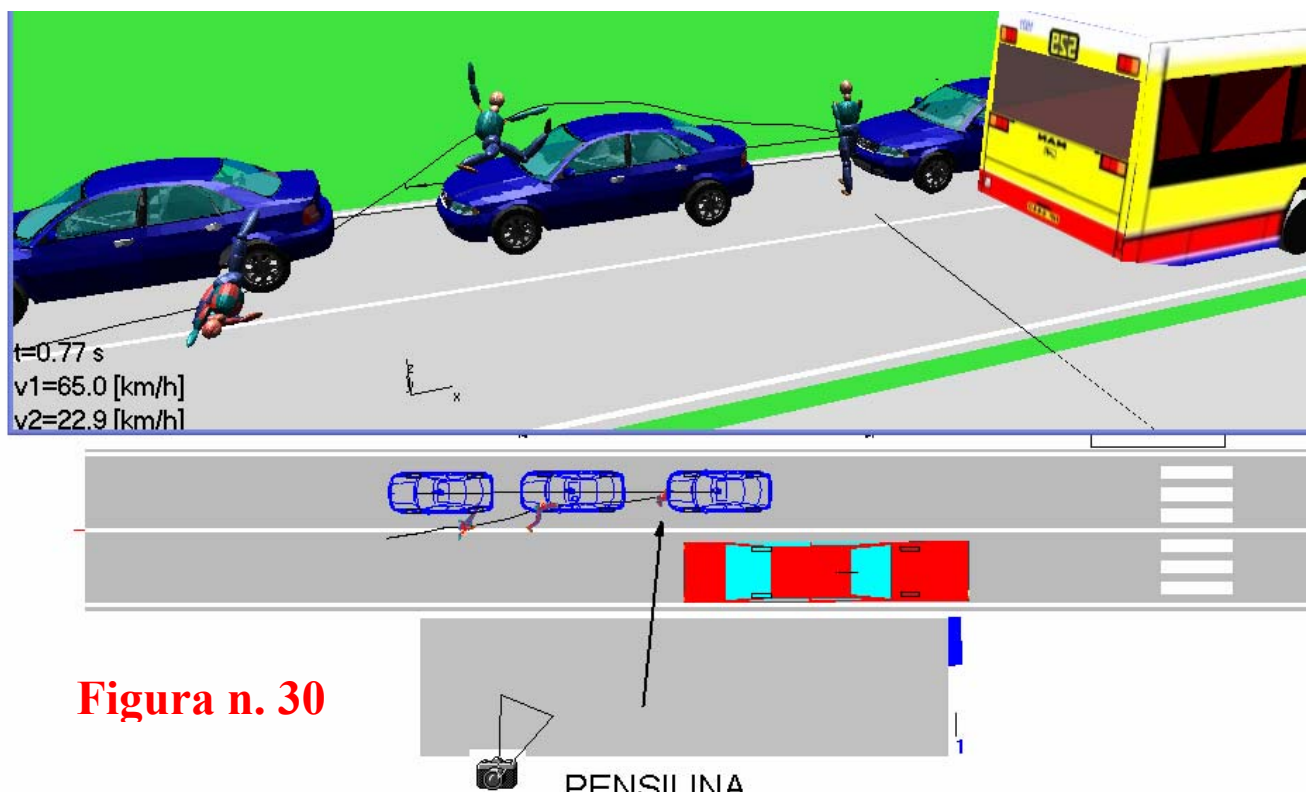
1.5.3. Comportamento dei corpi umani investiti da autoveicoli

Lo stesso avviene nell'urto tra pedoni o tra autovetture e ciclisti; spesso il punto d'urto viene fatto coincidere col punto di caduta a terra del pedone, come se questo avesse urtato una vettura.. ferma, e come se fosse caduto a terra su se stesso! Si devono dunque tenere presenti alcuni aspetti fondamentali:

- 1) se il pedone si trova a terra accanto alla parte anteriore della vettura investitrice, l'urto non può essere lì avvenuto, perché la vettura non poteva non essere in movimento, quando l'ha urtato e fatto cadere; si deve ammettere come minimo l'altezza del pedone che cade a terra, non certo su se stesso; così, la macchia di sangue è indice del punto di caduta e anzi di arresto a terra, non d'urto, come mostra la figura n. 29.



- 2) non si deve giudicare la velocità del veicolo dall'entità dei danni causati dalla caduta del pedone sul veicolo dopo l'investimento; spesso, con maggiore velocità si ha una proiezione del pedone senza ricaduta sul veicolo, ricaduta che avviene spesso a causa della ritardata frenata del veicolo rispetto al punto di impatto, come nel caso della figura n. 30, investimento a una velocità di ca. 40 km/h, con ingenti danni, maggiori di quelli del caso della figura 31 in cui la velocità era doppia.



- 3) Diversamente da quanto si pensava e si raffigurava in molti testi di infortunistica, spesso i pedoni, a causa della forma aerodinamica dei veicoli investitori, non vengono nemmeno caricati, ma effettuano una piroetta in aria, dopo essere stati urtati ai soli arti inferiori all'altezza del paraurti e parte frontale; a volte il veicolo (se non stava frenando) passa letteralmente sotto il pedone proiettato); attenzione, a questo riguardo, di non pensare che il pedone “voli all'indietro” rispetto al veicolo: il pedone vola sempre in avanti, come l'oggetto gettato dal finestrino di un treno in corsa (vedi figura n. 31, pedone investito da una vettura che viaggia a 60 km/h e non sta frenando).

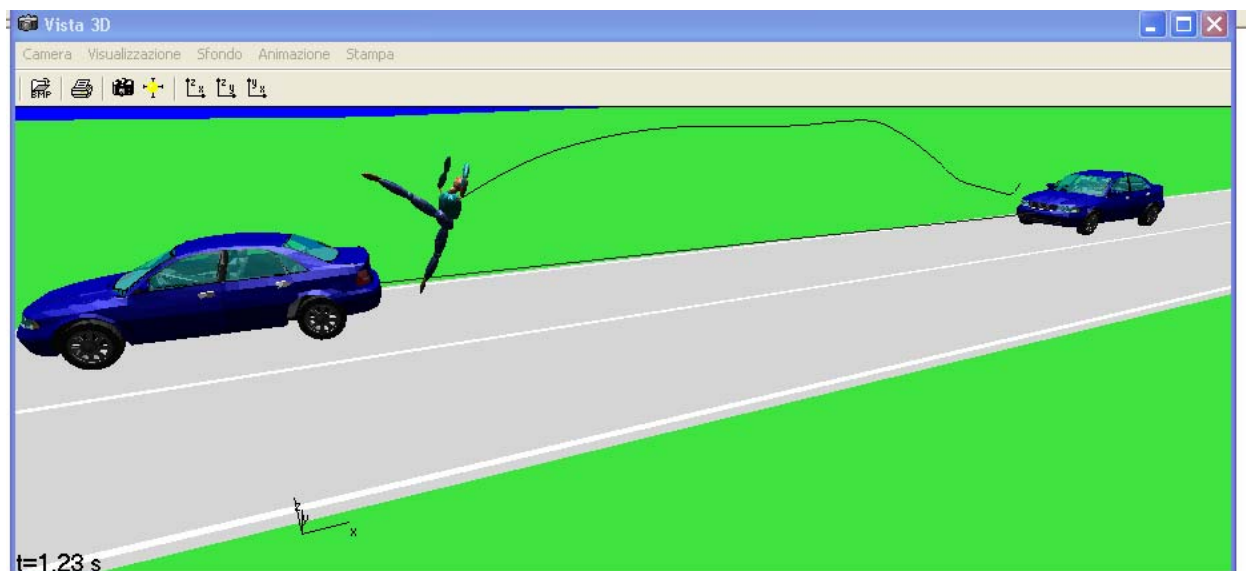
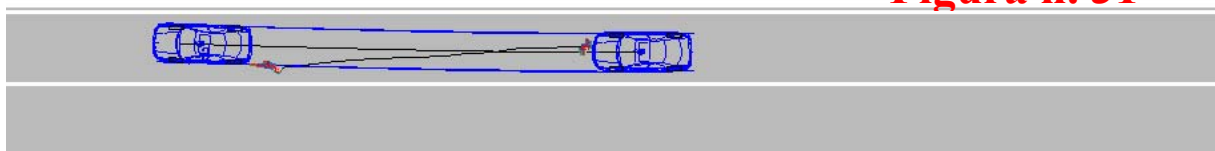


Figura n. 31



- 4) Nel caso in cui un pedone o ciclista venga caricato su un veicolo, la direzione della retta che unisce i danni riportati PUO' (non sempre, ma spesso lo è) essere indicativa della direzione trasversale che il pedone aveva rispetto al veicolo; per esempio, se il pedone attraversa la strada perpendicolarmente da destra a sinistra, i danni sul veicolo saranno più a destra nel primo punto di impatto (paraurti e cofano) e più a sinistra nell'ultimo punto di impatto (testa-parabrezza); si noti anche l'inclinazione della retta del percorso post-urto del pedone, inclinata da destra a sinistra durante la proiezione, rispetto alla direzione del veicolo, nella figura n. 32.

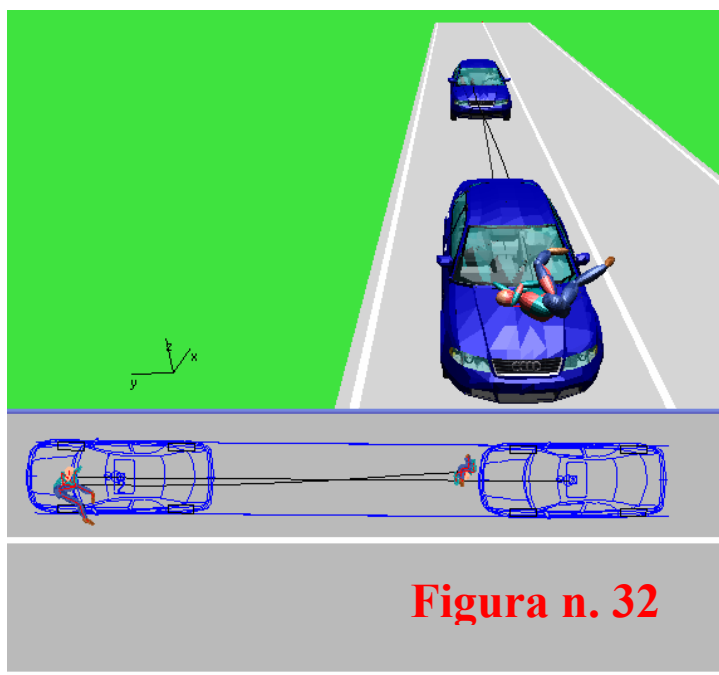


Figura n. 32

- 5) L'esempio della figura n. 33 documenta un urto frontale tra ciclista e vettura, in cui lo sfondamento del veicolo avviene lungo una linea retta, parallela all'asse longitudinale del veicolo.

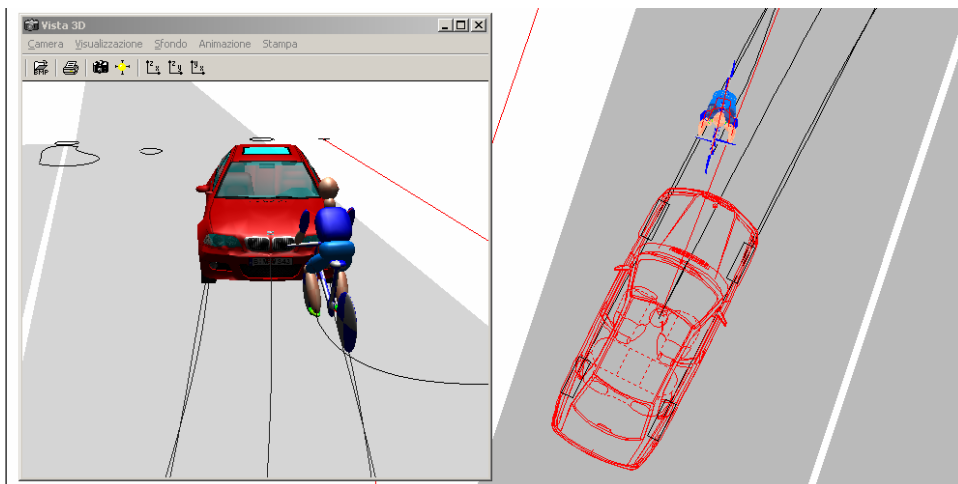


Figura n. 33



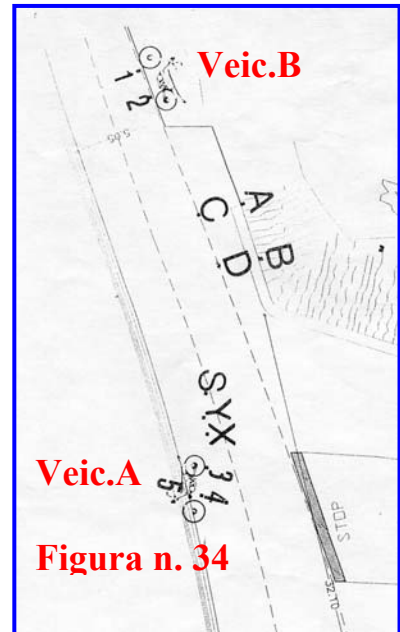
1.5.4. Comportamenti tipici negli incidenti dei motociclisti

Molto frequentemente si assiste ad errori di interpretazione delle tracce e posizioni finali delle moto, sia per motivi psico-tecnici, sia perché non si conoscono aspetti tipici del comportamento delle moto durante la marcia, nelle curve e nel cadere. I casi che esamineremo sono stati notevolmente condizionati anche da testimonianze, e quindi ne ripareremo nel secondo modulo del seminario. Considereremo qui gli aspetti fisici, effettuando nel contempo un ripasso di molte cose esaminate a proposito dei rilievi planimetrici e fotografici.

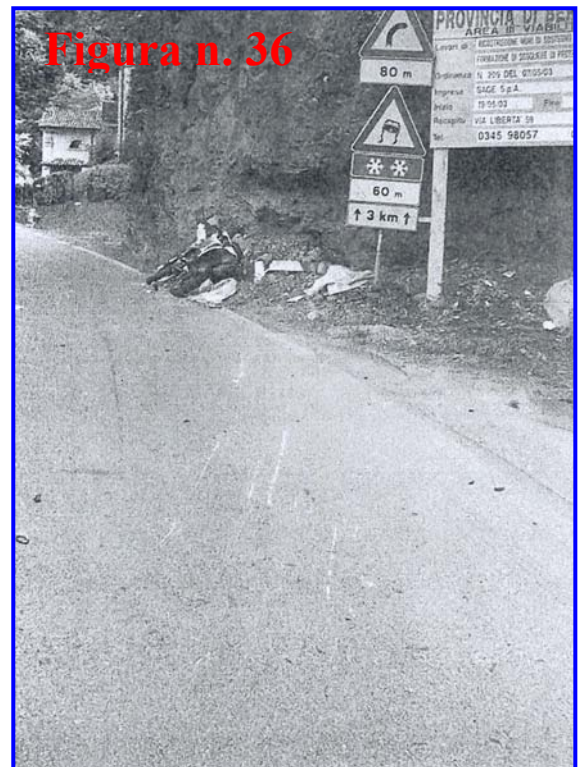
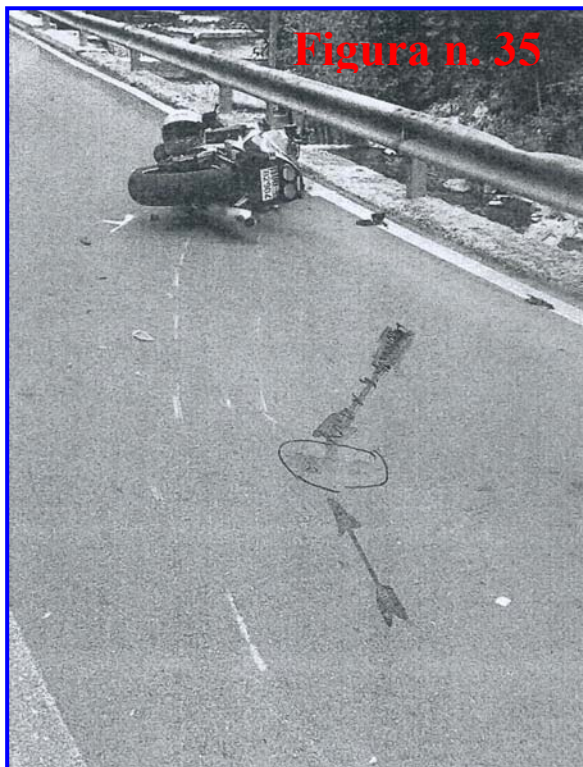
Il primo caso è tipico, tanto che ripete gli stessi errori interpretativi delle tracce, che vedremo anche nei casi successivi.

- A) scontro tra motociclisti in curva; il veicolo che procede dall'alto in basso, nel disegno della figura n. 34, secondo gli inquirenti teneva bene la destra, mentre il motociclo che viaggia in senso opposto avrebbe tagliato la curva; una teste che seguiva il primo, avrebbe confermato ciò, e quindi il caso è stato archiviato nel procedimento penale (ora la situazione si è riaperta nella causa civile, in quanto gli interessi economici sono notevoli, come le lesioni riportate nell'incidente. Nel

disegno della figura n. 34, sono riportate tracce di incisione dell'asfalto lasciate dal motociclo che chiamiamo A; si può vedere che gli inquirenti fanno coincidere il punto d'urto con l'inizio di queste tracce, il punto S del disegno. Ebbene, il perito si reca presso il Comando e trova le fotografie scattate dopo l'incidente: come aveva intuito, i segni di incisione non si trovavano solo sulla corsia di A, ma anche sulla corsia di B, in modo pressoché simmetrico, e non erano state affatto riportate sulla planimetria. Quanto alla planimetria, lasciamo perdere, vi sono in essa errori che la rendono quasi inutilizzabile, deve necessariamente essere corretta con l'aiuto delle foto (che, si noti, non erano state nemmeno trasmesse alla Procura, eppure erano la "prova" principale).



Nella successiva figura n. 35, vi è la ripresa dei punti S Y X e posizione finale del veicolo A (foto scattata nel senso di marcia del veicolo A stesso). Si vede il motociclo finito coricato sul fianco destro, è chiaro dunque che i segni di incisione sono stati lasciati da parti del lato destro durante lo scarrocciamento a terra, dopo essere già caduto su tale lato e quindi dopo l'urto: il punto d'urto dunque non può coincidere col punto S, ma si troverà prima, e più a sinistra. Osserviamo ora una analoga fotografia (figura n. 36), ripresa nel senso di marcia del veicolo B: anche qui abbiamo tracce di strisciatura lasciate dalla fiancata destra in caduta, anche qui le foto hanno il difetto di non localizzare bene le tracce rispetto alla linea di mezzzeria. Da una ricostruzione computerizzata e cinematografica dell'incidente, il punto d'urto si colloca come minimo al centro della strada, con le due moto che sono poi cadute sulla loro destra, come mostra la figura n. 37 alla pagina successiva.



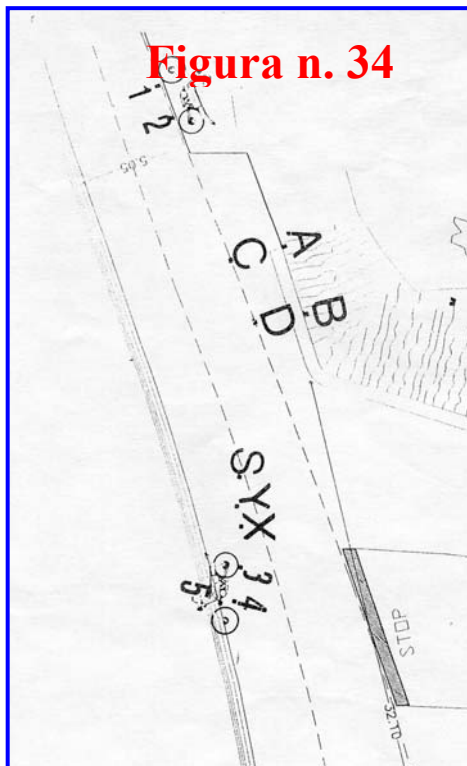


Figura n. 34

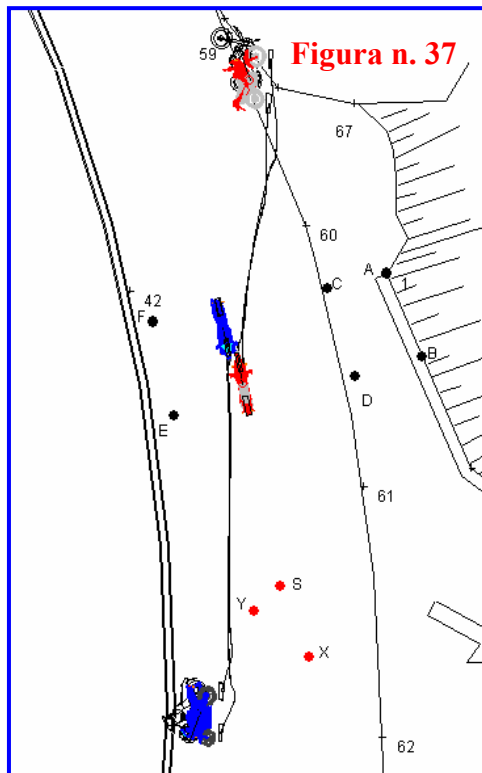


Figura n. 37

Il confronto tra le figure n. 34 (grafico degli inquirenti) e 37 (ricostruzione del perito) evidenzia innanzitutto che le misure sono state prese in modo non riproducibile; riportando con le triangolazioni i punti S Y X, non finiscono certo lungo la stessa traiettoria dei segni di strisciatura che si vedono sul grafico degli inquirenti e sulle foto; questo errore viene favorito

dal fatto che le misure non si trovano “davanti” ai punti A-B e C-D cui sono collegate, ma a notevole distanza; si sarebbero dovuti prendere dei punti di comodo di fronte ai punti da rilevare. Il grafico della figura 38 successiva mostra, con il programma PC CRASC, la traiettoria delle ruote dei motocicli dopo l’urto; i segni di scalfittura si trovano lungo quelle traiettorie, ma ci volle un certo tempo e spazio prima che i due veicoli toccassero terra con le fiancate di destra, dunque certamente il punto d’urto si trovava più al centro strada rispetto alle tracce di tutti e due i motocicli; si lasci poi ai periti il compito di ricostruire la zona di impatto (grazie anche al tempo di 0,56” calcolato dal programma); i rilevatori avrebbero dovuto limitarsi a riportare in modo preciso le tracce, punto e basta, lasciando ad altri la decisione sulle cause e responsabilità, e scindendo gli aspetti tecnici da quelli testimoniali: invece, vi è il sospetto che la dichiarazione della teste, rimasta sul posto insieme agli inquirenti mentre i due motociclisti erano in ospedale, abbia condizionato la conclusione che il veicolo A tenesse la destra e che B avesse tagliato la curva (col risultato, però, di nascondere o non rilevare le tracce che avrebbero aperto ad altre ipotesi).

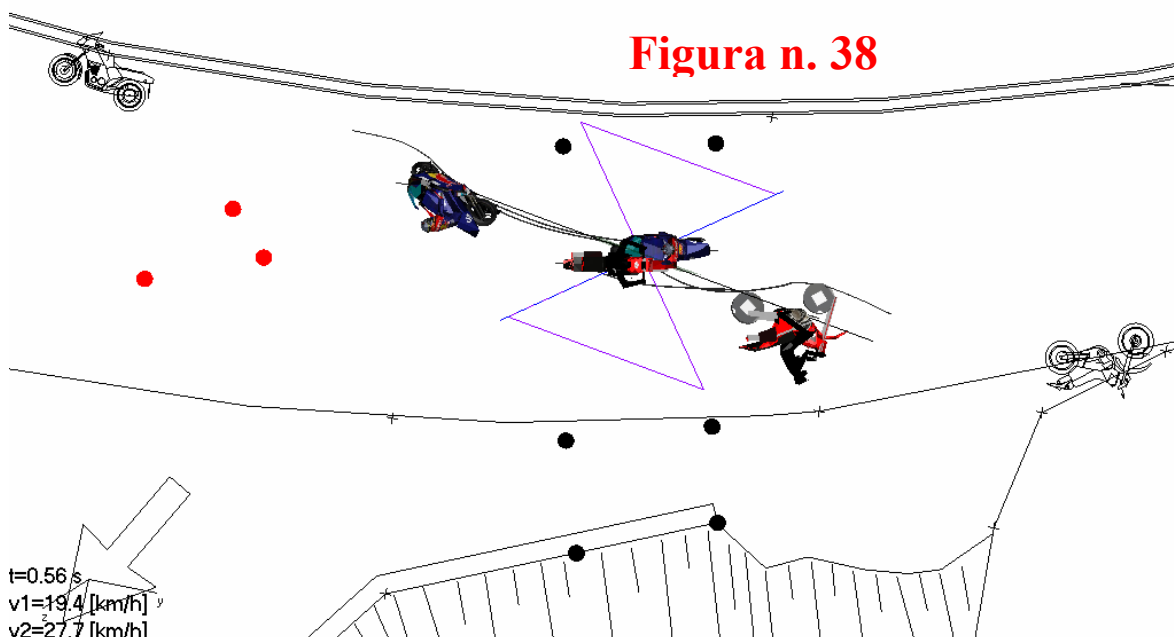
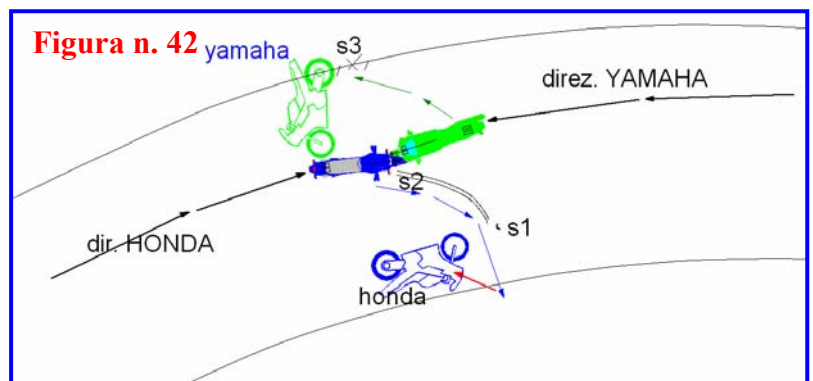
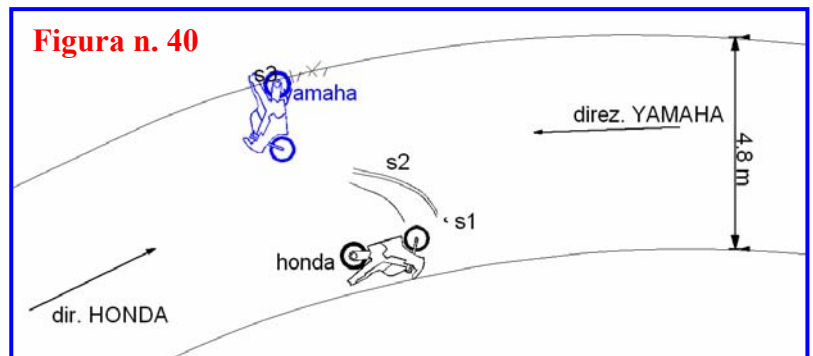


Figura n. 38

B) Molto simile è il caso seguente, avvenuto su strada di montagna molto stretta; anche qui i due motociclisti finiscono alla propria destra, e anche in questo caso vengono indicati in planimetria segni di incisione su una sola corsia; anche questa volta, uno dei segni di incisione dell'asfalto viene fatto coincidere col punto d'urto, senza tener conto che l'urto non può coincidere col punto di caduta. Questa volta vi è un altro madornale errore: si attribuiscono i segni di strisciatura a un motociclo, senza nemmeno notare che invece sono stati lasciati dall'altro, che è l'unico a presentare sul fianco destro strisciature da "asfalto". La foto della figura 39 mostra la strada nel senso di marcia della Yamaha, che secondo gli inquirenti sarebbe finita del tutto contromano, perché l'urto sarebbe avvenuto nel punto S1, dove esisteva un vero e proprio buco sull'asfalto; le tracce che ho riportato con S2 sul grafico della figura n. 40 non erano nemmeno state rilevate, e sono state fotografate dal perito (vedi figura n. 41), evidente lacuna del rilievo planimetrico; la traccia S2 fu lasciata proprio dalla Honda nell'inclinarsi e cadere a destra dopo l'urto, mentre il segno S1 così profondo si è creato quando essa ha terminato la corsa frenata dal terrapieno (molti altri riscontri tecnici non vengono qui riportati per brevità). Le fotografie della figura 43 mostrano i diversi danni al lato destro dei due veicoli, solo sulla Honda vi era il riscontro della strisciatura al suolo. Era stata dunque la Honda e non la Yamaha a finire contromano, come mostra la figura n. 42.



1.5.5. Comportamenti male interpretati a causa di aspetti psicotecnici

Spesso si leggono male le tracce e i comportamenti dei protagonisti, perché non si tiene conto di un aspetto psicologico fondamentale dell'incidente: l'intervallo psicotecnico di percezione e reazione, ovvero il tempo necessario perché un conducente prenda una decisione, prima di frenare o sterzare, tempo per vedere il pericolo e decidere la conseguente reazione; mediamente, questo tempo viene stimato in 1 secondo; è quindi necessario calcolare in metri al secondo, la velocità stimata; per farlo, si divide la velocità in km/h per 3,6; per es. 72 km/h corrispondono a 20 metri al secondo. Ciò significa, per esempio, che la percezione del pericolo e la decisione di frenare fu presa 20 metri prima dell'inizio della traccia di frenata o del segno di caduta a terra.

Durante il seminario verranno espone le slide di due casi in cui gli inquirenti hanno:

- Attribuito ad un motociclista una traccia di frenata (che invece era di autoveicolo; fu anche fotografata male) che non poteva essere sua, perché il conducente avrebbe dovuto percepire il pericolo quando ancora non poteva vedere l'altro veicolo;
- Attribuito ad un camionista la provocazione di uno "scambietto", ovvero di aver invaso l'opposta corsia, causando la caduta e andata contromano di un motociclista; il quale invece non poteva ancora vedere l'autocarro, se si tiene conto di anticipare l'inizio dei segni della sua caduta, con lo spazio percorso nell'intervallo psicotecnico di reazione.

1.6 Integrazioni e applicazioni pratiche

Dopo aver esaminato dettagliatamente i suggerimenti più importanti sul modo di rilevare le tracce, prima di effettuare una sintesi delle indicazioni pratiche più significative, è opportuno tenere conto dello scopo che l'Agente di Polizia si prefigge durante l'esecuzione dei rilievi di tali tracce.

PREMESSA

Che cosa richiedono all'Agente di Polizia che rileva le tracce di un sinistro, la Legge e le esigenze dei futuri ricostruttori di quell'evento? Sono tre i ruoli che egli deve svolgere:

1. la conservazione ed esatta riproduzione della "scena del crimine", ovvero delle tracce e prove necessarie per una successiva ricostruzione dell'evento;
2. la ricostruzione dell'evento stesso, nelle sue linee essenziali;
3. la sanzione dei comportamenti che violano leggi e regolamenti.

Mentre il primo dei tre compiti è soltanto quello di "fotografare" e riprodurre la situazione di fatto, il secondo e il terzo ruolo del rilevatore comporta una vera e propria ricostruzione delle modalità e cause dell'evento; evidentemente questo aspetto valutativo è il più delicato, tanto è vero che negli incidenti più gravi il Giudice lo affida ad un perito specializzato in questo settore; inoltre, nel momento in cui il rilevatore esprime un parere sulle modalità e cause del sinistro, si espone certamente alla possibilità di essere sottoposto a critica; per di più, come vedremo, la ricostruzione delle cause è l'aspetto più delicato e qualificante di un esperto in questo settore e richiede conoscenze specifiche approfondite e nello stesso tempo riguardanti i diversi campi della ricerca scientifica (in particolare la fisica e la psicologia).

La Legge e le necessità del "mercato" chiedono, in sostanza, agli Agenti di Polizia due cose contraddittorie: da una parte sembrano richiedere soltanto il rilievo esatto delle prove, senza arrivare ad alcuna conclusione che dovrebbe spettare ad altri (ai periti, al Giudice, ecc.). D'altra parte però viene richiesta anche una valutazione sulle modalità e cause dell'evento, perché la "comunicazione della notizia di reato" non è una semplice comunicazione di prove relative ad un possibile reato ma è la comunicazione di un evento che, per configurarsi come reato, deve essere delineato nelle sue modalità e cause; inoltre, la sanzione di una violazione di norme del Codice della Strada comporta necessariamente, che è un dovere dell'Agente di Polizia, comporta necessariamente una valutazione sulle responsabilità che è il giudizio ultimo sulle cause dell'evento. Infine, come si dirà più espressamente nella parte relativa alla Psicologia della Testimonianza, è inevitabile che il rilevatore, mentre raccoglie delle semplici prove, non possa fare a meno, spesso inconsciamente, di delineare una prima ipotesi sulle cause dell'evento (altrimenti non saprebbe nemmeno quali prove raccogliere e quali trascurare).

Tenendo conto questo aspetto apparentemente contraddittorio ma irrinunciabile del duplice ruolo richiesto all'Agente di Polizia rilevatore, si possono dare alcune indicazioni di metodo:

1. è essenziale tenere sempre presente, durante i primi rilievi e anche durante la stesura dell'ultimo rapporto su un fatto, la differenza tra "il dato di fatto" da rilevare e riportare per quello che è, e la "valutazione sulle modalità e cause del fatto" che è sempre una ricostruzione mentale soggettiva del rilevatore, necessaria ma che non deve essere per forza l'unica verità su quel fatto; mentre le prove di fatto devono essere oggettive e quindi avere valore per chiunque, le conclusioni sulle cause e modalità dell'evento sono sempre un elemento astratto e soggettivo, che chiunque può mettere in discussione. Il primo

suggerimento è quello quindi di tenere ben distinto l'aspetto oggettivo da quello soggettivo, perché diversamente si finiscono per "guastare" anche le prove obiettive, quando non si riesce a distinguerle dalle valutazioni ed ipotesi espresse dal rilevatore; d'altra parte anche le valutazioni soggettive sono importanti, ma risulteranno tanto più utili, quanto più tenute ben separate dalle prove di fatto.

2. E' opportuno ricordare che il primo e, in fondo, unico dovere irrinunciabile del rilevatore, è quello di riportare le prove ed i dati di fatto; se egli non avesse certezze sulle modalità e cause dell'evento, non sarà certo motivo di demerito il fatto di riconoscerlo, lasciando che siano poi altri a raggiungere le conclusioni; piuttosto che avanzare ipotesi che potranno essere messe in discussione o potranno provocare gravi errori, è opportuno riportare soltanto i dati di fatto (la "notizia" del possibile reato) senza che sia stato rilevato con certezza il "reato".
3. Questo metodo, di tenere ben distinti gli elementi oggettivi da quelli soggettivi e di dichiararlo continuamente nel corso del rapporto, riguarda tutte tre le fasi ed i compiti del rilevatore indicati all'inizio. Per quanto riguarda le tracce al suolo, la posizione dei veicoli, ecc., è necessario che gli stessi termini con cui questi elementi vengono definiti, non contengano un giudizio soggettivo. Per esempio, quando si parla di "punto di impatto" o "presunto punto d'urto" è necessario stabilire se si tratti di un punto nel quale vi erano elementi obiettivi oppure se si tratti di un punto che esiste solo nella testa del rilevatore, ovvero dove egli ritiene che l'impatto sia iniziato; proprio per spiegare bene di che si tratta, sarà opportuno che ogni punto che in una planimetria viene definito come contenente elementi obiettivi, corrisponda ad una fotografia ravvicinata che faccia vedere ciò che in quel punto effettivamente esisteva. Allo stesso modo, una "traccia di frenata" è più opportuno che venga definita come "traccia di pneumatico" perché sarà molto importante la differenza tra traccia di scarrocciamento, frenata, incisione, ecc. e la parola "frenata" include una valutazione su ciò che stava facendo in quel momento il conducente del veicolo (la frenata presuppone sempre come minimo 1" di intervallo psico-tecnico di reazione, ovvero il fatto che l'evento sia stato percepito in anticipo, mentre uno scarrocciamento è solo una conseguenza fisica di un urto o di uno sbandamento provocato da una forza meccanica).
4. Per quanto riguarda il secondo punto ("Ricostruzione dell'evento nelle linee essenziali"), è chiaro che il lettore del rapporto vuole capire alla svelta che cosa sia successo; il racconto dell'accaduto deve essere il più sintetico possibile; lo stesso redattore del rapporto, dopo averlo scritto, può rileggere il testo e osservare se le parole e le frasi che lo compongono riferiscono dei dati di fatto oppure delle valutazioni soggettive; queste ultime dovranno essere il più possibile tolte e lasciate ad un momento di successiva indagine. Per fare un esempio, nel riferire la notizia di reato è più importante e opportuno limitarsi a riferire che "è avvenuta una collisione tra un motociclo (il cui conducente è morto) e una vettura, in un incrocio", senza anticipare subito il giudizio che l'incidente è avvenuto in quanto un'autovettura non ha dato la precedenza al motociclo; in teoria, dall'esame approfondito dell'evento potrà risultare poi che la vettura ha svoltato a sinistra da un punto da cui il conducente non poteva nemmeno vedere l'altro veicolo arrivare, elemento che si potrà concludere solo dopo aver ricostruito le velocità dei coinvolti; non è sempre necessario riportare la conclusione sulle cause dell'evento, mentre si racconta il fatto; questa valutazione può essere riservata ad un momento successivo.
5. Infine, per il terzo aspetto (la sanzione mediante contravvenzioni, verbali, ecc.), il rilevatore non ha alcun obbligo di arrivare per forza ad una conclusione di questo tipo; è opportuno giungere ad una sanzione soltanto quando il comportamento ricostruito, di uno dei

protagonisti dell'incidente, è tale da violare, senza ombra di dubbio, una determinata legge o normativa; tutte le volte che non si dispone di elementi o di conoscenze+++++ tecniche sufficienti per raggiungere tale conclusione, non è affatto segno di incompetenza riconoscerlo e riferire l'evento senza raggiungere una conclusione che, al contrario, potrà essere contestata da chiunque, provocando errori o inutili lungaggini burocratiche successive.

6. Osserviamo ora alcuni esempi di elementi e tracce che devono essere rilevati con la massima precisione possibile e senza "manomissioni" da parte del rilevatore.

ESEMPLIFICAZIONE DI PROBLEMATICHE RICORRENTI FREQUENTEMENTE NEL RILIEVO DI ELEMENTI E TRACCE DELL'INCIDENTE

Rispetto ad alcuni elementi fondamentali dell'incidente stradale, il compito del rilevatore risulta assai simile a quello della Polizia Scientifica che, sulla scena del crimine, raccoglie le impronte digitali o le tracce dei proiettili o minute tracce di polvere, ecc. Possiamo facilmente intuire come un lavoro così delicato e preciso può essere rovinato se, per esempio, l'impronta digitale dello stesso rilevatore si sostituisce o sovrapponesse a quella del soggetto ricercato, oppure se il terriccio portato nell'ambiente dal rilevatore compromettesse la qualità delle polveri rinvenute sul luogo del crimine. Vedremo come nel caso dell'incidente stradale esistano frequenti tipi di involontaria manomissione o di insufficiente rilevazione che possono compromettere il risultato finale cui giungerà il ricostruttore.

IL "PUNTO D'URTO"

Vedremo, mediante alcuni esempi, relativi a casi realmente accaduti, come il "**punto d'impatto**", che è un elemento tra i più importanti in un sinistro stradale, in realtà ... "non esiste"; in geometria il *punto* è un luogo privo di dimensioni, un punto piccolissimo; i veicoli e i corpi, nel venire a collisione, invece, lo fanno con aree e superfici molto più ampie; per esempio, in uno scontro frontale tra due autovetture, la superficie d'impatto può essere pari all'intero frontale di entrambi (1,6 metri) oppure un'area intermedia, di mezzo metro o più, ma non certo un punto. Invece, in moltissime planimetrie eseguite da rilevatori ufficiali intervenuti sul luogo del sinistro, viene indicato in planimetria un esattissimo punto d'impatto, sul quale i futuri periti o ricostruttori faranno riferimento per trarre le conclusioni più definitive e importanti relative all'evento.

PRIMO CASO

Osserviamo in particolare il grafico della figura n. 44, relativa ad uno scontro tra un motociclo che proviene da sinistra per chi guarda il disegno e un'autovettura che, provenendo da un parcheggio sulla destra, si sta immettendo con svolta a sinistra in senso opposto alla moto; nel grafico fatto a mano, gli inquirenti hanno voluto rappresentare proprio il punto d'urto, perché così lo hanno chiamato, collocandolo sulla fiancata sinistra di un'autovettura. Nella planimetria però, hanno localizzato tale punto sul luogo del sinistro mediante triangolazioni con i punti D e C del disegno; si può chiaramente vedere come il punto d'urto "X" non sia raggiungibile con un nastro metrico a partire dai punti D e C. Pertanto i rilevatori, durante il sopralluogo, hanno

chiaramente, con il nastro metrico della bindella posizionato il punto C allontanandolo dalla fiancata dell'autovettura; il perito che alcuni anni dopo ha ricostruito l'incidente, ha perciò collocato il punto d'impatto a distanza di circa un metro dall'autovettura, come gli risultava dalle triangolazioni fatte dai rilevatori. Questi ultimi non potevano sapere e pensare che una "manomissione" o errore così modesto (avevano tenuto il nastro metrico a raso dello spigolo dell'autovettura senza aggirare la fiancata, effettuando uno spostamento "a occhio" di pochi decimetri) potesse risultare così determinante nei calcoli.

Si pensi che il perito che ha utilizzato come punto d'urto quello a ridosso dell'autovettura (supponendo quindi che il motociclo, dopo l'urto, avesse rimbalzato indietro di circa un metro) ha concluso che la moto viaggiava ad una velocità di circa 45 km/h (per cui la colpa esclusiva sarebbe dell'automobilista, per omessa precedenza, senza alcun concorso del motociclista), mentre il perito che ha utilizzato il punto d'impatto del grafico a sinistra, a distanza di un metro dalla vettura, ha supposto che la vettura sia stata spostata dalla moto nel senso di marcia di questa, di oltre un metro, arrivando ad un calcolo di velocità del motociclo di ben 105 km/h (con un evidente concorso di colpa assai rilevante del motociclista, se non una colpa esclusiva, poiché il fatto era avvenuto in centro abitato).

In questo caso, un secondo errore dei rilevatori, sta nel fatto di aver parlato di aver non soltanto commesso un errore nell'esecuzione delle misure (i punti D e C non erano adeguati per localizzare quel punto, perché non lo raggiungevano nemmeno per la presenza intermedia del corpo dell'auto) ma hanno commesso la lacuna di non spiegare nemmeno di quale punto d'urto si tratta: era un punto ipotizzato da loro, in base ai danni? Era un buco o un segno sull'asfalto e in questo caso, perché non lo hanno fotografato? Se di un segno di incisione o di pneumatico si trattava, che tipo di segno era? Si trattava della presenza di frammenti, e che tipo di frammenti? E' chiaro che in questo caso sarebbe bastata qualche fotografia che riprendesse quel punto, per offrire ai futuri ricostruttori un elemento essenziale.

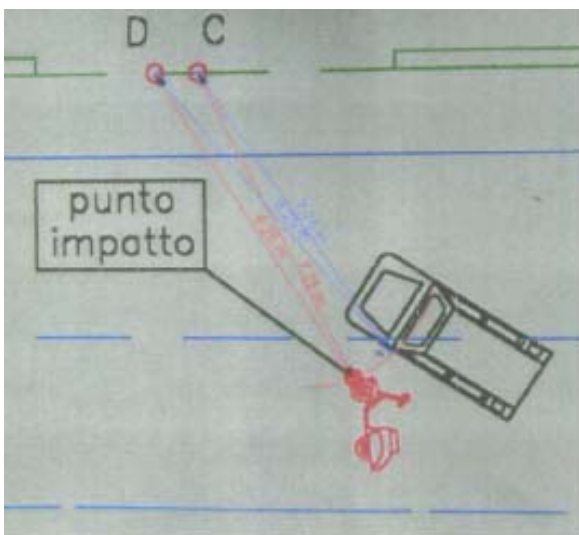
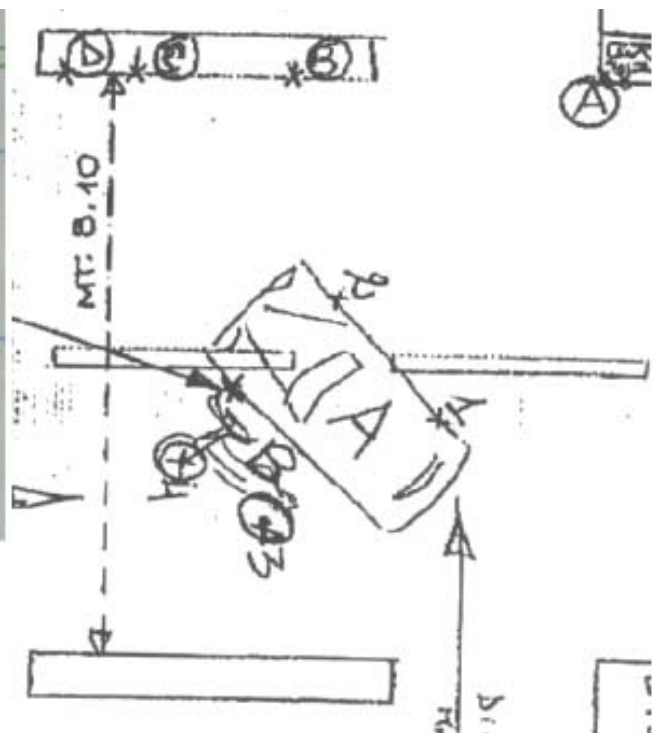
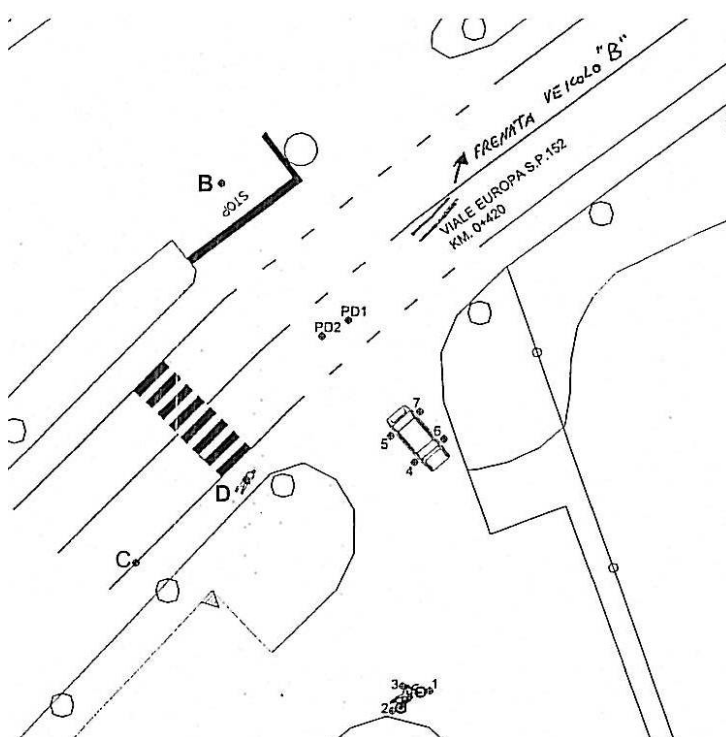


figura 44



SECONDO CASO

Osserviamo ora un secondo caso, in cui i rilevatori non hanno commesso alcun errore nel riporto delle misure, che sono risultate estremamente precise e riportate in modo esatto. Questa volta, la traccia che considereremo è quella che essi nel grafico della **figura 45** hanno definito come “frenata veicolo B”. Si tratta di un incidente in cui un’autovettura svolta a sinistra verso un accesso privato e collide con la fiancata sinistra contro un motociclo che sorraggiunge in incipiente sorpasso, con lo stesso senso di marcia; dal disegno della figura n. 45 si può notare come, a fronte di una notevole precisione nell’indicazione di tutti gli altri dati, la frenata è stata disegnata in realtà a mano, senza alcuna misura, come una doppia frenata parallela e a distanza, a occhio, di una ventina di centimetri una dall’altra; sempre a occhio, si può rilevare una lunghezza della traccia di circa 3 metri, leggermente obliqua all’asse stradale, vicina alla linea di mezzzeria.



Ma come può una moto lasciare una simile traccia duplice e parallela, se in frenata? Si può trattare in realtà di una traccia di scarrocciamento, oppure è un segno d’incisione? Nessuna delle fotografie degli inquirenti permette di saperlo. Quello che è certo è che una frenata non viene lasciata in questo modo da una moto. Sarebbe stata quindi meglio chiamare questo come traccia di pneumatico o di incisione, ecc. Ancor meglio sarebbe stato fare una fotografia ravvicinata a questa traccia, ponendo un metro nelle vicinanze per poter confrontarne la larghezza con quelle del pneumatico della moto, per avere la certezza che fosse una traccia lasciata da tale pneumatico. Questo caso viene riportato nel capitolo relativo al punto d’urto perché in realtà, dalla successiva ricostruzione del tecnico, risulterà che la traccia era contemporanea al contatto tra i due veicoli, come raffigurano i successivi grafici.

Come mostra infatti la **figura 46**, l’urto era iniziato con la moto a cavallo della mezzzeria, con il manubrio destro che strisciava contro la portiera; subito dopo la moto si inclinava sulla sinistra, iniziando a cadere su tale lato e a partire da quel momento le due ruote disassate della moto hanno lasciato due segni di pneumatico pressoché paralleli al suolo, contemporanei al contatto tra i due veicoli (quando i due veicoli si sono staccati del tutto, sono cessati anche i segni lasciati dai pneumatici del motociclo).

Questo esempio dimostra come tra questi due veicoli non sia esistito un punto d’urto ma una zona d’impatto prolungatasi per alcuni metri, mentre i veicoli rimanevano a contatto; in questo



caso si potrà chiamare “punto d’urto” il punto iniziale del contatto tra i due veicoli che però, come in molti altri esempi indicheremo, non coincide affatto con l’inizio delle tracce di pneumatico lasciate dalla moto, poiché nel nostro caso il punto d’urto tra i veicoli è avvenuto circa un metro e mezzo prima dell’inizio delle tracce al suolo lasciate dai pneumatici della moto.

I rilevatori non potevano sapere l’importanza che assume in una ricostruzione cinematica il termine “frenata”. Quando si attua una frenata, significa che il conducente aveva capito in anticipo l’intenzione della vettura di svoltare, nel caso in esame; se invece i segni di pneumatico sono successivi all’urto, significa che il conducente della moto non si era accorto di nulla ed è stato sorpreso dall’urto senza fare in tempo ad attuare alcuna reazione, mentre le tracce sono state causate dall’improvvisa manovra della vettura.

IL PUNTO D’URTO in qualche CASO GIA’ VISTO..

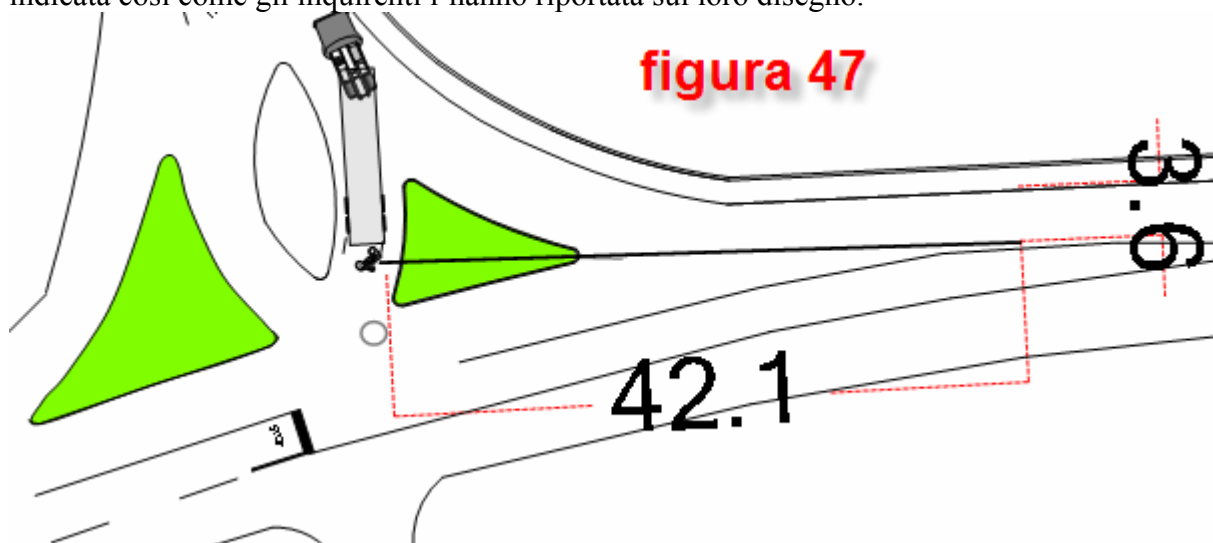
Molte volte è opportuno che il rilevatore segnali di non essere in grado di ricostruire dove fosse il punto d’urto sulla carreggiata, sia perché non ha rilevato alcuna traccia che lo identifichi inconfondibilmente, sia perché le tracce stesse in genere non possono coincidere quasi mai con il punto di collisione. Per esempio, in alcuni esempi già esposti nelle pagine precedenti:

- nella figura n. 26, la zona d’impatto tra autocarro e autovettura aveva un diametro di circa un metro, non era un punto preciso, benché fosse una zona esattamente intermedia tra le posizioni finali dei due mezzi venuti a collisione;
- nell’esempio della figura n. 27, in cui un autocarro ha spinto indietro per decine di metri una vettura sbandata contromano addosso ad esso, l’autocarro ha trasportato la vettura per circa due metri prima che iniziassero al suolo i segni d’incisione delle sue lamiere contorte e pertanto il punto d’urto distava appunto tale distanza dall’inizio dei segni d’incisione che quasi tutti i rilevatori identificherebbero come punto di collisione;
- nell’esempio delle figure 34 – 37, il punto d’urto tra due motocicli che viaggiano in senso opposto l’uno rispetto all’altro, non è certo l’inizio dei segni d’incisione che uno di essi ha lasciato al suolo quando è caduto; prima che i mezzi a due ruote cadano, intercorre un certo spazio ed è evidente che spostare di un metro o due longitudinalmente o trasversalmente il punto di collisione, cambia tutta la valutazione su chi dei due possa essere finito contromano;
- lo stesso è avvenuto nel caso dell’incidente evidenziato dalle figure 39 – 42, in cui addirittura i rilevatori hanno identificato come punto d’urto quello in cui terminava il segno d’incisione lasciato da un motociclo che ha strisciato al suolo e non certo quello dove esso iniziava.

ULTIMO CASO

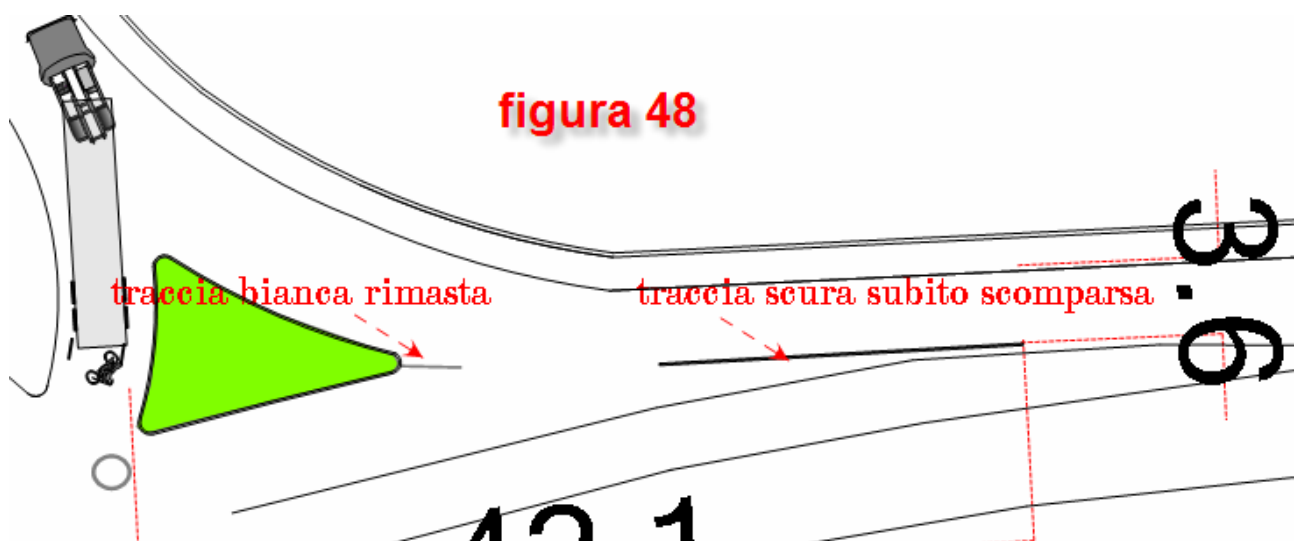
Osserviamo ora, per ultimo, un caso particolarmente significativo, che lo sarà anche nell’esame delle testimonianze. Si tratta dell’incidente in cui un autoarticolato ha svoltato a sinistra immettendosi in una strada laterale e infilandosi in una corsia d’immissione tra aiuole spartitraffico; durante la manovra ha colliso con il fianco destro contro la parte frontale di un motociclo che sopraggiungeva da destra sulla strada principale; secondo gli inquirenti, il motociclo ha lasciato una traccia di frenata lunga 42 metri, che iniziava a 3,6 metri dal bordo destro della propria corsia e che saliva sopra l’aiuola spartitraffico, andando a colpire l’autocarro quando questo già si trovava al termine dell’immissione. Il grafico della **figura n. 47** mostra la posizione finale dei veicoli, con il

motociclo posizionato dietro all'autoarticolato e anche la vittima è finita dietro ad esso. La frenata è indicata così come gli inquirenti l'hanno riportata sul loro disegno.



L'incidente è avvenuto di notte; il giorno dopo il sinistro, nessun fotogramma eseguito dagli inquirenti ha potuto riprodurre minimamente la lunga traccia di frenata. Trattandosi di una traccia fantasma, il perito incaricato dal Giudice ha interrogato i rilevatori, chiedendo almeno di descriverla, visto che non l'avevano fotografata. A quel punto, è risultato che la traccia all'inizio dei 42 metri era parallela al bordo destro della strada per una lunghezza di circa 15 metri, poi scompariva e diventava una traccia biancastra in vicinanza dell'inizio dell'aiuola spartitraffico; questa traccia biancastra era l'unica che è rimasta per alcuni giorni ben visibile ed è stata fotografata. Sull'aiuola spartitraffico invece non è stata fornita alcuna spiegazione sul tipo di traccia che vi era rimasta. Vi erano segni d'incisione, ma non certo di pneumatico o nemmeno simili alla traccia biancastra.

Si osservi al riguardo la **figura n. 48**. Si inizia ad intuire ciò che avevano in mente i rilevatori quando hanno, in ora notturna, creduto di rilevare la presenza della lunga traccia: il primo fatto che li ha guidati in questa ipotesi è stato il localizzare il punto d'urto esattamente là dove la moto aveva terminato la corsa, senza immaginare che invece il punto di collisione potesse trovarsi a una certa distanza e in particolare sulla corsia di pertinenza della moto.



Il perito intervenuto finirà per dimostrare che la traccia biancastra non poteva essere stata lasciata dalla moto perché era larga 12 centimetri mentre il motociclo al massimo può lasciare una traccia di 5 cm (vedi **figura n. 49**).

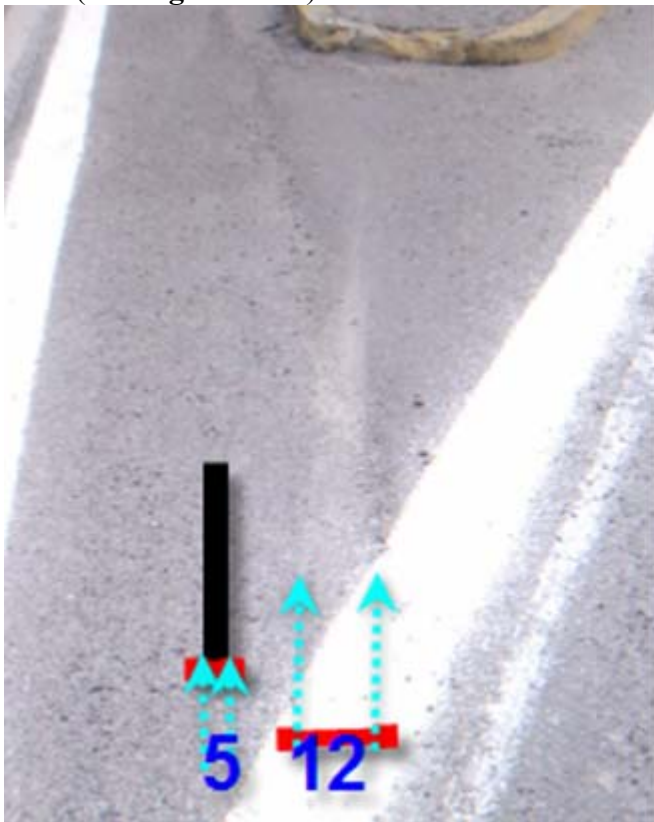


figura 49

La traccia nera che sarebbe comparsa solo di notte, in realtà era una crepa dell'asfalto che, essendo allineata come l'ipotetica traccia che gli inquirenti avevano in mente, è stata confusa con una frenata (vedi **figura n. 50**).

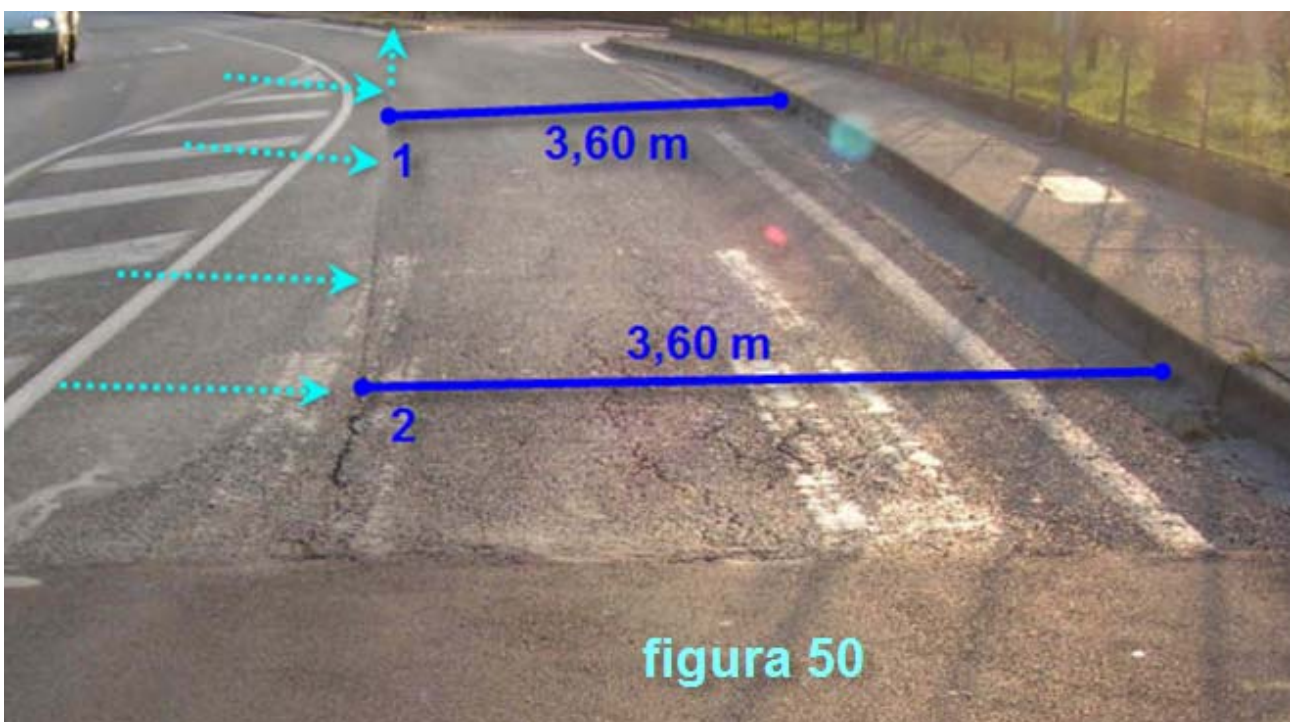
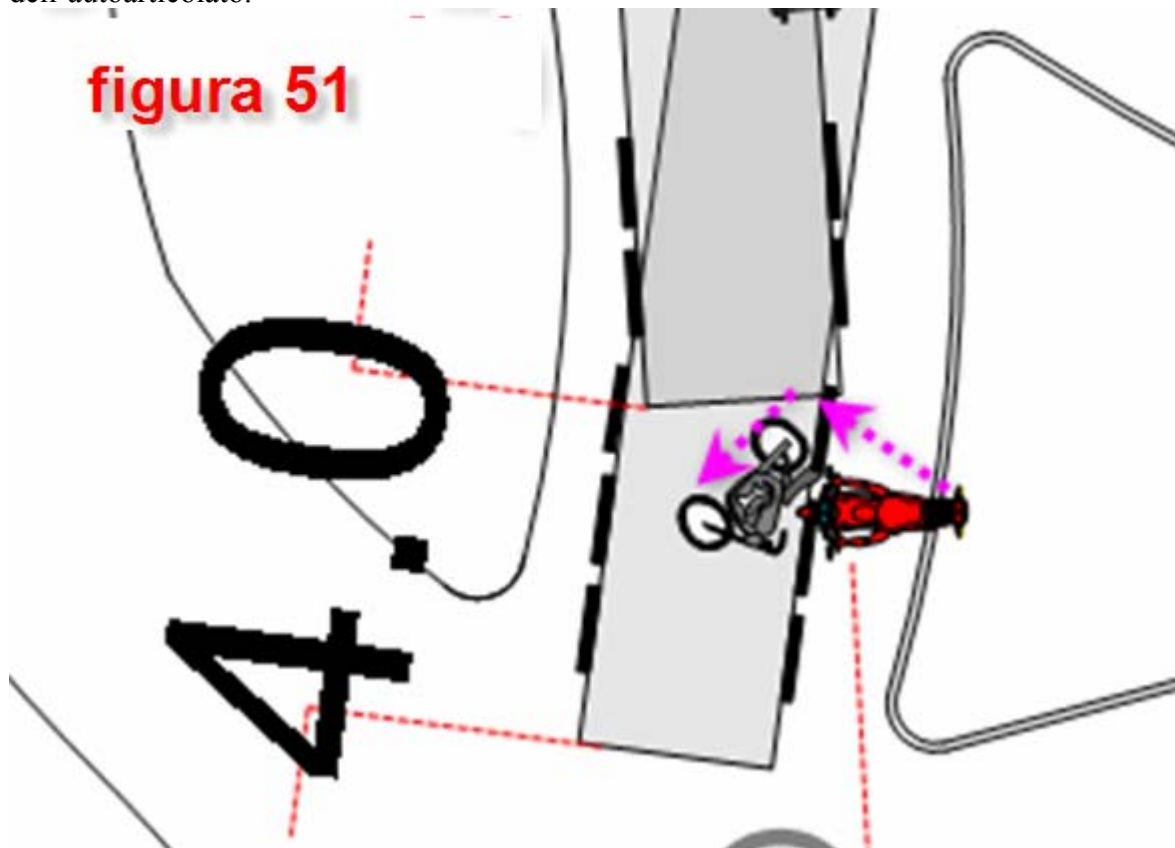


figura 50

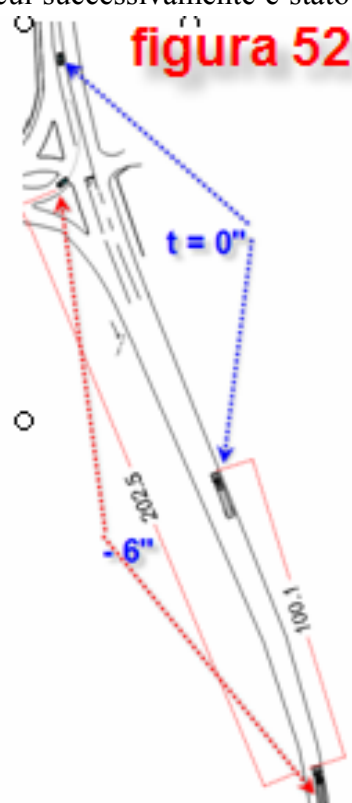
Come mostra la **figura n. 51**, era impossibile che l'urto fosse accaduto dove ipotizzato dagli Agenti intervenuti, perché il motociclo non poteva certo infilarsi tra due ruote del semirimorchio, rimbalzare in avanti così da lasciare un segno ben visibile rilevato sulla centina e poi andare a finire sotto il semirimorchio stesso. Invece, l'urto era avvenuto sulla sede stradale, a circa 5 metri di distanza e il motociclo era stato trasportato dopo la collisione nel senso di marcia dell'autoarticolato.



Questo caso risulta particolarmente interessante anche per il modo con cui successivamente è stato interpellato un testimone, il quale finirà per confermare esattamente di aver visto la moto salire sull'aiuola spartitraffico così come risultava da quella fantomatica traccia di frenata che abbiamo appena smentito essere possibile.

Il teste, come mostra la **figura n. 52**, si era immesso provenendo dall'incrocio in cui l'autoarticolato dovrà poi svoltare; è stato calcolato che l'immissione è avvenuta circa 6" prima che sopraggiungesse l'autoarticolato, perché guardando a destra fino a una distanza di circa 200 metri il teste non lo aveva nemmeno visto arrivare; una volta ultimata l'immissione, dopo circa 6", guardando indietro nello specchio retrovisore, il teste aveva visto i fari dell'autoarticolato che arrivava e che segnalava l'intenzione di svoltare a sinistra.

Il teste aveva poi proseguito e quando è arrivato a circa 120 metri dall'incrocio dove si era immesso (v. figura 53), aveva visto in senso opposto arrivare una moto, riconoscendola dal faro acceso che si stava abbassando, dopo un'impennata, verso terra; altri 100 metri dopo, il teste aveva incrociato la moto, notando che essa andava via via accelerando l'andatura e da quel momento l'aveva seguita nello



specchio retrovisore, per poi vederla salire sull'aiuola spartitraffico e collidere contro l'autoarticolato. In sostanza il teste aveva visto l'incidente dallo specchio retrovisore esterno sinistro, su una strada non sufficientemente illuminata, da una distanza di 250 metri. Si è dimostrato non essere possibile vedere simili particolari da quella distanza e sorge evidentemente il dubbio che la testimonianza sia stata raccolta a partire da un'idea preconcepita dei rilevatori, che avevano già concluso che la moto era salita sull'aiuola spartitraffico, ipotesi che valuteremo studiando le testimonianze.

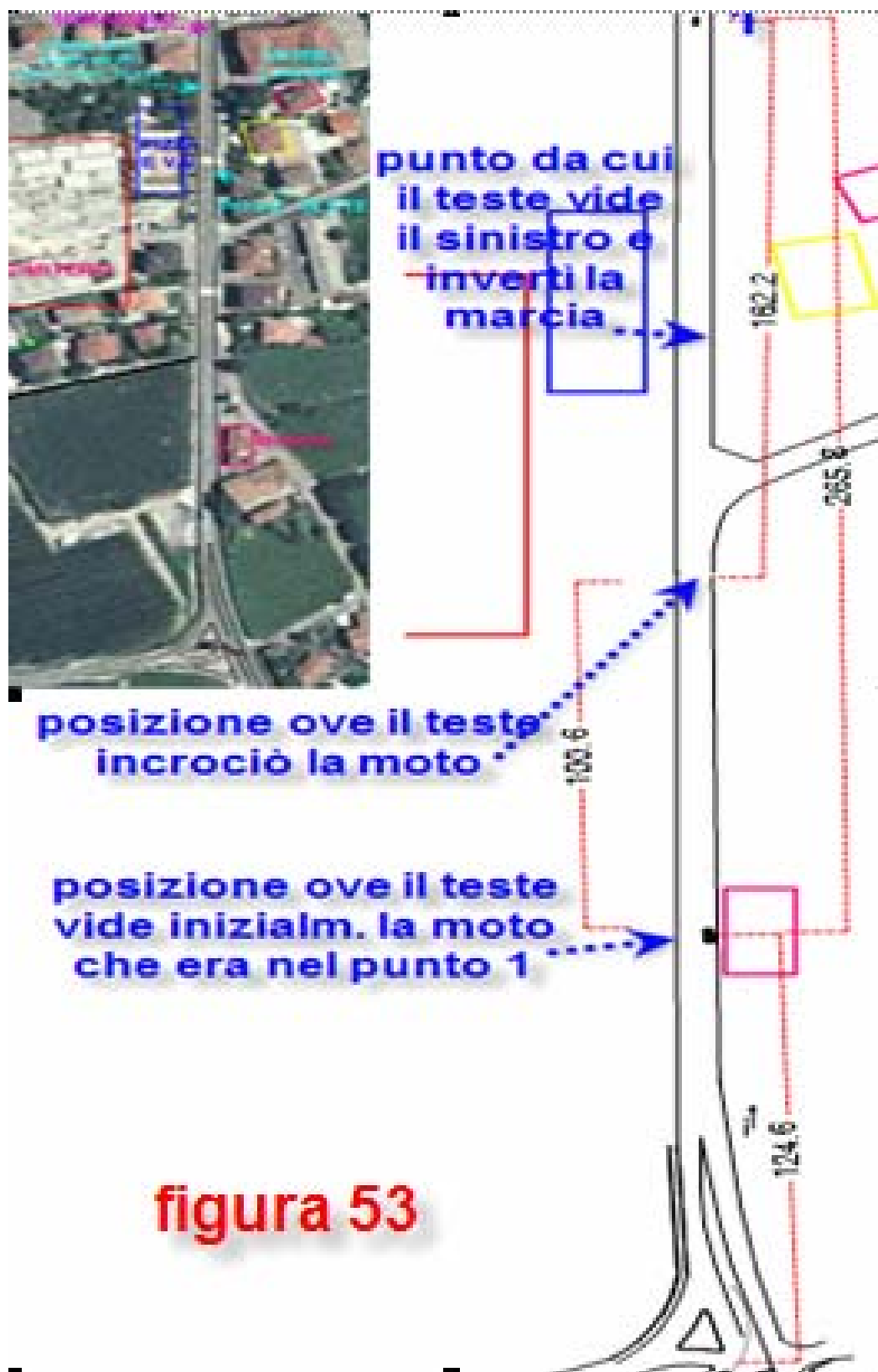


figura 53

Indice degli argomenti svolti

PARTE PRIMA:	2
I RILIEVI DEGLI ASPETTI FISICI DELL'INCIDENTE	2
1.1 I RILIEVI PLANIMETRICI	3
1.1.1. <i>Metodi di rilievo planimetrico: triangolazione e proiezione ortogonale</i>	3
1.1.2. <i>I punti fissi, "fondamento" del rilievo planimetrico, e i punti di "comodo"</i>	4
1.1.3. <i>La scelta dei punti sui corpi da rilevare; il rilievo delle tracce di frenata, di incisione, macchie di liquidi, ecc.</i> 8	
1.1.4. <i>Alcuni strumenti essenziali per i rilievi planimetrici.</i>	10
1.2 RILIEVI E TECNICHE PARTICOLARI	11
1.3 I RILIEVI FOTOGRAFICI	12
1.4 I RILIEVI AI VEICOLI E CORPI COINVOLTI.....	13
1.5 ALCUNE LEGGI E FORZE FISICHE E PSICOTECNICHE DI UTILE CONOSCENZA DA PARTE DEL RILEVATORE	15
1.5.1. <i>Urto centrato ed eccentrico.</i>	15
1.5.2. <i>Il punto d'urto può coincidere con le tracce di incisione o con i frammenti rilevati al suolo?</i>	17
1.5.3. <i>Comportamento dei corpi umani investiti da autoveicoli</i>	19
1.5.4. <i>Comportamenti tipici negli incidenti dei motociclisti</i>	21
1.5.5. <i>Comportamenti male interpretati a causa di aspetti psicotecnici</i>	25
1.6 INTEGRAZIONI E APPLICAZIONI PRATICHE	26