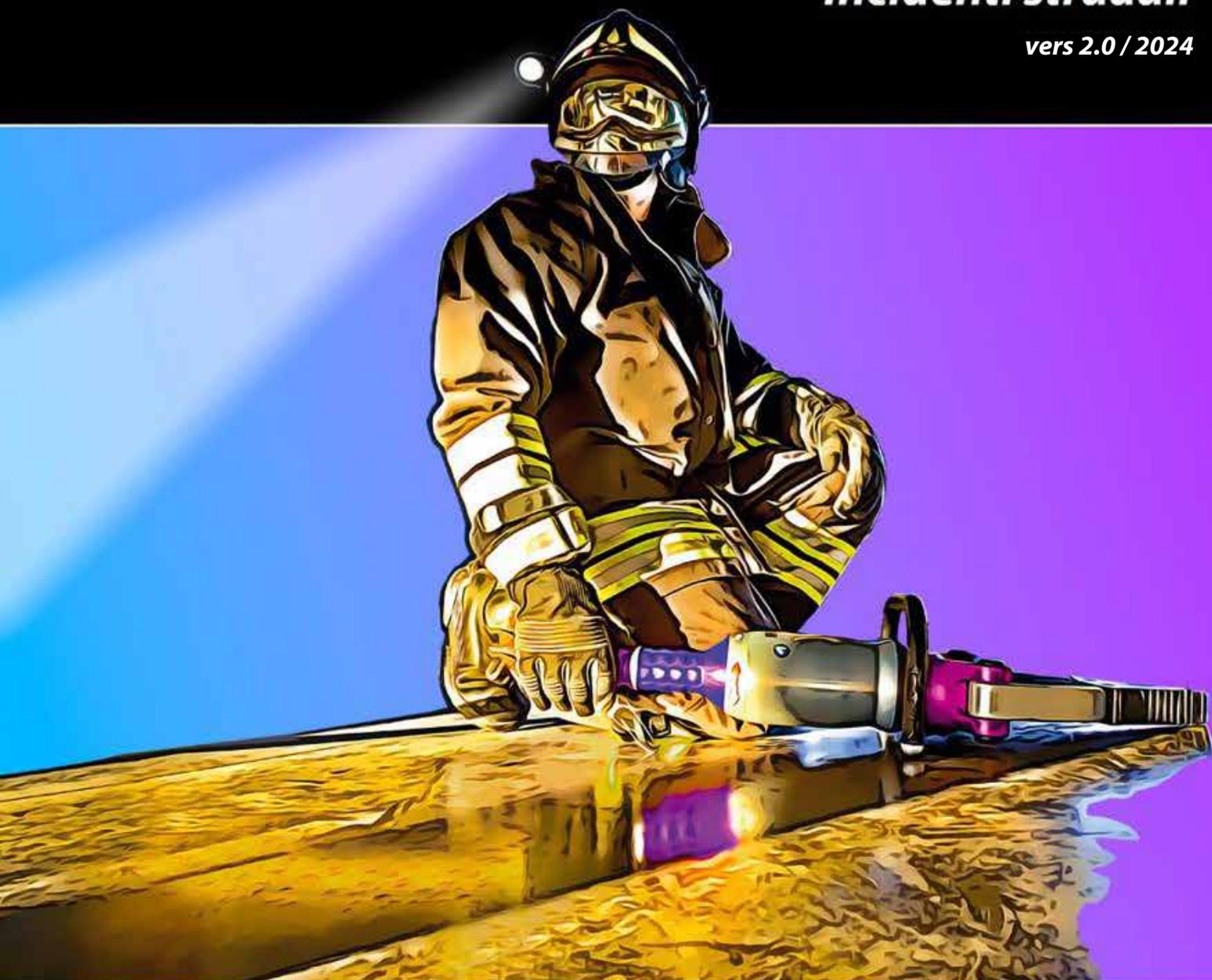


MANUALE OPERATIVO

Incidenti stradali

vers 2.0 / 2024



MINISTERO DELL'INTERNO
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO



Direzione Centrale per la Formazione

Direzione Centrale per l'Emergenza, il Soccorso Tecnico e l'Antincendio Boschivo

GRUPPO DI LAVORO

nominato con decreto del Capo del CNVVF n. 108 e 109 del 26/05/2020

aggiornato con decreto n.100 del 16/05/2022

REDAZIONE ED ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DEL CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
(nell'ambito del gruppo di lavoro)

CONTENUTI

Roberto Gulli	<i>(coordinatore del GdL)</i>
Sergio Zambon	Andrea Foggetti
Marco Buda	Sandro Pelissero
Gino Pagliaricci	Carmelo Gucciardi
Antonio Marini	Tiberio Baldo
Alberto Velo	Luca Puppa
Ivo Martinatti	Guliano Mufato
Marko Metlika	Giovanni Scuda
Andrea Pellizza	Thomas Betti

PROGETTO GRAFICO

Lenny Lucchese
Roberto Bosi

Versione 2.0

marzo 2024



Premessa

L'obiettivo di questo manuale è dare a tutto il personale dei Vigili del Fuoco le basi formative per la gestione degli incidenti stradali. La lettura del presente manuale rappresenta una guida alle evoluzioni delle autovetture sia in termini di tecnologie costruttive che di tipologie di alimentazione e conseguentemente alle modalità di approccio all'intervento utili anche a personale già in servizio presso i Comandi.

Al momento del presente aggiornamento sono state considerate, circa la materia trattata, le norme e le conoscenze più adeguate al fine di garantire la massima sicurezza dell'operatore e raggiungere un elevato livello di capacità operativa; ciò nonostante i contenuti del manuale sono suscettibili, qualora muti il quadro normativo di riferimento e si evolvano le conoscenze e le tecniche, di aggiornamenti ed integrazioni.

Il manuale è utilizzabile solo per i fini istituzionali secondo le modalità organizzative definite dal Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile.

L'apprendimento e l'osservanza delle norme tecniche e delle connesse misure di sicurezza, illustrate nel presente manuale, devono essere applicate dai singoli operatori con scrupolosa diligenza e con la richiesta responsabilità.

Alcuni particolari grafici sono da considerarsi riprodotti in maniera schematica e dovranno essere considerati solo indicativi e non costituiscono elementi procedurali se non integrati dalla parte letteraria contenuta in ciascuna scheda tecnica; l'applicazione dei contenuti tecnici dell'opera può variare in funzione dello scenario operativo ove vengono applicate le manovre.

Il manuale è proprietà esclusiva del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, qualsiasi riproduzione non autorizzata è perseguibile secondo la legge.

PARTE 1	L'AUTOVEICOLO	1
	Concetto di sicurezza	2
	Materiali nel settore automotive	4
	Elementi costituenti un'autovettura	9
	Serbatoi del carburante	12
	Piantone dello sterzo	13
	Cinture di sicurezza e pretensionatori	14
	Airbag	18
	Superfici vetrate	24
	Impianto di condizionamento	28
	Specchietti	28
	Struttura di un autofurgone	29
	Struttura di un veicolo della Polizia di Stato	30
	Struttura di un autobus	31
	Struttura di un mezzo pesante (trattore stradale)	33
PARTE 2	ANALISI DI UNA COLLISIONE	35
PARTE 3	INFORMAZIONI INDISPENSABILI AL SOCCORSO	41
	Banca dati del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti	42
	SDS - Schede di Soccorso o Rescue Sheets	43
	ERG - Emergency Response Guide	49
	Sistema E-call	51
PARTE 4	ATTREZZATURE PER IL SOCCORSO	53
	Stabilizzazione	54
	Taglio e divaricazione	57
	Attrezzi vari	64
	Termocamera	68
PARTE 5	LA GESTIONE DELL'INCIDENTE	73
	Gestione dell'incidente a livello di Sala Operativa	74
	Approccio alla zona di intervento	79
	Posizionamento dei mezzi	82
	Analisi dei rischi e utilizzo dei DPI	88
	Tipi di varco	90
	Decarcerazione ed Estricazione	91
PARTE 6	TECNICHE DI INTERVENTO	99
	Manovre preliminari	100
	Stabilizzazione	102
	Autovettura singola sulle ruote	102
	Autovettura singola su un fianco	104
	Autovettura singola capovolta	106
	Incidente con più vetture coinvolte	107
	Gestione della chiave	108
	Gestione della batteria 12V	109
	Rimozione delle parti interne e rivelazione degli elementi di rischio	111
	Marking	113
	Gestione degli airbag	115
	Gestione di cinture e pretensionatori	118
	Gestione dei vetri	119
	Creazione e funzione dei tagli di scarico / indebolimento	123



Abbattimento e rimozione dei sedili	126
Spostamento e rotazione del cruscotto	129

PARTE 7 **STRATEGIA DI INTERVENTO** **135**

Economia dell'intervento, le tecniche più efficaci	136
Autoveicolo sulle ruote	148
Tecniche di accesso dalle portiere	148
Tecniche di accesso dalla parte posteriore	161
Tecniche di accesso dal tetto	167
Autoveicolo posto sul fianco	173
Tecniche di accesso dal portellone	173
Tecniche di accesso dalle portiere	173
Tecniche di accesso dal tetto	174
Autoveicolo capovolto	181
Accesso dal fianco	182
Accesso dall'area posteriore	184
Accesso dal pianale	185
Autoveicolo soggetto ad urto laterale	188
Accesso laterale anteriore	188
Accesso laterale posteriore	189
Il ripristino volumetrico (attività di cross-ramming)	192
Interventi su autofurgone	196
Interventi su mezzi pesanti	205
Interventi su autobus	217
Interventi sui veicoli alimentati a gas (LPG, LNG, CNG)	228
Interventi su veicoli ibridi ed elettrici	243
Veicoli a idrogeno	261
Macchine operatrici e agricole elettriche	267
Motociclette elettriche	268
Interventi congiunti con l'elicottero	270
Maxi tamponamenti	276

GLOSSARIO	282
------------------	-----

ALLEGATI	
indice multimediale delle manovre	284
modulo ritiro veicolo c/o autodemolitore per istruzione	287
modulo affidamento veicolo al soccorso stradale	288
Indice dei video	290



Introduzione alla versione 2.0

Nel mantenere l'obiettivo di fornire le competenze di base sull'evoluzione tecnologica e sulle procedure di decarcerazione, consentendo all'allievo vigile di portare a termine manovre efficaci nei confronti di passeggeri coinvolti in un incidente stradale, la presente versione, elaborata a due anni dall'uscita del "Manuale operativo incidenti stradali", apporta gli aggiornamenti maturati a seguito di analisi incidentali reali, confronti a livello anche internazionale in ambito CTIF e WRO, analisi sugli sviluppi tecnologici e confronto con tutti i colleghi che si sono dedicati in ambito formativo, con dedizione, professionalità e scrupolo a questo argomento e ai quali non può che andare un profondo ringraziamento.

Le principali novità che trovano un approfondimento nella presente versione sono emerse relativamente agli autoveicoli elettrici, anche alimentati ad idrogeno, ad attrezzature specifiche immesse recentemente sul mercato e ad alcune manovre che si sono dimostrate efficaci in alcuni contesti. In particolare le principali novità introdotte, suddivise per capitolo, sono riconducibili ai seguenti aspetti.

PARTE 1 L'autoveicolo e PARTE 2 analisi di una collisione: maggiore rilievo è stato dato agli elementi costruttivi e al comportamento in fase di collisione degli autoveicoli elettrici/ibridi, ulteriori specifiche sono state introdotte sia sugli airbag che sui sistemi di ritenuta delle cinture di sicurezza.

PARTE 3 Informazioni indispensabili al soccorso: informazioni più dettagliate sono state inserite sul sistema e-call e su tutti gli altri sistemi di alert montati sugli autoveicoli le cui chiamate iniziano ad essere ricevute dai NUE.

PARTE 4 Attrezzature per il soccorso: è stata aggiunta la descrizione di nuove attrezzature anche per la gestione delle autoveicoli ad alimentazione ibrida/elettrica.

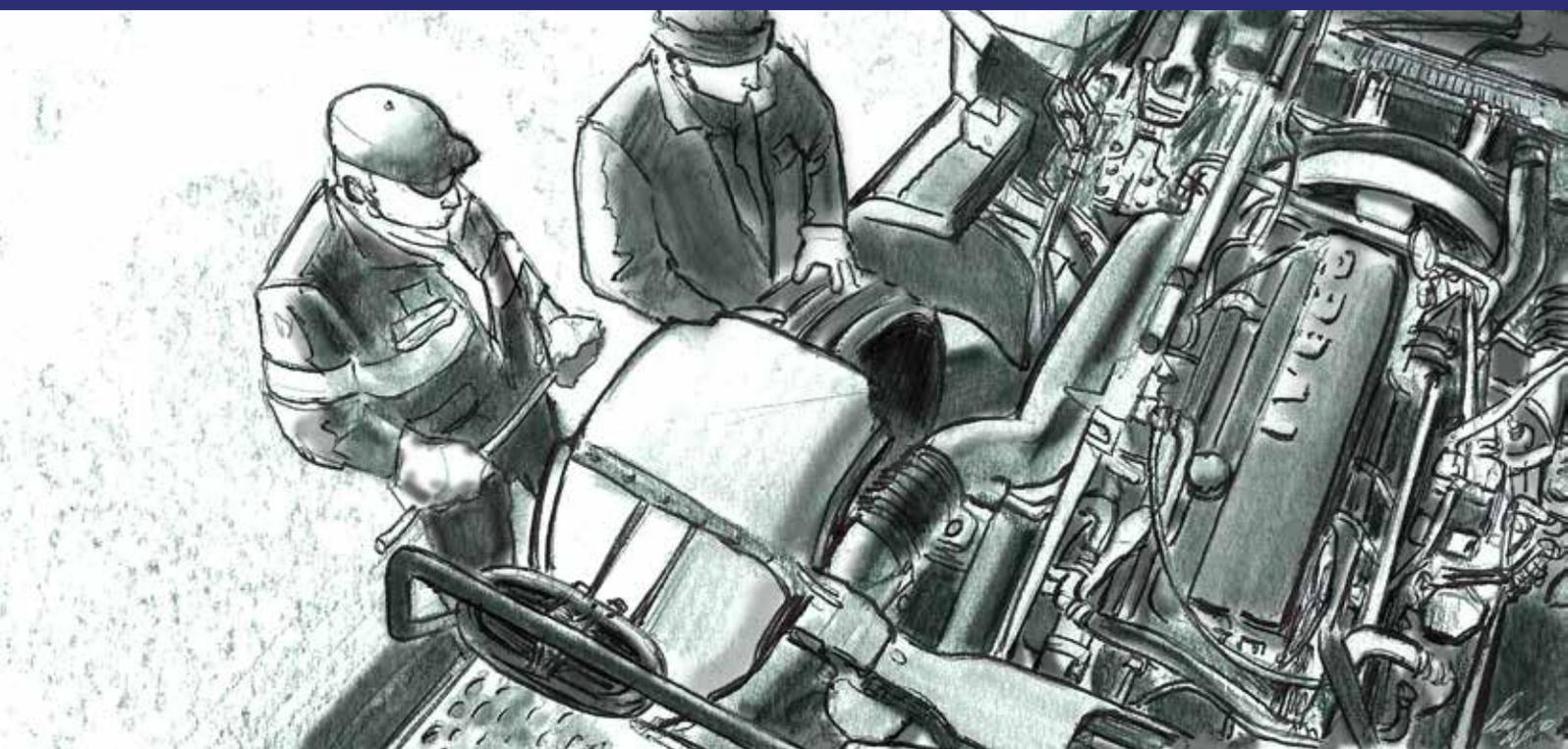
PARTE 5 La gestione dell'incidente: sono state introdotte schede relative ad ulteriori DPI.

PARTE 6 Tecniche di intervento: sono state introdotte nuove specifiche con un'attenzione anche agli aspetti di polizia giudiziaria post crash.

PARTE 7 Strategia di intervento: sono state descritte alcune nuove manovre, risulta più approfonditamente descritto il funzionamento delle autovetture elettriche pure, e anche alimentate ad idrogeno, sono state introdotte le macchine operatrici ed agricole e i motocicli ad alimentazione elettrica, è stata dettagliata la strategia d'intervento su auto ibrida/elettrica in fiamme ed è stato aggiunto un capitolo sulle peculiarità delle vetture della Polizia di Stato e sulla gestione dei maxi tamponamenti.

PARTE 1

L'autoveicolo



Concetto di sicurezza

Al giorno d'oggi l'evoluzione dei veicoli è in continua e rapida mutazione, un veicolo progettato e prodotto soltanto cinque anni fa è sicuramente meno evoluto di una vettura prodotta e ideata al giorno d'oggi. La considerazione pare scontata, ma negli anni '90 le vetture, soprattutto per quanto riguarda la sicurezza, rimanevano pressoché invariate per decine di anni, presentando evoluzioni perlopiù motoristiche piuttosto che strutturali. Negli anni '70 e '80, i decessi sulle strade hanno toccato i massimi storici, accompagnati da cifre legate a feriti e a feriti gravi da considerare molto importanti. La svolta ha avuto inizio con l'obbligo delle cinture di sicurezza, che ha consentito di abbattere sensibilmente il numero delle vittime. Solo però negli anni duemila tutte le case automobilistiche, e non solo i marchi più prestigiosi, hanno puntato a progettare e produrre auto più sicure, costruendo cellule abitative sempre più resistenti e non semplicemente rigide come avveniva fino ad allora. La rigidità della "scatola auto" non è infatti di per sé sinonimo di protezione se non associata ad elementi collassabili a deformazione controllata che, pur non evitando la distruzione del veicolo, consentono una maggiore probabilità di sopravvivenza assorbendo gran parte dell'energia dell'urto (parte dell'energia cinetica posseduta inizialmente dal sistema, viene infatti dissipata a seguito dell'impatto principalmente attraverso le deformazioni permanenti dei veicoli stessi). L'esperienza delle grandi case automobilistiche europee, ha portato un'evoluzione tecnica, con lo sviluppo di differenti materiali e di rinforzi realizzati dopo studi sui crash test, che fanno sì che le auto di oggi si assomiglino soltanto, nascondendo spesso insidie che sfuggono ai soccorritori stessi, poco attenti agli sviluppi dell'industria automobilistica. Nel manuale affronteremo nel dettaglio le evoluzioni dei mezzi, ma prima dobbiamo introdurre il concetto di sicurezza che il mondo automotive suddivide in tre ambiti, riferiti a tre momenti differenti della marcia di un veicolo. Nello specifico:

- **Sicurezza primaria (prima dell'incidente):**

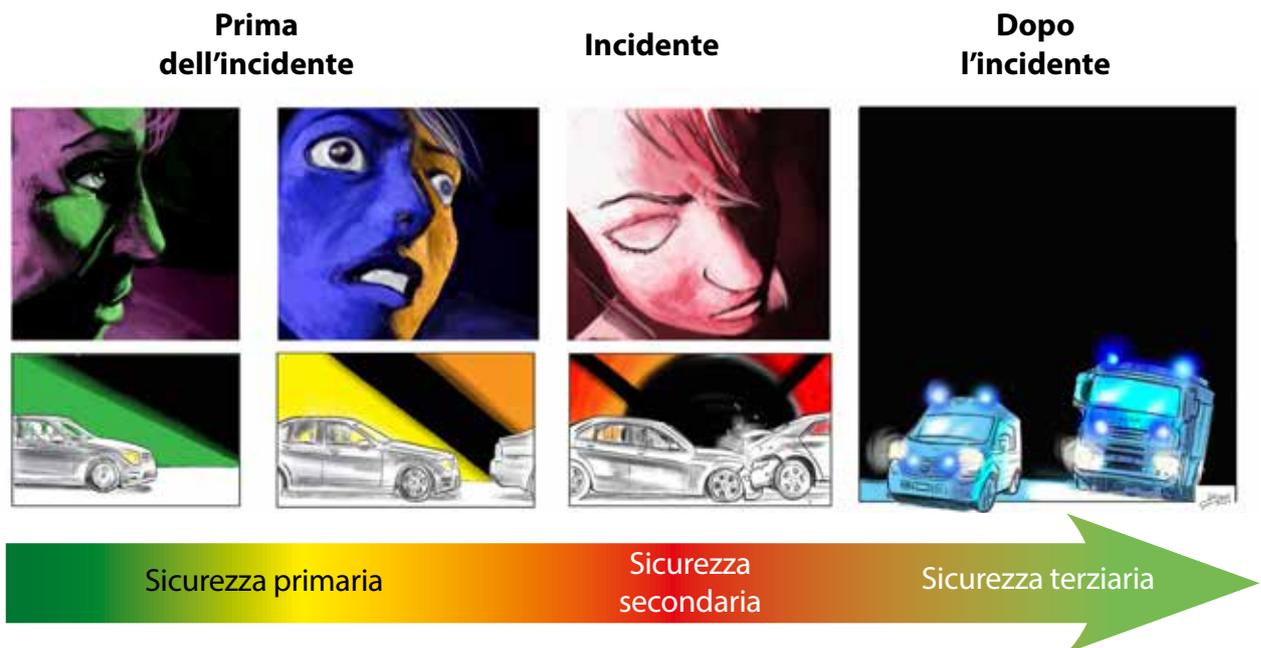
è la sicurezza fornita al veicolo e agli occupanti da una sorveglianza continua nella fase di guida, quindi ABS, sistemi antipattinamento, correzione dello sbandamento, sistema di mantenimento della corsia e molti altri ausili (si possono oggi annoverare tra gli elementi di sicurezza primaria, anche tutti i dispositivi legati alla guida autonoma, o che precedono la guida autonoma completa, come anche la frenata assistita da sistema radar a protezione dei pedoni) che in questi anni hanno concorso sia a ridurre gli errori di guida che a correggere problemi causati da motivi diversi quali ghiaccio, pioggia, strada sdruciolevole ecc. Quindi un supporto attivo, sempre pronto ad entrare in funzione senza che il conducente intervenga manualmente sull'attivazione, e pronto a tornare nella fase di quiescenza appena cessato il pericolo.

- **Sicurezza secondaria (nell'incidente):**

è la sicurezza, che si attiva durante l'incidente e che nella quasi totalità della vita delle vetture rimane quiescente, ma quando attivata risulta essere irreversibile e di unico utilizzo come gli airbag, le cinture dotate di pretensionatori (esclusione fatta per quelli elettrici), le barre di rinforzo, le strutture in acciaio a deformazione programmata, i vetri di sicurezza ecc.

- **Sicurezza terziaria (dopo l'incidente):**

o post crash, che vede protagonisti i vigili del fuoco e i sanitari per il supporto tecnico/sanitario agli occupanti dei veicoli incidentati dall'avvenimento dell'urto all'estricazione delle vittime (quella che gli anglosassoni definiscono "golden hour"). Si ritiene infatti che portare a termine tutte le fasi del soccorso in questo lasso di tempo (1 ora): dall'avvenimento dell'incidente, all'allertamento dei soccorsi, all'arrivo sul posto, alla decarcerazione, estricazione e stabilizzazione sanitaria, possa dare agli occupanti buone possibilità di sopravvivenza.



Materiali nel settore automotive

Nel presente paragrafo verranno elencati i principali materiali utilizzati nel mondo dell'automotive al fine di conoscerne le proprietà e quindi ottimizzare la risposta del soccorso tecnico.

Acciai

L'utilizzo di diversi tipi di acciaio assume grande importanza quando si vogliono creare strutture in grado di assorbire energia in modo programmato.

Sfruttando le caratteristiche di deformabilità (proprietà sviluppate negli acciai ad elevata tenacità) i progettisti nel campo dell'industria automobilistica hanno creato profili e strutture tali da offrire deformazioni già previste nella fase di progettazione della vettura. Ciò richiede oltre alla creazione di forme corrette, un attento uso dei materiali e degli spessori, con l'unico obiettivo di indirizzare le energie conseguenti all'urto laddove progettato.

Attualmente nelle vetture si fa uso di acciai moderni in grado di offrire, allo stesso tempo, particolari doti di comportamento all'urto e resistenza strutturale alla deformazione torsionale e flessionale. Ma la solidità di un'auto non è l'unico parametro da tener sotto controllo, non si deve dimenticare che anche la massa ha la propria importanza. È proprio partendo da questi presupposti che i progettisti di scocche e telai si sono affidati, e lo stanno facendo attualmente con sempre maggiore impegno, all'uso di particolari acciai e leghe leggere con lo scopo di ottimizzare, contemporaneamente, gli aspetti legati alla resistenza e al peso.

- Acciaio Ultra-alto resistenziale
- Acciaio Extra-alto resistenziale
- Acciaio Super-alto resistenziale
- Acciaio Alto resistenziale
- Acciaio
- Alluminio
- Magnesio



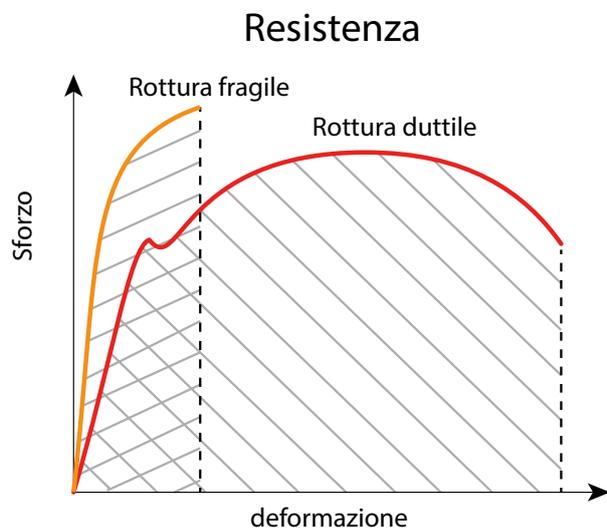
Esempio di distribuzione dei differenti acciai in una scocca

L'acciaio, come noto, è un materiale ottenuto dall'unione del ferro con il carbonio e piccole percentuali di altri metalli come cromo, molibdeno, boro e manganese i cui contenuti ne determi-

nano fortemente il comportamento e di conseguenza le prestazioni. Queste caratteristiche sono proprio quelle che ogni progettista prende in considerazione durante l'analisi di fattibilità di un progetto e quindi in fase di realizzazione del veicolo. L'uso di diversi tipi di acciaio e la loro forma nella quale sono costruiti assumono grande importanza quando si vogliono creare strutture in grado di assorbire energia in modo programmato.

Gli acciai collocati nelle zone d'urto si troveranno a lavorare in regime di deformazione permanente (deformazione plastica) con lo scopo di dissipare, deformandosi, la massima energia. Sfruttando quindi le caratteristiche di deformabilità i progettisti creano profili e strutture tali da offrire deformazioni già previste in fase di progetto della vettura. L'obiettivo finale è quello di creare una zona anteriore capace di assorbire forti deformazioni dissipando quanta più energia possibile ed una "cellula resistente" centrale che garantisce invece una indeformabilità mirata a preservare gli occupanti dell'autoveicolo.

Andando ad analizzare l'andamento del diagramma tensioni-deformazioni per due acciai uno ad alta resistenza (giallo) ed uno ad elevata deformabilità (rosso) vediamo come nel secondo caso la capacità di assorbire energia e di deformarsi plasticamente prima della rottura (rappresentata graficamente dall'area sottesa alle due curve e definita tecnicamente tenacità) sia enormemente maggiore rispetto a quella dissipata in fase di deformazione da un acciaio ad alta resistenza.



Appare a questo punto chiaro, guardando la foto precedente, il significato della distribuzione dei vari tipi di acciaio nelle diverse parti della scocca.

Oggi metalli ad altissima resistenza (acciai al boro, a tempra pressata, a doppia fase o l'acciaio martensite) sono collocati all'interno delle aree vuote dei componenti strutturali come i montanti. La parte interna di un trasverso del tetto, un montante o qualunque altra parte resistente può infatti contenere anche questi componenti in acciaio nascosti che rendono impegnativo il compito del Vigili del fuoco.

Il robusto metallo posto all'interno con funzione di rinforzo è poi sempre inscatolato da strati esterni in acciaio dolce che formano il montante finito, di diverso design o forma, che è quello che vediamo all'esterno guardando il veicolo.

Vediamo ora alcune forme conferite agli scatolari in acciaio nelle strutture dei veicoli, al fine di comprendere meglio le problematiche legate alla gestione di questi acciai ad altissima resistenza negli scenari di decarcerazione dai veicoli.

La forma della sezione, che può essere ovale, circolare, quadrata, rettangolare, a doppia T o a C con lamierini interni d'irrigidimento, determina la risposta alle forze applicate nelle diverse dire-

zioni: in generale si tende a porre l'orientamento del momento d'inerzia maggiore nella direzione in cui sono presenti le sollecitazioni prevalenti di progetto che nel caso delle autovetture sono quelle esercitate da forze applicate dall'esterno verso l'interno.



Il design più diffuso è ottenuto con un foglio piatto di acciaio ad altissima resistenza pressato o stampato in una forma curva (tipicamente il singolo strato di acciaio assume una forma a "U").



Una variazione del design ad «U» prevede la sovrapposizione di più strati di acciaio come quelli nella cavità di questo montante centrale che è composto da cinque strati di metallo formando così un elemento strutturale molto resistente agli urti.



In alcuni casi vengono inseriti tubolari di boro all'interno del montante anteriore come quello della foto qui a fianco.

In questo caso le cesoie idrauliche, se non di ultima generazione, falliranno nei loro sforzi per tagliare un tubo con pareti così spesse.



In altri casi le case costruttrici inseriscono una solida barra d'acciaio all'interno della cavità dell'elemento strutturale come in questo montante centrale.

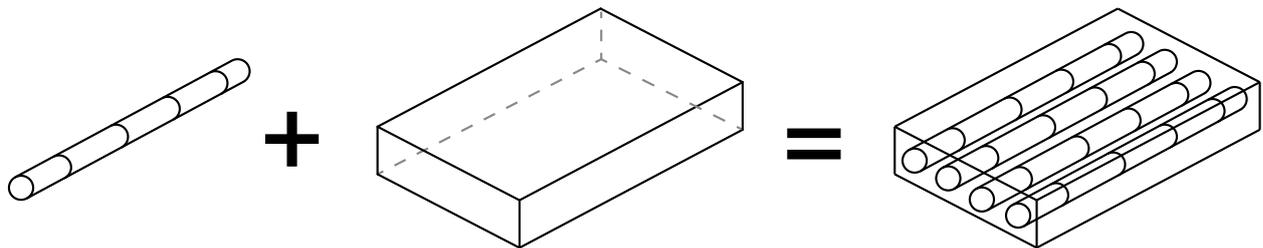
Dalle immagini precedenti si evince chiaramente come l'aumento degli strati generi un montante rinforzato. Su queste tipologie di elementi se adottiamo la tecnica dello schiacciamento con divaricatore per agevolare "l'abbraccio" delle chele della cesoia, nell'ottenere una riduzione volumetrica rischiamo però di generare un aumento degli strati che, piegandosi su sé stessi, potranno raddoppiare se non triplicare lo spessore rendendo difficoltoso il taglio (è quello che accade

se proviamo a piegare un foglio di carta, fino a 2/3 strati, il taglio con le forbici sarà facile, continuando a piegarlo raggiungendo 4 / 8 / 16 strati la forbice non riuscirà più a completare il taglio).

Materiali compositi

Nel settore dell'industria automobilistica, vi è un interesse crescente per quanto riguarda l'uso di materiali compositi rinforzati da fibre. La possibilità di ottenere materiali leggeri (e di conseguenza forme che non si possono realizzare con i metalli) che permettano un risparmio di carburante, è uno dei punti di forza per lo sviluppo dei compositi nelle auto, sia nelle competizioni che nella produzione di serie. I materiali compositi rinforzati con fibre trovano pertanto vasto impiego sia in elementi non strutturali quali parti di carrozzeria, paraurti, spoilers, sedili e quadri comandi, sia in componenti tipicamente strutturali come le molle per sospensioni, gli organi di trasmissione, giungendo in alcuni casi fino all'intero telaio.

Con il termine materiale composito, si indica un materiale che è sostanzialmente differente dai comuni materiali di natura omogenea. La parola composito significa infatti che due o più materiali sono combinati tra loro per formare un terzo materiale con caratteristiche differenti da quelle dei materiali di partenza. I materiali compositi sono caratterizzati da fibre immerse in un materiale che prende il nome di matrice.

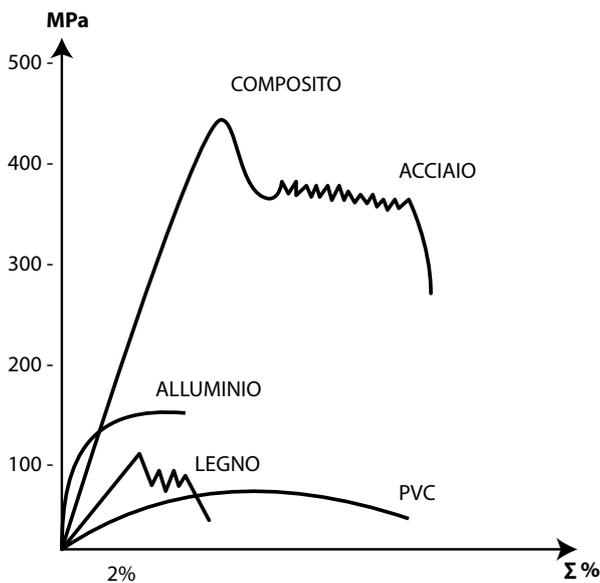


La matrice serve a proteggere e mantenere in posizione le fibre ma soprattutto a trasferire ad esse il carico il più omogeneamente possibile.

Grazie alla loro progettualità, con i materiali compositi si riescono ad ottenere elevate resistenze meccaniche associate a pesi contenuti.

I materiali di cui si possono comporre le matrici polimeriche sono resine termoplastiche (polipropilene, poliammidi, polifosfati, polietere-eterechetone, etc.) e resine termoindurenti (epossidiche, poliesteri, vinilestere, fenoliche, etc.). Le fibre invece consistono in filamenti, con un diametro in genere compreso tra 5 e 15 micrometri prodotte mediante macchine tessili (le principali tipologie di fibre sono: vetro, aramidiche o Kevlar®, carbonio e boro).

Le caratteristiche fisiche dei materiali compositi sono determinate dalla diversa combinazione di fibre e matrice a seconda di: tipologia dei componenti, proporzione tra la percentuale di fibre e matrice, disposizione delle fibre e processo di fabbricazione.



Il grafico a lato mostra la differenza nel comportamento tra un materiale metallico classico e un composito. Queste differenze possono essere sintetizzate nei seguenti punti:

1. mancanza di deformazione plastica nel composito ;
2. il composito ha un comportamento pressoché puramente elastico ;
3. Il carico di rottura del composito è generalmente più alto.

Dal punto di vista operativo l'utilizzo di una lama a seghetto per il taglio di elementi in composito produce lo sfilacciamento delle fibre con notevole produzione di calore e polveri, delaminazione e sfilacciamento dei lembi.



ATTENZIONE ! Durante le fasi di taglio è pertanto necessario indossare guanti protettivi, mascherina FFP2 ed occhiali, cercando di mantenere gli abiti asciutti e puliti.



ATTENZIONE ! Peraltro le fibre di carbonio sono elettricamente conduttive e possono favorire fenomeni di elettrocuzione.

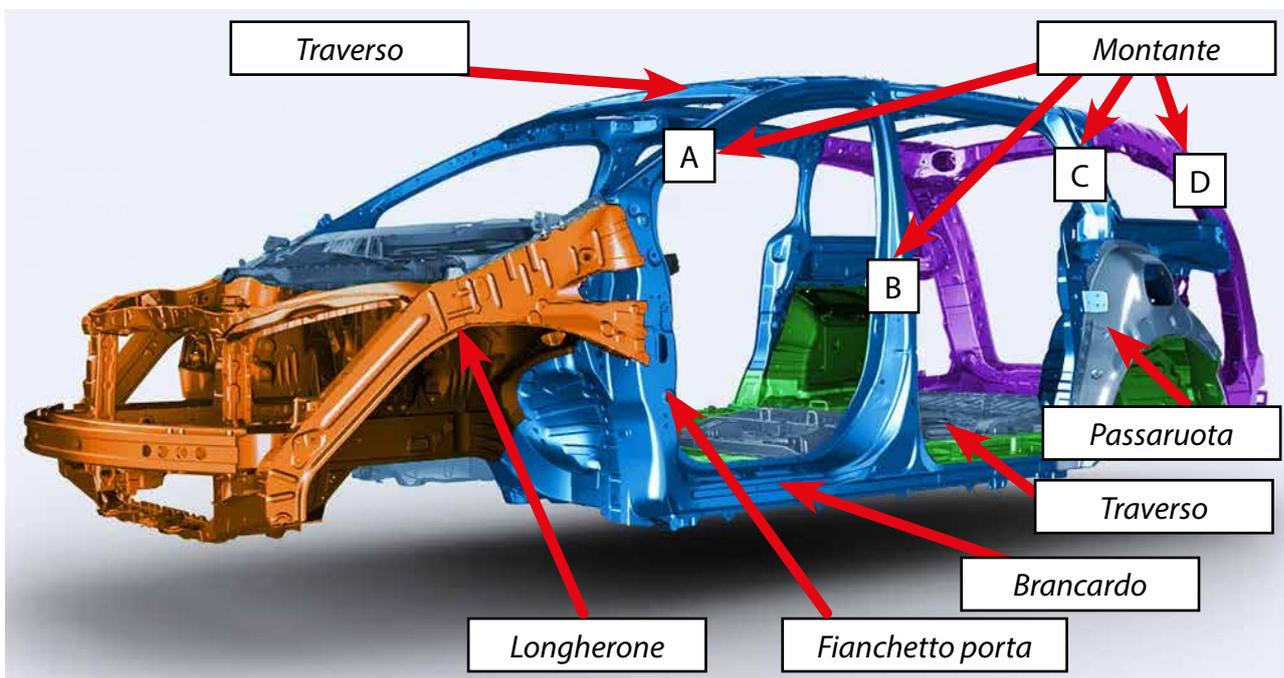
Elementi costituenti un'autovettura

Gli elementi che costituiscono la struttura di un veicolo devono essere ben noti ai soccorritori e la loro nomenclatura deve essere univoca per evitare pericolosi fraintendimenti in fase di soccorso e per condividere in maniera inequivocabile le più efficaci strategie comuni nella gestione dell'incidente.

L'insieme delle strutture portanti che costituiscono una vettura, prende il nome di **scocca**. Essa ha funzioni strutturali e non deve essere confusa con la carrozzeria che avvolge la scocca e rappresenta solo un rivestimento esterno (che può essere di lamiera, di plastica o fibra di carbonio). Scocca è quindi la parte resistente della forma di un autoveicolo che ha sia la funzione di sostenere le parti meccaniche (motore, cambio, trasmissione, ecc.) che di proteggere gli occupanti del veicolo. E' costituita da un insieme di componenti di lamiera sciolata opportunamente lavorata come:

- **longheroni**
- **traverse**
- **montanti del tetto**
- **passaruota**
- **brancardo**
- **fianchetti e porte**

La soluzione più adottata dalle industrie automobilistiche (95% dei veicoli) per economicità, adattabilità alla produzione automatizzata, buon livello delle prestazioni ottenute è quella della scocca portante, con elementi costituenti la scocca ottenuti per stampaggio a freddo di lamiere di acciaio, collegati fra loro mediante saldatura elettrica a resistenza. Esistono tuttavia delle varianti come le scocche portanti rinforzate in più punti da telai supplementari.



Telaio è quella parte del veicolo costituita da un insieme di travi (**longheroni e traverse**) che hanno lo scopo di supportare la struttura. In passato telaio e scocca erano ben differenziati, oggi sulle vetture moderne il primo è integrato nella parte inferiore della seconda e solo su camion o veicoli specialistici 4x4 rimane differenziato.

Anche il **pianale**, ovvero il fondo dell'autovettura, viene irrobustito per mezzo di scatolature longitudinali applicate con saldature o per mezzo di bulloni che oltre al compito di irrigidire la struttura, hanno anche quello di sostenere il gruppo del cambio o i supporti per l'albero di trasmissione.

Nel caso di autovetture elettriche il pianale è dimensionato e irrobustito per consentire il sostenimento del pacco batterie che può raggiungere i 600 kg di peso. Nello specifico il brancardo e i traversi possono essere particolarmente rinforzati e il loro taglio, oltre a essere difficoltoso, è fortemente sconsigliato al fine di non coinvolgere il pacco batterie, anche se indirettamente.



I "pannelli" che costituiscono la carrozzeria, ovvero la parte esterna dell'autovettura, sono agganciati alla scocca in corrispondenza del perimetro dell'autovettura tramite saldatura, rivettatura, incollaggio e hanno esclusivamente scopi aerodinamici, protettivi ed estetici e comprendono le portiere, il cofano, il baule e i paraurti.

Come detto la produzione di componenti strutturali realizzati con acciai altoresistenziali fa sì che le auto che circolano attualmente, siano decisamente evolute il che rende ancora più evidente l'importanza ricoperta dallo studio di nuove tecniche d'intervento sempre più efficaci. A titolo di esempio sono riportati di seguito gli esiti di due crash test, relativi a due auto della medesima categoria messe a confronto, una di vecchia generazione (anno 1999) e una di nuova generazione (anno 2017). Dalla semplice analisi delle immagini appare evidente come il comportamento delle due auto al momento dell'impatto è completamente diverso:

- nel primo caso, la struttura anteriore presenta uno schiacciamento molto importante, il tetto si piega, la porta anteriore lato passeggero si apre, il parabrezza si sfilia dal telaio.

- nel secondo caso la struttura riesce a dissipare le energie, grazie anche alla forma a “fisarmónica” di longheroni e traversi e come si può notare, i danni subiti sono limitati tanto che anche il parabrezza resta fissato al telaio contribuendo all’irrigidimento della struttura complessiva.

Da quanto sopra è evidente come la conoscenza dei materiali e di come siano progettate oggi le autovetture sia fondamentale per scegliere le migliori strategie d’intervento da adottare per liberare nel minor tempo possibile gli infortunati consegnandoli al personale sanitario.



A

B

C

D



Serbatoi del carburante

I materiali plastici sono oggi i materiali più diffusi per la realizzazione di serbatoi carburante, essi garantiscono un basso peso, un basso costo e la realizzazione di forme complesse il che li rende estremamente conformabili alle diverse geometrie disponibili in funzione degli spazi lasciati liberi dalla carrozzeria e dal motore di un'autovettura.

Questi sono fabbricati in polietilene ad alta densità (HDPE), un materiale resistente e leggero che permette ai produttori di ridurre significativamente il peso totale dei veicoli contribuendo alla riduzione dei consumi.

Le tecnologie per la realizzazione dei serbatoi di carburante in materiale plastico sono la coestrusione-soffiaggio (la più diffusa) e la termoformatura di lastre multistrato che consente lo stampaggio del serbatoio con tubazioni e pompe per il carburante già contenute al suo interno, permettendo di diminuire il numero di connessioni al serbatoio e semplificando il successivo montaggio.



I serbatoi in plastica aumentano anche la sicurezza in caso di incidente infatti a differenza dei serbatoi metallici, tendono a piegarsi e deformarsi senza riportare strappi e spaccature con conseguente perdita di carburante.

Tuttavia se coinvolti dalle fiamme sprigionate a seguito di incidente o innescate dalla marmitta catalitica (le cui parti calde, possono arrivare anche a 900°C) collassano generando un incendio di pozza.

Il rispetto delle distanze, l'uso dei DPI completi, nonché l'applicazione di tecniche di spegnimento collaudate e consolidate, permette al vigile del fuoco di non dover improvvisare l'intervento ma di pianificare e controllare imprevisti come questo.



ATTENZIONE ! In caso di incendio generalizzato di un veicolo, è possibile il cedimento improvviso del serbatoio con fuoriuscita del combustibile che può provocare ustioni o anche propagare l'incendio in modo incontrollato.

Piantone dello sterzo

L'evoluzione costruttiva ha permesso di sostituire i vecchi piantoni, i quali andavano direttamente a lavorare sugli organi di direzione mediante un sistema idraulico, con piantoni alleggeriti e talvolta cavi, i quali non agiscono direttamente sullo sterzo, ma consentono la sterzata tramite un motorino elettrico che si sostituisce alla forza esercitata dal conducente.

Tale evoluzione ha consentito l'adozione di sterzi collassabili, talvolta evidenziati dalle case automobilistiche nelle relative schede di soccorso che indicano: punto di taglio e rischi in cui si incorre effettuando le classiche manovre di decarcerazione previste per i veicoli di vecchia generazione.



ATTENZIONE! *Necessita sempre verificata tramite la relativa Scheda di Soccorso la possibilità di eseguire il taglio del piantone sotto il volante.*

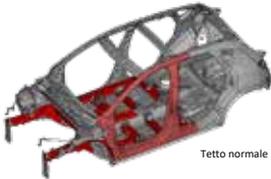
Batteria 12 Volts Dentro al vano motore



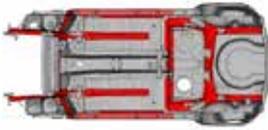

- 1- Spegnere il motore
- 2- Disconnettere il polo negativo (-)

Accesso agli occupanti

ACCIAI RINFORZATI (ACCIAI ULTRA RESISTENTI)



Tetto normale



MOVIMENTI POSSIBILI DEI SEDILI



PIANTONE DELLO STERZO



Piantone dello sterzo cavo, sezionabile dietro al volante

Marca	Modello	Fase	Anno di produzione	Referente interno	Data di creazione	Data dell'aggiornamento	Versione	Pagina
RENAULT	CAPTUR 2	1'	2019	RSE-FAD-H1B-2019-3.1	13/12/2019	21/08/2020	3.1	3 / 4

Esempio di una Scheda di Soccorso



Piantone dello sterzo cavo, sezionabile dietro al volante

Cinture di sicurezza e pretensionatori

E' definita "Cintura di sicurezza" l'insieme di cinghie munite di fibbia di chiusura, di dispositivi di regolazione, di elementi di fissaggio ed eventuali dispositivi di assorbimento di energia o di riavvolgimento della cintura. L'intero sistema è concepito per ridurre il rischio di lesioni dell'utilizzatore poiché in caso di collisione o improvvisa decelerazione del veicolo, limita le possibilità di movimento del corpo.

Le cinture di sicurezza fanno parte dei dispositivi di sicurezza secondaria in quanto si attivano durante l'incidente. Sono ancorate agli elementi strutturali del veicolo, e, in caso di incidente, trattengono i passeggeri ai sedili (proteggendoli assieme agli airbag). Questo evita che i corpi possano andare a sbattere all'interno del veicolo ferendo a loro volta gli altri occupanti, ma evita anche che i passeggeri possano venire sbalzati fuori dall'auto. In Italia il loro utilizzo è obbligatorio dal 1988 per i posti anteriori e dal 2006 per ogni posto occupato da passeggeri. Dal 2010 questo dispositivo è obbligatorio anche per gli autobus (eccetto quelli urbani) e i camion.

Le cinture di sicurezza devono essere omologate in base alle direttive disposte in materia dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che attualmente prevede quattro diverse tipologie:

- cinture a tre punti: si tratta del modello di cintura più diffuso, essa comprende una fascia subaddominale che costringe il bacino ed una fascia toracica che tiene aderente il busto;
- cintura a 2 punti o subaddominale: che fascia solo il bacino ed è dotata di due punti di ancoraggio (versione superata e oramai non più presente sulle vetture moderne);
- cinture diagonali: anch'esse dotate di soli due punti di aggancio che fasciano solo l'area toracica;
- a bretella: costituita da una cintura subaddominale e da due bretelle, vengono utilizzate su autoveicoli da competizione.

Vediamo di seguito i singoli elementi che costituiscono le cinture di sicurezza:

- **cinghie:** elementi a nastro che hanno il ruolo di trattenere il corpo degli occupanti. Sono costituite da una trama di fili polimerici intrecciati molto resistenti;
- **riavvolgitore:** organo che consente di srotolare la cinghia per la lunghezza voluta bloccandola in caso di estrazione rapida (come per esempio accelerazione, frenata, urto, curva, ecc.);
- **regolatore:** accessorio delle cinture che ne consente la regolazione in altezza, posizionato sui montanti, permette l'esatto passaggio del nastro all'altezza della spalla e non del collo;
- **ancoraggi:** punti di attacco sui montanti e sul pianale del veicolo, ai quali vengono fissati i capi delle cinture, sono ancorati da uno o più bulloni molto resistenti (Φ 17 o 19 mm).



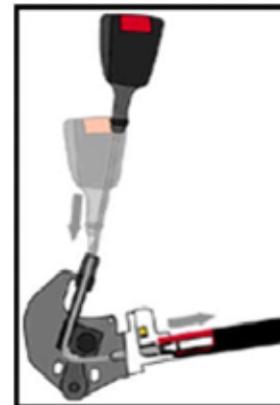
ATTENZIONE ! Gli ancoraggi rappresentano una difficoltà concreta nelle fasi di cesoimento o schiacciamento a fini operativi, con rischio reale di danneggiamento delle attrezzature.

- **anello oscillante:** è generalmente costituito in acciaio con una copertura in plastica costam-

pata; la sua deformazione durante l'urto dissipa parte dell'energia;

- **fibbia di chiusura con pulsante di sganciamento:** dispositivo di allacciamento e slacciamento rapido, che lega le cinture al punto di ancoraggio del veicolo posto sul pianale;
- **pretensionatore:** è un dispositivo ad attivazione meccanica, pirotecnica, a gas o elettrica, che entra in funzione solo nel caso in cui la cintura è allacciata, provoca il riarrotolamento della cintura (se applicato al riavvolgitore) o tira la fibbia (se applicato al ramo fibbia). Il pretensionatore serve a far aderire il corpo dell'occupante in posizione corretta sul sedile, coadiuvando la funzione della cintura di sicurezza e preparando il corpo ad affrontare l'impatto con l'airbag. Una volta azionato il modulo deve essere sostituito completamente (ad eccezione di quello elettrico).

A. Il pretensionatore meccanico è costituito da un sistema formato da una molla compressa ed un sensore meccanico; in caso di impatto e in base all'intensità dello stesso, il peso libera la molla che va a bloccare la cintura.



B. Il pretensionatore pirotecnico è dotato di una piccola carica esplosiva (posta nell'inscatolato del meccanismo arrotolatore, alla base del montante B); la detonazione che blocca la cintura viene attivata da una centralina dopo che il sensore dedicato ha rilevato l'urto. Di solito si tratta della stessa centralina che gestisce il funzionamento dell'airbag, oppure, se si tratta di un'auto di alta gamma, del sensore di ribaltamento. Questo particolare tipo di pretensionatore, che ha una soglia di attivazione più bassa di quella di un airbag, può entrare in funzione anche nel caso di piccoli urti, tali da non produrre l'apertura dell'airbag.



C. Il pretensionatore a gas con cartuccia pressurizzata ha un funzionamento simile a quelli precedentemente descritti e generalmente viene montato accanto alla fibbia della cintura di sicurezza.

Possiamo trovarli anche sull'arrotolatore alla base del montante B



D. Da poco è stato introdotto sul mercato il **pretensionatore elettrico**, costituito da un motore elettrico che avvolge la cintura dalla parte del riavvolgitore. Con questo dispositivo la cintura viene tirata in modo reversibile solo durante l'urto e poi viene rilasciata. Al prossimo urto può pertanto essere richiamato in causa senza dover essere sostituito.



Spesso sull'incidente dobbiamo valutare le ferite e la dinamica anche in base all'uso delle cinture di sicurezza: con questa tipologia di pretensionatore non è possibile perchè anche se durante l'impatto si è attivato al nostro arrivo risulterà di nuovo nella posizione neutra.

Sono cinque le principali ubicazioni dei sistemi di pretensionamento:

1. Nella parte bassa del montante B;
2. Al centro del montante B;
3. Nelle vicinanze della fibbia di aggancio della cintura di sicurezza,
4. Nella zona dei sedili posteriori.
5. Nella parte alta del montante C

Spesso l'arrotolatore viene collocato alla base e quindi all'interno del montante B e la sua collocazione viene chiaramente effettuata in post produzione della scocca, quindi fissato al telaio con un bullone Φ 19 o 17. La nota importante per il soccorritore sta nel fatto che questa cavità strutturale viene ricoperta dalla tappezzeria o dalla copertura plastica di tipo rigido, ma rappresenta per il soccorritore una particolare risorsa per indebolire la struttura del montante stesso.

Nelle auto di ultima generazione si sta diffondendo il doppio pretensionatore. All'atto dell'impatto, il primo pretensionatore fa in modo che la cintura aderisca meglio al corpo del conducente o del passeggero, il secondo invece permette di ottenere il posizionamento corretto anche a livello del bacino, andando ad impedire che il corpo possa scivolare verso il basso in caso di un impatto frontale. Quindi in prossimità del tunnel centrale troveremo, se non azionati, dei dispositivi latenti che potrebbero creare difficoltà al soccorritore se si attivano. Sono pertanto fondamentali le operazioni di disabilitazione della batteria ausiliaria da 12V.

Negli ultimi anni sono state sviluppate cinture di sicurezza con airbag incorporati, nate per ridurre le sollecitazioni dei passeggeri posteriori che non hanno a disposizione un airbag frontale, tuttavia alcuni produttori stanno già installando modelli di airbag frontali montati all'interno del poggiatesta o sulla parte superiore dei sedili anteriori.

E' bene evidenziare come le cinture posteriori hanno anche lo scopo di evitare l'impatto dei passeggeri seduti dietro contro chi occupa la parte anteriore del veicolo, compromettendone, in caso di incidente, l'incolumità. La dinamica di una collisione infatti, fa sì che non essendo trattiene dalle cinture, i passeggeri posteriori per inerzia vadano a colpire chi si trova seduto davanti

con una velocità pari a quella del veicolo, favorendo spesso il collasso dei sedili anteriori.



Poggiatesta attivi

Abbinati alle cinture di sicurezza e ai pretensionatori, su alcuni veicoli, si trovano montati dei poggiatesta attivi, ovvero poggiatesta che in caso di urto o tamponamento si spostano automaticamente in avanti riducendo l'escursione del capo limitando così la possibilità di lesioni alle vertebre cervicali.

Il loro funzionamento è affidato ad un sensore di urto azionato da un generatore di gas contenuto nello schienale, o da un sistema meccanico, il quale sposta in avanti il tubo portante sul quale è fissato il poggiatesta (la corsa può variare dai 4 ai 6 cm in base alla regolazione in altezza del poggiatesta).



ATTENZIONE ! Alcuni di questi dispositivi non sono segnalati da pittogrammi o etichette. Si dovrà pertanto fare attenzione all'eventuale presenza di una possibile guida di scorrimento, se visibile.

Airbag

L'airbag è un dispositivo di sicurezza costituito da una sacca che si gonfia automaticamente in caso di urti ad elevata energia, atto a proteggere gli occupanti dall'impatto contro elementi dell'abitacolo; esso si sviluppa in seguito ad un urto segnalato da uno o più sensori del sistema.

Gli elementi che costituiscono un'airbag sono:

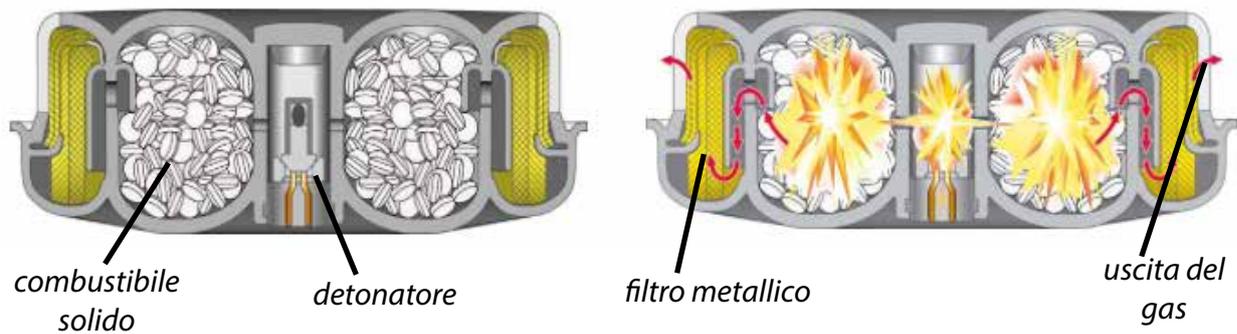
- **sensori di collisione** (o di accelerazione): a seconda del sistema e del numero di airbag presenti vengono montati direttamente nella centralina o come satelliti nella parte frontale o laterale del veicolo. Questi sensori rilevano decelerazione del mezzo causata da un impatto, dialogano trasmettendo dati utili alla centralina di comando airbag. Per le centraline più evolute di ultima generazione, integrato nella centralina airbag è presente un sensore denominato sensore di safing che ha il compito di evitare un'attivazione involontaria degli airbag.
- **centralina elettronica:** ha il compito di ricevere ed elaborare il segnale dai sensori di collisione. Cuore del sistema airbag, posto solitamente nella zona del cruscotto sul tunnel centrale, ricevuto il segnale dai sensori, al riconoscimento di un incidente, tramite un cablaggio dedicato va a surriscaldare un filamento il quale innesca la carica del detonatore che si aziona, in funzione della tipologia del generatore airbag, attivando il gonfiaggio del sacco airbag.
- **sistema di attivazione dell'espansione del gas** (detonatore o capsule a gas)
- **sacco airbag:** è un cuscino gonfiabile costituito da un tessuto sintetico. Per dare modo al cuscino gonfiabile che mantenga le sue caratteristiche nelle fasi di ripiegamento, viene cosparso di talco che durante l'attivazione dell'airbag fuoriesce sotto forma di nuvola bianca. Al suo interno vi sono inoltre nastri di trattenimento che al momento dello scoppio mantengono il cuscino nella forma desiderata. Sulla parte posteriore sono realizzati dei fori di efflusso per la fuoriuscita del gas.

Esistono tre tipologie di generatore di gas per airbag a seconda del sistema di attivazione dell'espansione del gas, essi sono:

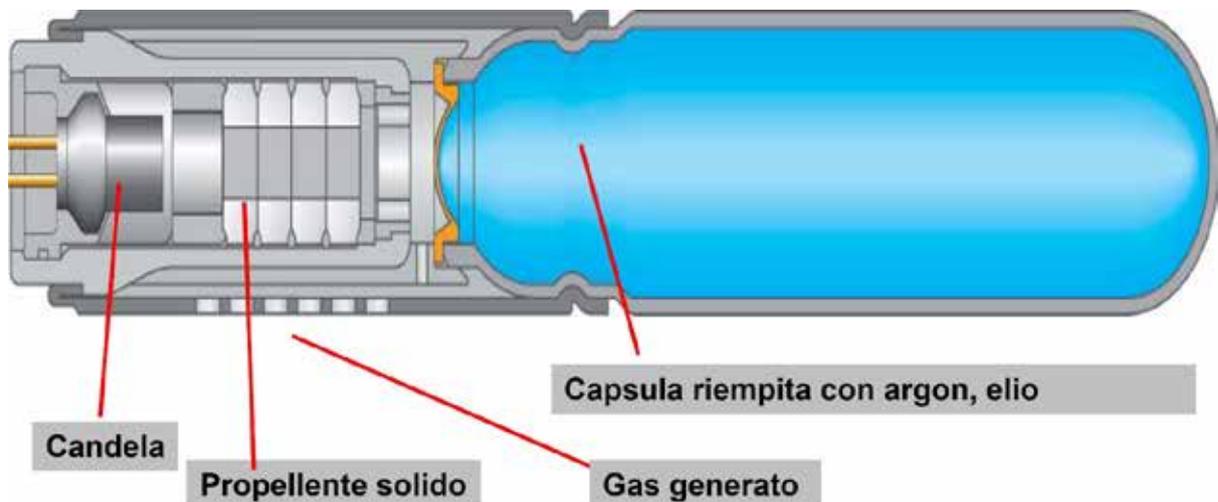
A. Generatore di gas a propellente solido in cui il segnale di comando della centralina airbag si traduce in una corrente che innesca la carica esplosiva del detonatore che a sua volta dà luogo alla reazione chimica del combustibile solido contenuto nel generatore (azoturo di sodio e nitrato di potassio). La reazione rapidissima tra i due elementi produce un'enorme quantità di azoto allo stato gassoso, il quale gonfia istantaneamente il modulo airbag alla velocità di oltre 300 km/h in tempi di circa 30 millisecondi. Generalmente utilizzati sugli airbag frontali (conducente e passeggero).

Fra la capsula esplosiva e il sacco, negli airbag pirotecnici, è presente una rete metallica a maglie fini che impedisce l'accesso al sacco alle particelle solide e che raffredda i gas che lo gonfiano.

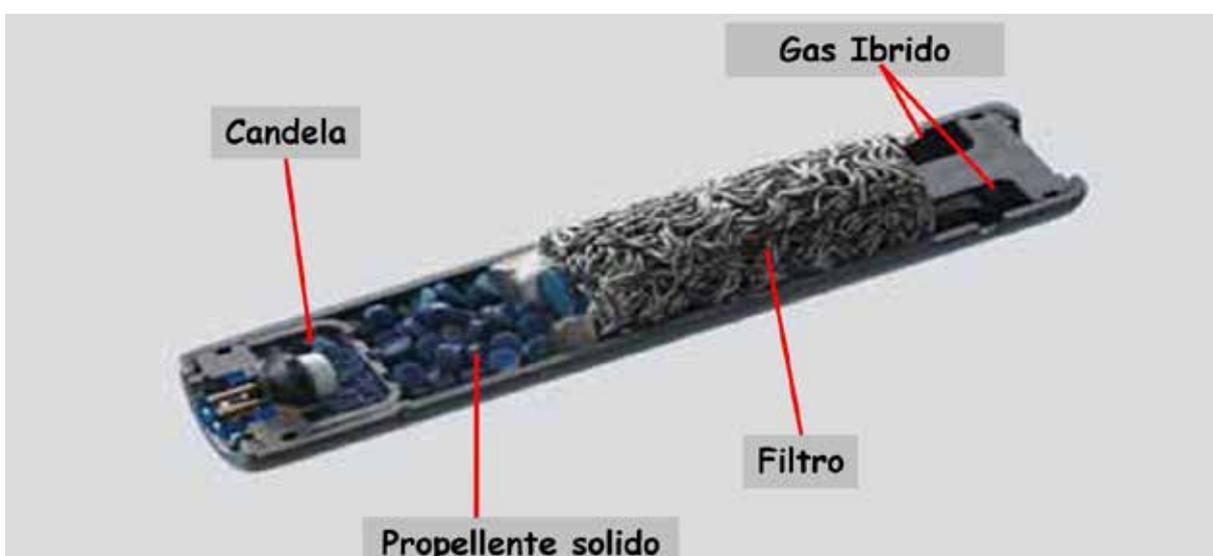
Tale rete non è presente negli airbag a gas, sia vista l'assenza di particelle solide nella capsula contenente il gas inerte, che considerato che il gas inerte è più freddo dei fumi originati dall'esplosione della capsula.



B. Generatore di gas a propellente ibrido: sfrutta la combinazione in percentuale dei seguenti gas: argon, elio o azoto. Solitamente utilizzato sull'airbag frontale passeggero in alternativa al precedente citato e sui laterali (window bag, sidebag, ecc). A differenza della tipologia precedente la pastiglia di azoturo di sodio innescata, genera la fuoriuscita di un gas inerte (argon o elio) compresso, a pressioni che variano dai 200 ai 600 bar, all'interno di una cartuccia. Questa tecnologia aumenta la velocità di gonfiaggio del sacco airbag.

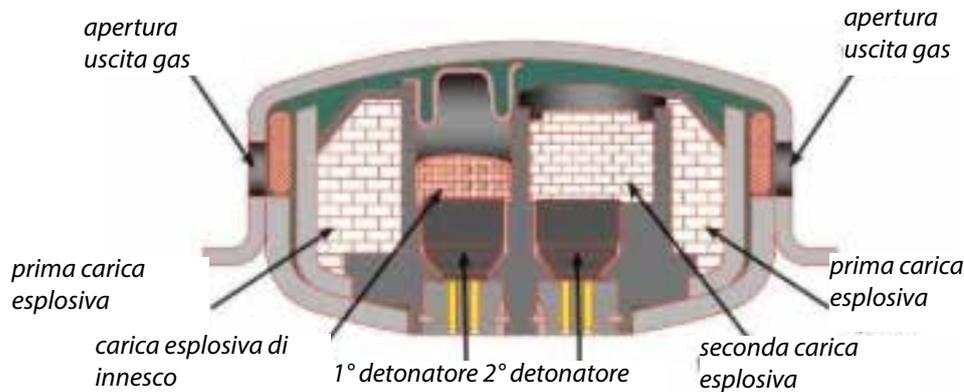


C. Generatore di gas a propellente pirotecnico: sfrutta la combinazione delle tecnologie precedenti. Questa tipologia di generatori, essendo più lenti, la possiamo trovare abbinata ad un generatore ibrido, o inseriti nei dispositivi di pretensionamento delle cinture. In questo caso la pastiglia



di azoturo di sodio è innescata all'interno di una cartuccia dove sono presenti ulteriori pastiglie d'azoturo di sodio, un filtro metallico e due ossidanti (nitrato di potassio e diossido di silicio).

Un'evoluzione dei sistemi di dispiegamento del sacco airbag sono quelli a **doppio stadio di attivazione** (sia ibridi che pirotecnici) che prevedono la presenza all'interno del sistema di due detonatori di gonfiaggio denominati "Dual-stage".



A seconda della gravità dell'impatto la centralina airbag elabora le informazioni, attivando un solo detonatore o entrambi simultaneamente. In particolare il primo generatore crea un riempimento del sacco airbag del 70% della sua apertura, il secondo interviene per il restante 30% gonfiando maggiormente il sacco airbag.

Questo sistema nel caso di un impatto a bassa energia o della presenza sul sedile di un occupante leggero (es. un bambino), può attivare l'airbag utilizzando solo la carica di potenza inferiore garantendo una maggiore sicurezza al passeggero.

Un airbag a doppio stadio non è mai neutralizzato completamente e si può riattivare di nuovo, per gli operatori è peraltro impossibile riconoscere dall'esterno se si sia attivato solo uno o entrambi i detonatori d'innesco del cuscino.



ATTENZIONE! L'unico sistema per gestirlo in sicurezza è quello di collocare sopra al punto di uscita del sacco la protezione di sicurezza copri airbag (vedi paragrafo dedicato alle attrezzature), anche quando l'airbag appare già sviluppato.

Operativamente l'airbag funziona in sincronia con i pretensionatori delle cinture di sicurezza, e la loro efficacia è strettamente legata all'utilizzo e al buon funzionamento di cinture e pretensionatori, sia che si tratti di un airbag «pirotecnico» che di un sistema a «gas». L'attivazione dell'airbag realizza il gonfiaggio del sacco, mentre testa e torace degli occupanti si stanno spostando in avanti; il contatto del corpo con il sacco dell'airbag consente una sua decelerazione più dolce rispetto all'impatto con la plancia o contro il volante; il successivo immediato sgonfiarsi attraverso il foro sottostante del sacco, consente di attutire l'impatto del corpo contro lo sterzo o contro il cruscotto senza però far incorrere le vittime nel pericolo di soffocamento.

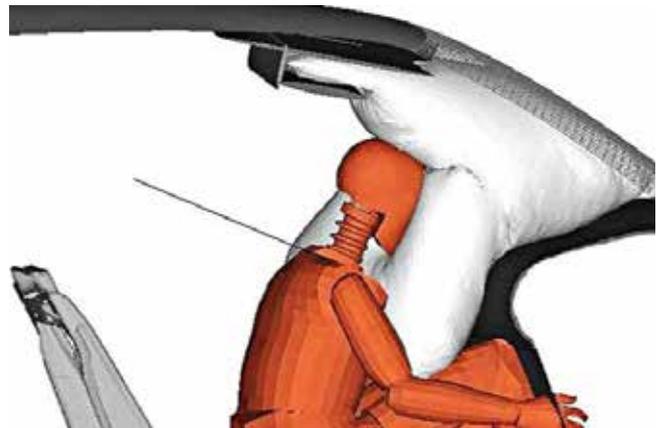
L'airbag del conducente nel corso degli anni, è stato integrato con una vasta gamma di airbag complementari, posizionati per la quasi totalità all'interno dell'autovettura, e più recentemente

anche all'esterno con lo scopo di salvaguardare la sicurezza dei pedoni. Questi ultimi dispositivi si attivano grazie ad un sistema di radar e sensori a infrarossi che, rilevata la presenza di un pedone con rischio di imminente collisione, aziona la frenata automatica, gonfiando un airbag posto tra cofano e parabrezza e prevedendo, in alcuni casi, il sollevamento automatico di alcuni centimetri del cofano, per allontanare la lamiera dal motore e concedere un po' di spazio alla deformazione, in modo da ridurre i rischi di ferite gravi alla testa e al collo del pedone.



Le tipologie di airbag possono essere così riassunte, fermo restando che l'evoluzione e la creazione di nuovi sistemi di sicurezza inducono i costruttori a generare sempre nuovi apparati:

- **Airbag frontali**
- **Airbag laterali** (di dimensione più contenuta per la spalla ed il capo, posizionati a riposo sul fianco del sedile o delle portiere);
- **Airbag a tendina frontale** (montato su alcune autovetture, con carica a cartuccia dedicata, scende dal soffitto prospiciente al parabrezza e non è quindi presente né all'interno del volante né del cruscotto del passeggero);
- **Airbag tetto** (ideato per evitare urti violenti con il soffitto dell'auto e l'espulsione del corpo in presenza di tettucci apribili);
- **Airbag a tendina laterale** (molto ampi che coprono le superfici vetrate della fiancata, sia del posto anteriore che posteriore. Su alcune volanti della Polizia di Stato, laddove la presenza dello schermo in plexiglass tra zona anteriore e posteriore dell'abitacolo ne potrebbe impedire l'apertura, potrebbero non essere presenti)
- **Airbag per le ginocchia** (posizionati sulla parte bassa del cruscotto sotto allo sterzo);
- **Airbag centrale a tendina** (poco diffuso al momento, creato per proteggere il conducente da urti con il passeggero anteriore, in prevalenza utile a seguito di urti laterali, ma anche in caso di ribaltamento)
- **Airbag frontali per i sedili posteriori** (integrati nello schienale del sedile anteriore)
- **Airbag cinture** (si gonfia sulla cintura per proteggere dai traumi della ritenuta)
- **Airbag per tamponamento** (montati sui poggiatesta o sulla cappelliera)



- **Airbag antisprofondamento** (installato sulla seduta del sedile per evitare il collasso dello stesso e lo sprofondamento del corpo verso il basso)
- **Sistema combinato Airbag pedone e sollevamento cofano**
- **Airbag per incidenti multipli:** poiché studi recenti dimostrano che tre incidenti su dieci risultano avere le caratteristiche tipiche di un crash con impatti multipli non simultanei sono in fase di studio da parte delle case costruttrici gli airbag in grado di migliorare la sicurezza in questo tipo di collisioni multiple, caso nel quale un veicolo impatta contro un primo elemento e successivamente si scontra o viene tamponato contro un secondo ostacolo.

Dopo un primo impatto nel quale gli airbag non sono entrati in funzione, la centralina dedicata ricalibra il sistema preparandolo ad un successivo eventuale impatto. Questo avviene agendo su due fattori: abbassando il valore di decelerazione che fa scattare gli airbag (perché il secondo impatto potrebbe essere meno violento) e verificando che la posizione dei passeggeri non sia stata compromessa dalla prima collisione evitando così che l'azionamento degli airbag non risulti un pericolo per essi.

Per completezza di trattazione va annoverato tra gli airbag (non ancora montati sulle vetture ma pronti per la produzione in serie), l'**airbag esterno**, realizzato in materiale molto resistente, che si attiva con un sistema radar, molto simile alla tecnologia anti tamponamento che, anticipando lo scontro laterale e gonfiandosi velocemente, riduce gli effetti di un urto laterale.



Airbag esterni a protezione degli urti

Airbag a "biscotto" per gli urti laterali

La presenza degli airbag potrebbe essere segnalata da immagini impresse sulle superfici vetrate o da etichette all'interno dell'abitacolo, anche se i pittogrammi sui vetri comunicano solo la presenza e la tipologia del dispositivo ma non la posizione e la quantità. Resta pertanto fondamentale la consultazione delle schede di soccorso descritte nei prossimi paragrafi.





Un sistema di protezione nelle vetture cabrio è il ROPS (struttura di protezione metallica in caso di ribaltamento ad attivazione pirotecnica).



Superfici vetrate



Oggi le superfici vetrate (parabrezza, finestrini laterali, lunotto posteriore ed eventuale tettuccio) non sono più dei semplici vetri ma sono diventati a tutti gli effetti dei dispositivi di sicurezza con funzioni specifiche in base alla loro collocazione. Avremo in un futuro molto vicino superfici vetrate tecnologicamente avanzate che faranno parte del sistema di sicurezza non solo con funzioni strutturali ma anche, con funzioni di aiuto alla guida, di intrattenimento e di riscaldatori che integrano quindi componenti elettrici o elettronici, costituendo vetrate intelligenti elettrificate.

Nella totalità dei casi queste superfici sono costituite da vetri float o tirati (nelle auto di maggior pregio da cristalli) assoggettati a trattamenti termici come la tempra o chimici che hanno lo scopo di esaltare alcune caratteristiche del vetro conferendogli resistenze a rottura anche di 6-7 volte superiori a quelle di una lastra di vetro non temperata.

Parabrezza anteriore

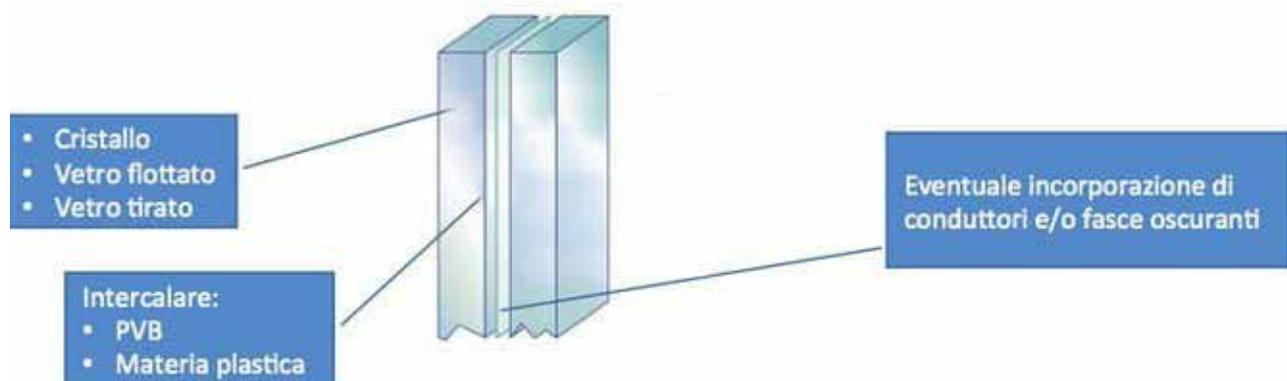
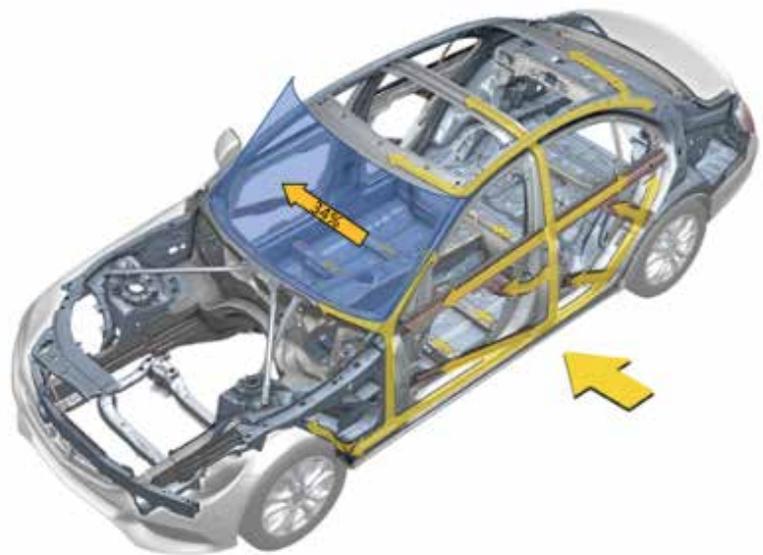
È realizzato con un vetro stratificato che in modelli particolarmente performanti ha una classificazione di poco inferiore al vetro antiproiettile con conseguente necessità di utilizzo di specifica attrezzatura per il taglio.

Questi vetri hanno una funzione di sicurezza in quanto nascono per proteggere gli occupanti da eventuali oggetti che potrebbero penetrare dall'esterno anche a velocità elevate.

Tutti i parabrezza sono costruiti con 2 strati di vetro tra i quali viene inserita una speciale pellicola in PVB o materiale plastico (che prende il nome di intercalare). Gli attuali parabrezza, anche nelle più economiche city car, devono garantire almeno il 34% della rigidità della scocca diventando un valido contributo in caso di urti laterali.

Il parabrezza è quindi in grado di assorbire colpi di particolare intensità, assorbendo una parte

dell'energia ed infrangendosi senza però permettere all'oggetto di penetrare, sia se l'urto avviene dall'interno, per evitare che i passeggeri vengano sbalzati fuori dall'abitacolo durante l'incidente, sia se l'urto è provocato da un oggetto che colpisce il vetro dall'esterno.



Alcune informazioni utili per comprendere la tipologia del vetro con il quale abbiamo a che fare si trovano serigrafate sul vetro stesso e sono:

1. Il logo della casa automobilistica (non è indicativo della qualità e della sicurezza e potrebbe non esserci);
2. Il logo del produttore del vetro (sempre presente);
3. Tempered: indica un vetro prodotto per trattamento termico (solitamente finestrini laterali e lunotto);
4. Laminated: indica la tipologia di vetro stratificato, al cui interno è presente la lamina di PVB (solitamente il parabrezza);
5. I – parabrezza rinforzato, II – parabrezza multistrato convenzionale (il più diffuso sulle automobili), III – parabrezza multistrato che ha ricevuto ulteriori trattamenti (fascia antiabbagliamento, sensore pioggia, sensore crepuscolare, termico), IV – parabrezza in policarbonato (alcune case ci realizzano finestrini laterali fissi, tettucci, lunotti e diffusori dei fari), V – vetro con coefficiente di trasmissione della luce inferiore al 70%, VI – vetro con coefficiente di trasmissione della luce non inferiore al 70%;

6. "E n": indica il Paese europeo che ha rilasciato l'omologazione;
7. ECE R43: attesta la conformità con gli standard di sicurezza Europei e numero di omologazione;
8. CCC: attesta la conformità con gli standard di sicurezza della Cina;
9. M, AS, DOT: attestano la conformità con gli standard di sicurezza USA;
10. Data e numero identificativo di produzione.

Finestrini laterali

Nella stragrande maggioranza dei casi sono realizzati con vetri temperati anche denominati vetri di sicurezza. Un tale vetro quando si rompe, lo fa andando in frantumi sotto forma di tantissimi piccoli pezzi smussati e arrotondati causando eventuali danni solo di lieve entità.



Vetro ORDINARIO	Vetro TEMPERATO	Vetro STRATIFICATO
<i>Nel punto di rottura si formano pezzi di vetro di medio-grande dimensione</i>	<i>Nel punto di rottura si formano migliaia di pezzi di vetro di piccolissima grandezza</i>	<i>Nel punto di rottura, grazie al film plastico (PVB), i frammenti di vetro rimangono incollati</i>

Lunotto posteriore

Di norma è realizzato con la stessa tecnica dei finestrini ovvero con vetro temperato. E' la parte che dobbiamo preferire come punto d'ingresso perché lontano dai feriti, e di facile rottura; gli eventuali frammenti inoltre cadranno sulla cappelliera che, se lavoriamo su una vettura a 5 porte, possiamo rimuovere mantenendo la zona pulita e sicura.

Tettuccio in vetro

Questo elemento va considerato come parte strutturale e non come semplice superficie vetrata. In alcuni casi è un vetro stratificato estremamente resistente e non è il caso di usarlo come punto d'accesso perché non è facile da rompere e peraltro, se la macchina è sulle ruote, qualsiasi operazione su questo elemento comporta una dispersione di frammenti di vetro in tutto l'abitacolo. Peraltro recenti applicazioni tecnologiche prevedono l'uso di pellicole speciali all'interno del vetro che possono essere sollecitate con la corrente elettrica in grado di conferire al vetro trasparente (pellicola inerte) una configurazione opaco / offuscato / scuro (pellicola elettrificata) per ridurre l'irraggiamento termico nel periodo estivo.

L'evoluzione dei parametri della sicurezza prevede l'adozione dei vetri stratificati su tutte le parti vetrate per evitare che i passeggeri vengano sbalzati fuori durante le fasi dell'incidente.

Parabrezza anteriore

Nel caso di automezzi della **Polizia di Stato** o di Istituti di vigilanza il parabrezza può essere blindato antiproiettile. Sono vetri, classificati secondo la Norma UNI-EN 1063, costituiti da quattro lastre di vetro filmate e incollate tra di loro che, raggiungendo spessori anche oltre i 3 cm, non ne consentono il taglio con le usuali attrezzature, rendendo necessaria la loro totale rimozione.



Finestrini laterali

Nei mezzi di classe più elevata, così come su alcuni autoveicoli della Polizia di Stato, le superfici vetrate laterali possono essere realizzate mediante vetri filmati monolastra.

Impianto di condizionamento

L'impianto di condizionamento di una autovettura è costituito da: compressore (azionato dalla cinghia dei servizi), condensatore, essiccatore, valvola di espansione, evaporatore e gas refrigerante (il freon R-134A presente sulle vecchie autovetture è oggi sostituito con R-134YF).

In caso di collisione il pericolo per i soccorritori può essere rappresentato dal gas refrigerante, che essendo compresso, nella sua fuoriuscita comporta il rischio di ustioni da freddo.

Se interessato da un incendio o a seguito della rottura del compressore conseguente ad una collisione, la fuoriuscita di refrigerante potrebbe venire in contatto con un corpo incandescente (catalizzatore, collettori di scarico) con conseguente innesco in quanto infiammabile. In questo caso l'elevata temperatura trasforma il refrigerante da gas inerte ad acido fluoridrico e fluorofosgene (gas tossico).



Specchietti

Tra le nuove dotazioni che consideriamo ordinarie e non rilevanti per il soccorso dobbiamo inserire gli specchietti retrovisori. Per evitare l'effetto abbagliamento provocato dai fari del veicolo che ci segue sul loro vetro viene applicata una speciale pellicola con una sostanza fotosensibile che si oscura quando sollecitata dalla luce. In caso di incidenti lo specchietto potrebbe rompersi disperdendo questa sostanza fotosensibile che tuttavia può risultare pericolosa se entra in contatto con gli occhi o se ingerita.

Struttura di un autofurgone

Gli autofurgoni sono disponibili sul mercato in versioni che vanno dal classico veicolo a telaio fino al veicolo integrale a struttura chiusa. I componenti che distinguono, per i nostri scopi, gli autofurgoni dalle autovetture o dagli autocarri sono la presenza di porte scorrevoli nonché l'eventuale parete di separazione tra la cabina del conducente e il vano di carico, con una importante variabilità di equipaggiamento interno a seconda dei modelli.



In analogia alle autovetture la zona anteriore del veicolo viene realizzata come zona destinata alla deformazione ed in analogia alle autovetture sono disponibili sul mercato mezzi con alimentazione a metano, LPG, elettrico, ibrido ecc.

Struttura di un veicolo della Polizia di Stato



Alcuni mezzi speciali come quelli in uso alla Polizia di Stato o ad Istituti di vigilanza privati, presentano peculiarità costruttive che devono adeguatamente essere prese in considerazione per rendere efficace l'azione dei Vigili del fuoco in caso di incidente.

Nello specifico:

a. Reparto volante:

- **Superfici vetrate:** parabrezza antiproiettile e vetri laterali e lunotto filmati monolastra
- **Carrozzeria:** rinforzata con pannelli in kevlar balistico
- **Allestimento:** serrature posteriori bloccate, schermo in plexiglass e plastica ad alta resistenza tra la parte anteriore e posteriore dell'abitacolo e tra questa e il bagagliaio, sistemi di ritenzione dell'arrestato, alloggiamento armi e giubbotto antiproiettile, contenitori per la custodia materiali e apparati radio fissati all'interno del bagagliaio, gruppo di diffusione sonora e visiva ancorata al tetto.

b. Polizia stradale:

- **Superfici vetrate:** di serie
- **Carrozzeria:** di serie
- **Allestimento:** ampio alloggiamento lungo tutto il tunnel centrale riducente il numero di trasportati a 4, alloggiamento armi, struttura metallica tubolare che isola il sedile posteriore dal bagagliaio collegata a contenitori per la custodia materiali e apparati radio fissati all'interno del bagagliaio, gruppo di diffusione sonora e visiva ancorata al tetto.

c. Automezzi blindati:

- **Superfici vetrate:** parabrezza e vetri laterali blindati antiproiettile diversament resistenti
- **Carrozzeria:** blindata su ogni lato con lastre realizzate mediante acciaio balistico
- **Allestimento:** serrature con chiavistello azionabile solo dall'interno, in alcuni casi un impianto di spegnimento incendio a protezione del vano motore e degli pneumatici, alloggiamento armi.

Struttura di un autobus

La tecnologia costruttiva degli autobus, analogamente alle autovetture, si è evoluta sia nella struttura sia nelle alimentazioni, che oggi, per ridurre l'inquinamento ambientale, vedono il diffondersi di gas (LPG e CNG), elettricità o sistemi ibridi (motori elettrici ed endotermici combinati) e più recentemente idrogeno a celle combustibili.

La conoscenza della struttura del bus coinvolto in un incidente è indispensabile per facilitare il salvataggio delle persone intrappolate fra le lamiere, consentendo di utilizzare l'attrezzatura più adatta per la gestione di queste strutture, rendendo così il soccorso più efficace.

- **Telaio**

Lo schema del telaio di un autobus è simile a quello in figura che, nel caso di autobus urbani, prevederà, lungo le pareti del mezzo, un rinforzo atto a fornire una maggiore protezione contro gli impatti laterali. Nella parte superiore il telaio risulta invece essere molto debole, con montanti esili che hanno principalmente il solo scopo di sostenere il tetto del veicolo.



particolare del rinforzo laterale

Negli autobus snodati le sezioni anteriore e posteriore del veicolo sono collegate per mezzo di un sistema articolato costituito da un'unità di sostegno, uno snodo e da un impianto idraulico.



particolare dello snodo

Questa articolazione è particolarmente robusta per resistere alle importanti sollecitazioni cui è soggetta ed è protetta da una copertura plastica a soffietto.

- Serbatoi



ATTENZIONE! I serbatoi del gasolio possono essere integrati anche nei sedili anteriori o nel vano bagagli al di sotto dei viaggiatori, il che richiede particolare cautela da parte dei soccorritori nell'uso delle attrezzature di soccorso per evitare pericolosi danneggiamenti.

Analogamente si dovrà prestare molta attenzione alle condotte del combustibile che vanno dal serbatoio al motore del veicolo.



- Sedili

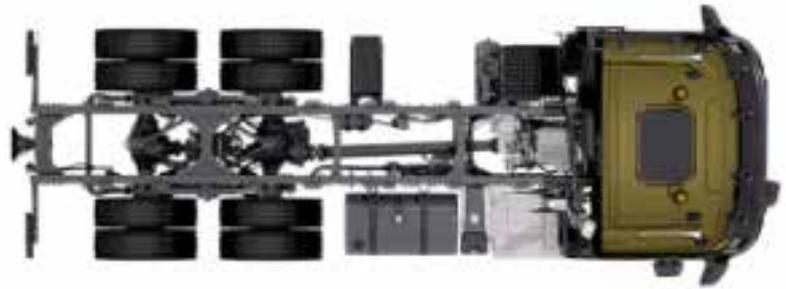
Sugli autobus urbani possiamo trovare dei sedili per i passeggeri completamente realizzati in vetroresina o plastica, montati su delle strutture costituite da tubolari in metallo, che in caso d'incidente possono diventare grossi ostacoli per i soccorritori. Analogamente anche la cornice del sedile e dello schienale degli autobus da turismo sono realizzati con resistenti tubi in acciaio.



Struttura di un mezzo pesante (trattore stradale)

- **Telaio**

Il telaio dei mezzi pesanti è realizzato nel profilo longitudinale con l'utilizzo di acciaio ad alta resistenza.



ATTENZIONE! Qualora necessario, non deve mai essere tagliato con attrezzature idrauliche di soccorso, ma solo con opportuni attrezzi da taglio, il lavoro di cesoie e divaricatori di uso comune è infatti inefficace.

In questo caso l'unico modo per intervenire è l'utilizzo di gruppi di taglio ad ossigeno od ossiacetilenico che risultano efficaci, anche se poco sicuri. La sicurezza dello scenario viene infatti fortemente compromessa dalla presenza di fiamme libere, possibili causa di inneschi indesiderati. L'utilizzo degli strumenti a caldo deve essere effettuato da personale formato, con comprovata esperienza e in grado di valutare i pericoli provocati dalla conduzione di calore sui materiali.

Anche la risposta generata dal taglio della struttura del mezzo deve essere attentamente valutata, vista la massa in gioco che potrebbe staccarsi o cedere al suolo assieme all'eventuale carico. In casi come questo, la strategia di intervento deve essere elaborata in base alla conoscenza dei pericoli e sull'opportunità di intervenire su tale parte del mezzo.

Il motore e la trasmissione dei mezzi pesanti sono installati nella parte anteriore del telaio e gli assali sono disposti in base alla distribuzione dei pesi.

Sopra il motore vi è generalmente la cabina, costruita in acciaio ed autoportante, che risulta essere di solito ancorata al telaio con quattro punti di fissaggio. La cabina è progettata per consentirne il ribaltamento in avanti al fine di agevolare la manutenzione del motore.

Inoltre la cabina è fissata con 4 soffietti che in caso di un urto violento (tamponamento di un altro mezzo pesante) vengono tranciati e consentono di scaricare le forze esercitate e ridurre i danni all'autista.



• Sedili



I sedili dei camion o dell'autista degli autobus sono generalmente dotati di un sistema di sospensioni pneumatiche, che ne permettono una seduta ergonomica e meno faticosa per la guida.

Tre differenti meccanismi sono previsti per l'adeguamento del sedile:

- di tipo meccanico
- con regolazioni pneumatiche
- elettrico che utilizza la corrente fornita dalle batterie.

Il sedile può abbassarsi repentinamente e anche di parecchi centimetri se viene premuto il pulsante di scarico rapido ("aria Express" che, se premuto una seconda volta, provoca di nuovo il sollevamento del sedile) oppure viene staccata la batteria in fase di intervento.



ATTENZIONE ! *L'abbassamento anche involontario ma repentino del sedile, durante le operazioni di soccorso può generare un aggravamento delle condizioni della persona incastrata. E' bene pertanto per evitare qualsiasi abbassamento, anche involontario o imprevisto del sedile, inserire alcuni cunei in legno per bloccare tale fenomeno.*

PARTE 2

Analisi di una collisione



Descrivere l'evoluzione di un incidente in termini cinematici e per gli aspetti dinamici relativi alle interazioni che nascono durante il contatto, è un compito di notevole complessità. L'urto avviene in tempi brevissimi e comporta lo sviluppo di forze elevate e notevoli decelerazioni con scambi di forze nelle aree di contatto.

Nel caso didatticamente più semplice di urti centrati, ossia di incidenti in cui la direzione dell'impulso passa per i baricentri dei veicoli, la terza legge di Newton (legge azione-reazione) afferma che quando due corpi entrano in contatto si scambiano forze di pari intensità e direzione ma di verso opposto e il sistema così composto resta in equilibrio relativamente alle sole forze.

Vediamo quindi cosa accade nella situazione di un urto frontale centrato tra due veicoli: quando i veicoli giungono a contatto si ha una prima fase di deformazione dovuta alla compressione dei frontali dove si verifica l'avvicinamento dei baricentri fino a una distanza minima che è quella di massima compenetrazione dove i veicoli acquisiscono la stessa velocità. Nel momento successivo alla massima deformazione inizia la fase di restituzione dell'energia dove i veicoli si allontanano e recuperano una certa quota di deformazione grazie alle proprietà elastiche dei materiali e una terza fase che parte dal momento di distacco tra le zone impattanti quando i due veicoli mostrano deformazioni permanenti residue.

Se a seguito dell'urto i veicoli presentano notevoli deformazioni permanenti (incidenti di rilevante importanza), la quota di energia dissipata nella deformazione dei frontali non è trascurabile.

Nello specifico l'energia cinetica posseduta dalle auto prima dell'impatto, viene per grande parte dissipata sotto forma di deformazioni permanenti dovute alla compressione dei frontali e per la restante parte si trasforma in energia elastica che viene restituita ai veicoli nella terza fase di distacco tra i veicoli (trascurabili altri apporti energetici).

Ecco perché l'industria automobilistica produce tanti sforzi in termini di ricerca per lo sviluppo e per trovare non solo materiali che abbiano elevate resistenze ma soprattutto studiano la combinazione di acciai a differenti resistenze opportunamente assemblati allo scopo di creare strutture in grado di assorbire energia in modo programmato. I progettisti studiano profili e strutture tali da offrire deformazioni già previste in fase di progetto della vettura e questo richiede un attento uso degli spessori, dei materiali giusti e delle corrette forme, allo scopo di incanalare le energie conseguenti all'urto in punti predeterminati.

Vediamo quindi innanzitutto come reagisce la struttura di un'auto alle diverse ipotesi di urto.

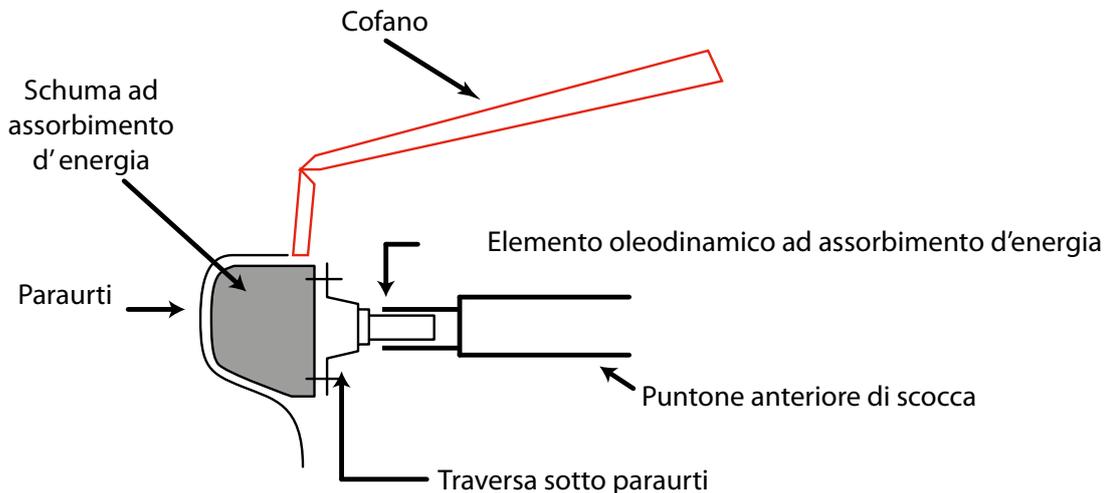
Urto frontale

È l'incidente che in termini statistici ha la frequenza maggiore di accadimento (50-55% dei sinistri). In questo caso gli elementi resistenti possono essere schematizzati in quattro elementi fondamentali quali: il paraurti frontale, la traversa scatolare sottoparaurti, i puntoni longitudinali e i longheroni.

I meccanismi con cui i dispositivi vengono interessati durante l'impatto possono essere divisi in due situazioni dipendenti essenzialmente dalla velocità dell'urto: si può individuare il caso in cui l'urto si verifica a velocità relativamente basse (fino a 20 km/h) e gli incidenti verificatisi a velocità

(oltre i 60 km/h).

Nel primo caso, quando il veicolo giunge a contatto con l'ostacolo, il primo elemento interessato dall'urto è il paraurti frontale realizzato generalmente in materiale plastico con al suo interno una schiuma ad assorbimento di energia. Generalmente la schiuma assorbe energia prima di scaricare le forze alla barra-scatolare e al sistema oleodinamico.

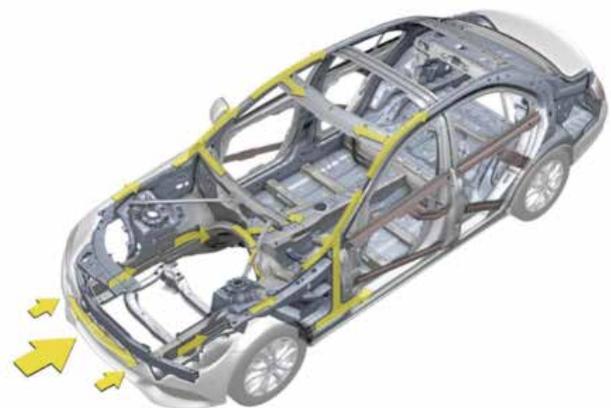


Schema di un paraurti tradizionale

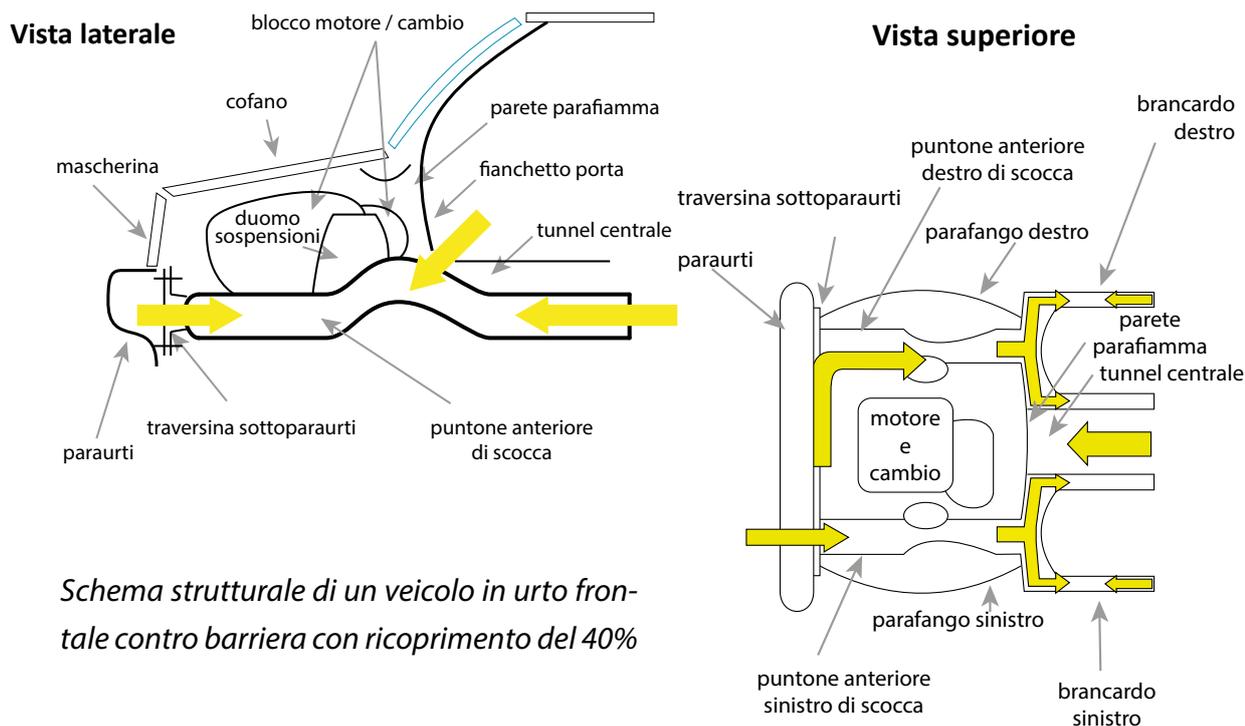
I due pistoni a funzionamento oleodinamico sono vincolati alla traversa sotto-paraurti e hanno la capacità di deformarsi in modo elastico reversibile generalmente fino a distanze pari a 6/8 cm.

Se le velocità d'impatto e quindi le forze in gioco sono maggiori, tali elementi trasmettono l'energia di impatto direttamente ai puntoni anteriori che, data la loro elevata rigidità, non possono far altro che deformarsi plasticamente in modo irreversibile.

Nel caso di urti ad elevate velocità il contributo dissipativo del paraurti è trascurabile rispetto all'energia cinetica totale. Le tensioni in questi casi vengono trasmesse dai puntoni direttamente agli elementi strutturali con rigidità longitudinale preponderante nel veicolo, ossia i longheroni (vedi figure seguenti).



Distribuzione delle forze in un urto frontale



Schema strutturale di un veicolo in urto frontale contro barriera con ricoprimento del 40%

Questi elementi hanno il compito di ricevere le energie maggiori durante l'urto frontale ma devono essere garantiti adeguati collegamenti con gli elementi portanti anteriori, sia in senso longitudinale che trasversale, per evitare pericolose deformazioni dell'abitacolo. I longheroni vengono perciò progettati per deformarsi con schema detto a "fisarmonica" per evitare fenomeni di instabilità flessionale.

Urto laterale

Gli urti laterali vengono generalmente definiti come quegli impatti che interessano le fiancate degli autoveicoli a seguito di urti laterali veicolo-veicolo e urti veicolo-elementi fissi e risultano molto pericolosi perchè possono penetrare nel veicolo e provocare il contatto con gli occupanti. La principale differenza tra urti frontali e laterali risiede nel fatto che nei primi le energie di impatto vengono assorbite da tutti gli elementi strutturali e dalla componentistica (plastiche e lamiere) anteriore che, cosa non secondaria, garantiscono una protezione anche meccanica dall'intrusione di elementi rigidi nell'abitacolo, mentre nel caso degli urti laterali, il conducente e i passeggeri sono più esposti a lesioni gravi da contatto in quanto la fiancata non assicura gli stessi livelli di protezione da elementi rigidi esterni. Le fiancate dei veicoli infatti sono caratterizzate da valori di rigidità decisamente minori rispetto ai valori dei rispettivi frontali, per l'assenza di elementi strutturali atti a irrigidire e ridistribuire le tensioni.

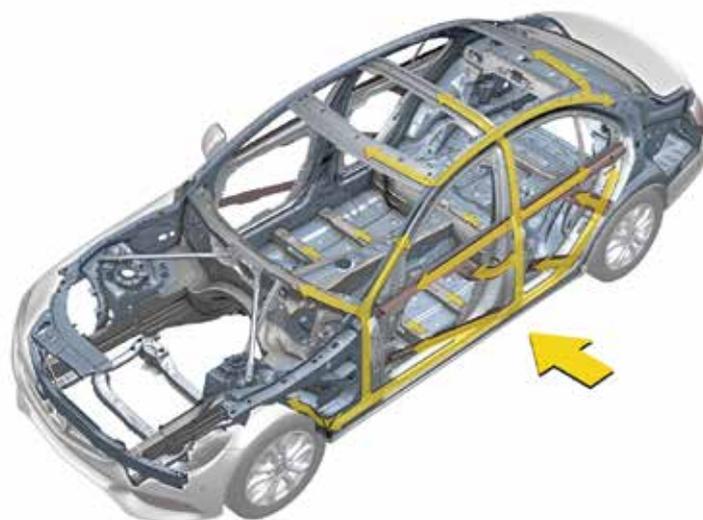
Nel caso di urti laterali i livelli di deformazione e intrusione delle fiancate dipendono in maniera sensibile dal punto di applicazione delle forze. Analizzando per esempio il comportamento deformativo della fiancata possiamo osservare i seguenti differenti comportamenti:

A. se il centro di compressione (punto di contatto durante l'urto) è basso, (caso di urto laterale nel quale l'auto che impatta è in frenata e quindi con il frontale in fase di abbassamento) si

verifica che il punto di applicazione della forza è allineato al pianale che rappresenta una componente strutturale a elevata rigidità;

B. Nel caso invece di urto pieno (auto non in frenata) gli unici elementi resistenti attivi saranno i montanti con conseguente notevole diminuzione dell'azione resistente.

Inoltre spostando il punto di contatto dell'urto dal montante anteriore (o posteriore) verso il centro del veicolo possiamo osservare una diminuzione drastica di resistenza trasversale dovuta all'assenza di elementi di collegamento con le componenti di maggiore rigidità.



Distribuzione delle tensioni in urto laterale

La variabilità della rigidità nella fiancata in un urto laterale dipenderà quindi dalla posizione del centro di pressione dell'impatto, sia in direzione longitudinale che in verticale, generando aree della fiancata non adeguatamente robuste e facilmente penetrabili da elementi rigidi.

I profili di deformazione avranno inoltre andamento dipendente dall'area di applicazione della forza: se l'elemento urtante ha un'area relativamente grande, saranno intercettati più componenti strutturali che distribuiranno la forza e conseguentemente le deformazioni su più elementi che contribuiranno alla resistenza, se invece la forza possiede un'area di applicazione contenuta (moto, palo, albero) la pressione applicata sarà maggiore causando deformazioni importanti.

Urto posteriore

Come negli urti anteriori, anche il retrotreno dei veicoli possiede buone caratteristiche di resistenza alle sollecitazioni che giungono dal posteriore verso l'abitacolo. Gli elementi strutturali di maggior rilievo sono i puntoni longitudinali del pianale che irrigidiscono il posteriore e permettono un notevole assorbimento di energia cinetica.



ATTENZIONE ! Urti posteriori verificatesi ad elevate velocità o con angolazioni sfavorevoli possono provocare danneggiamenti del serbatoio o delle bombole con possibile fuoriuscita del carburante e rischio d'incendio.



ATTENZIONE ! In alcune autovetture ibride o elettriche le batterie HV sono posizionate nella parte posteriore del veicolo e perciò esposte in caso di tamponamenti. Tuttavia la struttura protettiva rinforzata e la posizione all'interno dei longheroni riducono la possibilità di danneggiamenti della batteria.

Ribaltamento

Sono quegli incidenti che comportano la perdita del normale assetto di marcia dovuto a una rotazione del veicolo di almeno 90 gradi. Questi incidenti riguardano un numero sicuramente minore rispetto agli urti frontali e laterali anche se, negli ultimi anni si registra un aumento di questi specifici eventi dovuto anche al crescere nel parco circolante di veicoli con baricentri sempre più alti, come ad esempio i SUV. Spesso il ribaltamento di un veicolo è la conseguenza di altri urti come l'impatto laterale dove l'evoluzione può comportare l'uscita dalla sede stradale del veicolo. Com'è facile immaginare, a seguito del ribaltamento di un veicolo, si riscontrano danni nella zona alta dell'abitacolo; la copertura di un veicolo non possiede elevati valori di rigidità in quanto pensati più a resistere a uno strisciamento continuo a veicolo capovolto piuttosto che a resistere a urti concentrati. La mancanza quindi di importanti elementi strutturali atti a irrigidire notevolmente la copertura può causare deformazioni non trascurabili del tetto dell'abitacolo a seguito di un impatto localizzato.

Peculiarità delle auto ibride/elettriche

In premessa abbiamo parlato di come, durante l'urto, l'energia cinetica ($1/2 mv^2$) posseduta dal veicolo che impatta viene dissipata attraverso le deformazioni del veicolo. Appare quindi evidente che vetture di massa maggiore (m) hanno la necessità di dissipare maggiore energia, subendo pertanto maggiori deformazioni.

Dal punto di vista strutturale le auto ibride/elettriche rispetto alle autovetture di uguale classe alimentate con motore esclusivamente endotermico, presentano:

1. maggiore peso (un pacco batteria HV può pesare da 170 a 600 kg)
2. una differente distribuzione delle masse presentando un baricentro più basso.

L'importante massa di una batteria HV richiede la realizzazione di scocche più resistenti e conseguentemente più rigide e pesanti, capaci di sostenere il peso della batteria. Questo sta inducendo molti produttori a far diventare il "case" contenente la batteria esso stesso un elemento resistente ma, in quanto tale, difficilmente deformabile e quindi scarsamente capace di dissipare energia.

La maggiore massa e la maggiore rigidità della scocca di un'autovettura elettrica la penalizzano durante una collisione rispetto alle omologhe autovetture a motore endotermico anche se il baricentro basso ne migliora le stabilità di guida relativamente al ribaltamento.



ATTENZIONE! La presenza di questa massa importante e la sua ubicazione a seguito dell'incidente (veicolo su ruote, sul fianco o ribaltato) deve essere attentamente valutata sia in fase di stabilizzazione che in fase di taglio.

PARTE 3

Le informazioni indispensabili al soccorso



Il lavoro congiunto tra i Vigili del Fuoco ed i soccorritori sanitari comporta un importante dispendio di tempo, necessario anche a prendere le giuste decisioni: trovare il modo di ridurre quanto più possibile i tempi per la decisione è pertanto di fondamentale importanza.

In Europa, oggi si spostano sulle strade oltre 2000 modelli differenti di veicoli con configurazioni, sistemi di sicurezza e apparati di protezione attivi e passivi diversi tra loro. Sebbene la preparazione e l'esperienza dei vigili del fuoco sia di alto livello, risulta praticamente impossibile conoscere il posizionamento dei componenti di sicurezza, l'ubicazione dei rinforzi strutturali e tutti i pericoli latenti che si celano in ogni autovettura. Appare quindi chiaro come sia fondamentale e prioritario identificare l'ubicazione della batteria 12 V il cui scollegamento ci consente di ridurre i pericoli alimentati da questo elemento, piuttosto che evitare rischi nascosti come quello di un attivatore di un airbag.

Peraltro la progettazione sempre più sicura dei veicoli impone oggi ai soccorritori una seria sfida (ad es. la rimozione dei tetti delle auto sta diventando sempre più dispendiosa in termini di tempo, così come la gestione delle portiere e le recisioni in genere) infatti l'utilizzo sempre più diffuso di acciai ad alta resistenza e di rinforzi strutturali integrati nei montanti, mette a dura prova anche i gruppi da taglio più performanti che raggiungono il loro limite di utilizzo che, se sommato ad un errato uso dell'attrezzatura, può portare a risultati deleteri.

Banca Dati Ministero Infrastrutture e Trasporti

Grazie ad un accordo con il MIT presso le sale operative 115 è possibile consultare per via informatica alcuni dati tecnici utili al soccorso ed indispensabili per un corretto utilizzo delle Schede di Soccorso trattate nel successivo paragrafo.

In particolare, nota la targa dei mezzi coinvolti nell'incidente (dato fornito dalle persone direttamente coinvolte, da semplici passanti, Polizia Stradale e Soccorritori Sanitari già sul posto o dal ROS intervenuto) è possibile indentificare:

- tipologia di alimentazione comprese eventuali successive modifiche (es. installazione di un impianto a LPG)
- esatta denominazione del veicolo: marca e modello (dato indispensabile per accedere alla corretta Scheda di Soccorso)
- valore in Kw della batteria per i veicoli elettrici o ibridi



ATTENZIONE! Questa verifica deve essere effettuata anche sulle macchine agricole e sui mezzi pesanti che sempre più spesso utilizzano combustibili differenti dal gasolio o multipli (gas ed elettrico).

SDS Schede di Soccorso

Un'adeguata risposta alla conoscenza tempestiva dei rischi presenti in un'autovettura è rappresentata dalle schede di soccorso (SDS o in inglese Rescue sheet). Si tratta di una rappresentazione grafica dell'autovettura, contenente lo schema dell'ubicazione di:

<i>Rinforzi della cellula abitativa</i>	<i>Serbatoio del carburante</i>	<i>Serbatoi e bombole di gas</i>	<i>Batteria a basso voltaggio</i>
<i>Batteria ad alto voltaggio</i>	<i>Centraline elettroniche</i>	<i>Cartucce a gas per airbag</i>	<i>Pretensionatori</i>
<i>Pistoni dei portelloni</i>	<i>Elementi del motore AV</i>	<i>Supercondensatori</i>	<i>Airbag</i>

In alcuni casi queste schede riportano anche l'indicazione dei punti di taglio che devono essere utilizzati in caso di intervento con cesoie. Nel caso poi di vetture elettriche ed ibride è riportata l'architettura dell'impianto ad alto voltaggio presente e i punti dove intervenire per la messa in sicurezza (Service Plug ecc.)

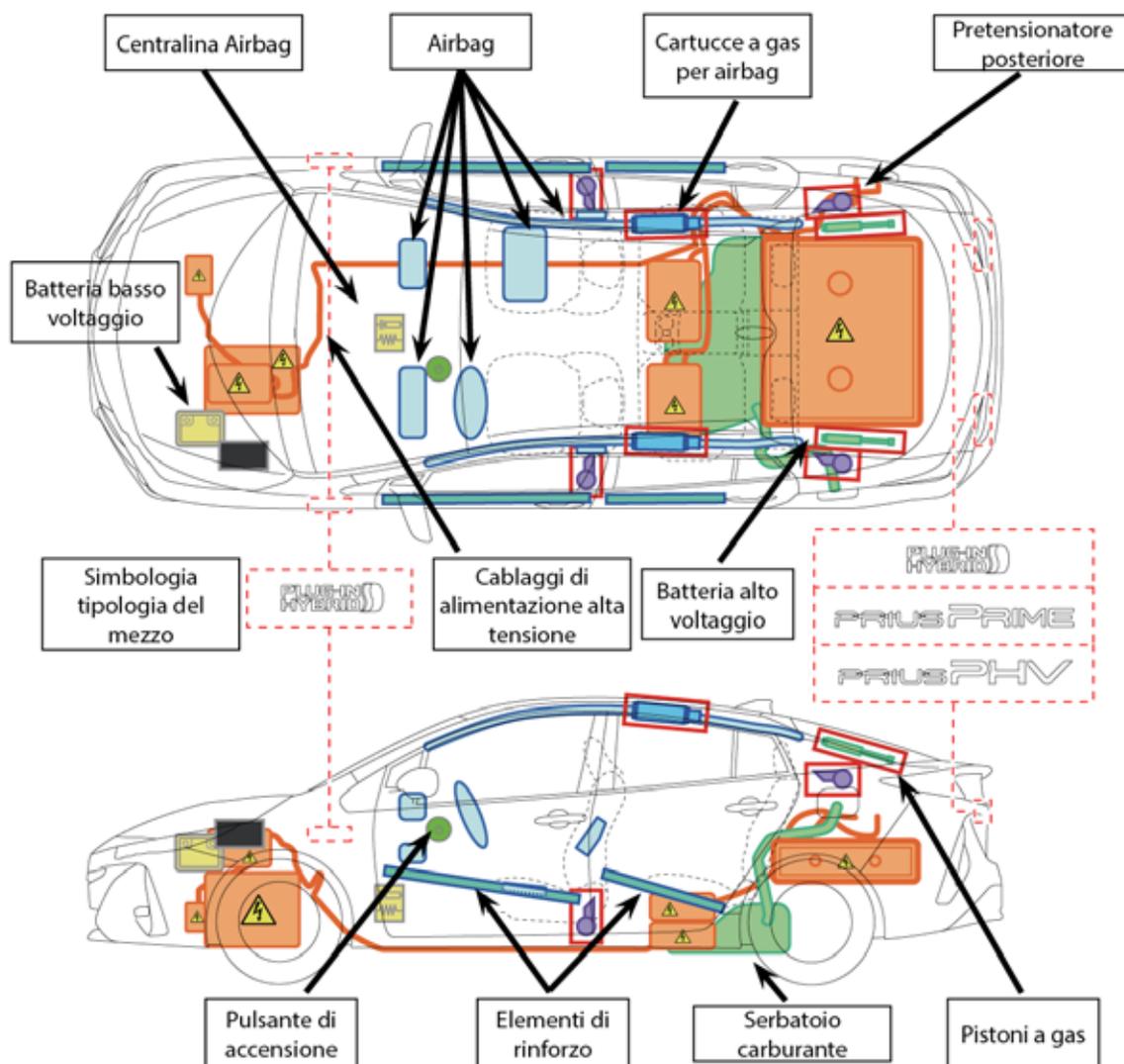
Oggi la norma internazionale ISO 17840-1 "Road vehicles - Information for first and second responders - Part 1: Rescue sheet for passenger cars and light commercial vehicles" introduce di fatto l'obbligo per i produttori di auto di redigere la SDS per ciascun modello introdotto sul mercato con lo scopo di agevolare il lavoro dei soccorritori. Questa norma definisce il contenuto e il layout della scheda di soccorso, che deve essere utilizzata dai vigili del fuoco in caso di intervento per determinare la migliore soluzione per la messa in sicurezza dello scenario, della autovettura e per liberare le vittime dall'abitacolo. Una norma in fase di elaborazione introdurrà prossimamente l'estensione della scheda di soccorso a mezzi pesanti ed autobus.

L'accesso a questo supporto informatico è oggi disponibile anche tramite APP (Euro Rescue, Rescue Code, ecc...) scaricabili su vari dispositivi e avviene inserendo marca e modello esatto del mezzo incidentato. Di seguito è riportato un esempio di SDS con evidenziati gli elementi rappresentativi di una vettura ibrida:

E' bene notare che la rappresentazione schematica dei punti di interesse è approssimativa anche se abbastanza precisa, nel senso che la forma originale degli elementi può variare, per esempio le cartucce per gli airbag possono avere lunghezze molto diverse, come la grandezza di elementi elettrificati o il posizionamento esatto dei pretensionatori.



ATTENZIONE ! La rimozione della tappezzeria e degli elementi in plastica è pertanto un'attività indispensabile ed è l'unica attività che permette di fare valutazioni adeguate per la definizione della tattica d'intervento e a consentire il marking (questi aspetti saranno di seguito trattati approfonditamente).



Si riporta di seguito una SDS completa di ultima generazione che, come si evince, è composta da quattro tavole:

La prima evidenza:

tipologia di alimentazione / anno di produzione / rinforzi strutturali / elementi potenzialmente pericolosi / legenda



RENAULT ZOE 50

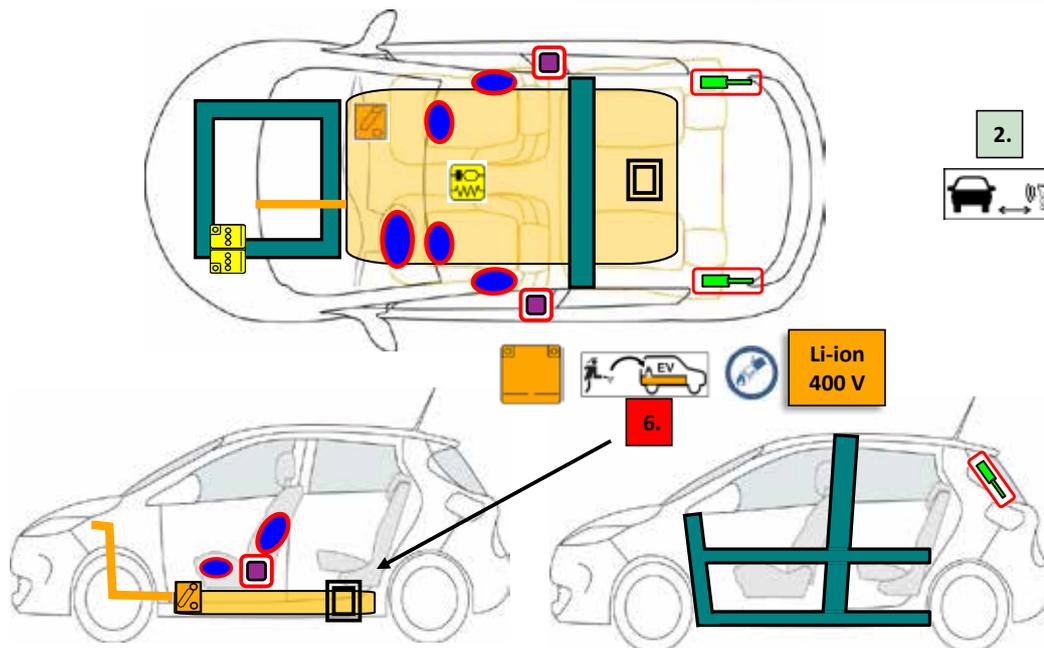
(2019 -)



In consultazione con



MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR



	Airbag		Cartuccia gas degli airbag		Pretensionatore delle cinture di sicurezza		Scheda elettronica SRS - Airbag		Sistema attivo di protezione per i pedoni
	Sistema automatico di protezione in caso di ribaltamento		Pistoni a gas/ Molla precaricata		Zona ad alta resistenza		Zona che richiede particolare attenzione		
	Batteria bassa tensione		Super condensatore a bassa tensione		Serbatoio del carburante		Serbatoio di gas		Valvola di sicurezza
	Pacco batterie ad alta tensione		Cablaggi di alimentazione Alta tensione		sezionatore ad alta tensione di scollegamento della batteria alta tensione		scatola dei fusibili per disabilitare l'alta tensione		Super condensatore ad alta tensione

La seconda evidenza:

- Identificazione / riconoscimento
- Immobilizzazione / stabilizzazione / sollevamento
- Neutralizzazione dei pericoli / norme di sicurezza
- Alimentazione sistemi per evitare spostamenti accidentali del mezzo / i sistemi per aprire i portelloni evidenziando l'ubicazione dei leveraggi di apertura.

Identificazione / riconoscimento



Immobilizzazione/ stabilizzazione / sollevamento



Disattivazione dei pericoli diretti / Regolamenti di Sicurezza

ACCESSO AL VANO MOTORE



Leva di apertura del vano motore

Leva di sblocco di sicurezza del cofano motore

La terza scheda contiene aspetti legati all'accesso alle vittime evidenziando:

- posizione della batteria 12V
- posizione e gestione del Service Plug
- caratteristiche della batteria HV

Batteria 12 Volts

Dentro al vano motore



- 1- Spegner il motore
- 2- Disconnettere il polo negativo (-)

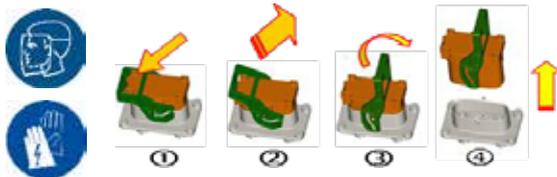
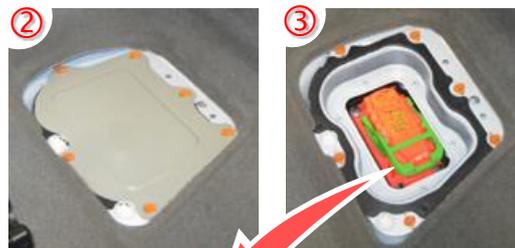
Batteria 400 V

Solo in caso di decarcerazione:

Disconnessione della batteria 400V rimuovendo il service plug (sezionatore alta tensione)



- 1 Rimuovere il coperchio in moquette
- 2 Rimuovere la placca in metallo con un attrezzo o una leva per far saltare le viti in plastica
- 3 Disconnettere il service plug (sezionatore ad alta tensione)



- 1 & 2 Schiacciare la linguetta arancione e sollevare la leva verde
- 3 & 4 Tirare la leva verde per rimuovere il service plug

Energia immagazzinata / liquidi / gas/ solidi

	Lithium-ion	52,2 kW.h	400 V
--	-------------	-----------	-------

La quarta pagina contiene informazioni legate al pericolo d'incendio:

- presenza del Fireman Access
- pericoli generati dall'incendio come i pistoni che sostengono i portelloni che a causa di elevate temperature, possono schizzare via dai propri supporti divenendo pericolosi per i soccorritori.
- tipologia della batteria e relativo utilizzo dei DPI
- rischi collegati all'immersione in acqua

In caso d'incendio

Spegnimento dell'incendio della batteria di trazione



Se la batteria di trazione brucia → Spegnimento con acqua per riempimento

Pistoncini a gas dei portelloni



Pericolo di effetto missile con i pistoncini a gas dei portelloni

In caso di immersione



Le vittime di un incidente stradale possono essere soccorse anche se il veicolo è ancora sommerso



Per precauzione, in caso di un intervento su un veicolo completamente o parzialmente immerso in acqua e più generalmente in un ambiente umido, non toccare direttamente i cavi arancioni 400V, nemmeno i componenti 400V o la batteria di trazione.

Spiegazione dei pittogrammi utilizzati

Veicolo elettrico			Allontanare la smart card		
Guanti dielettrici 	Visiera protettiva 	Autorespiratore 	Utilizzare termocamera a infrarossi 	Utilizzare l'acqua per spegnere l'incendio 	Accesso per riempire d'acqua la batteria di trazione
Non rompere, ne aprire 		Infiammabile 	Pericolo tensione 		

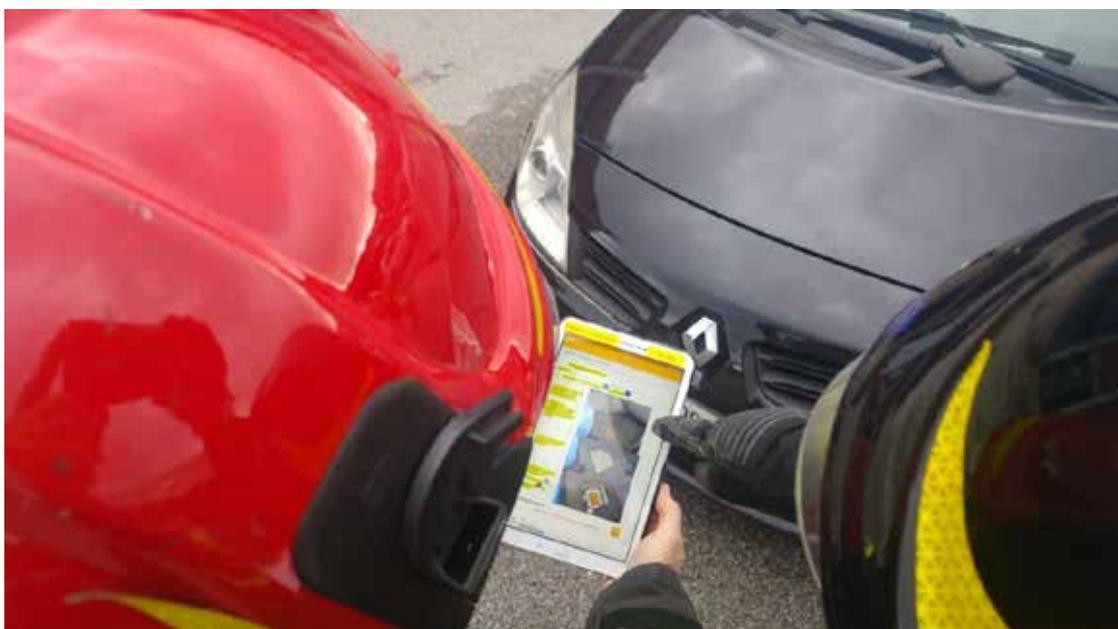
ERG - Emergency Response Guide

Un altro ausilio per i soccorritori è costituito dalla Emergency Response Guide (ERG). Si tratta di una guida sviluppata con lo scopo di aiutare i primi soccorritori ad identificare rapidamente i pericoli specifici in fase di intervento su mezzi. Riporta numerosi dati legati anche alla distanza di sicurezza da adottare in caso di perdite, ma sono sotto forma di testo ed in lingua inglese e quindi non facilmente fruibili.

Le ERG sono delle vere e proprie guide, in cui vengono sviluppati tutti gli argomenti utili al vigile del fuoco, all'autoriparatore o al semplice conduttore di carro attrezzi, per approcciare un intervento su quello specifico modello di auto. Al momento le ERG redatte sono oltre 100 e solo per auto elettriche ed ibride ma è fondamentale conoscerne l'esistenza per poterle eventualmente consultare direttamente dal web e sui siti dei singoli produttori.

E' chiaro che le ERG contengono informazioni tecniche molto approfondite, strettamente collegate alle SDS, ma non di rapida e facile lettura come queste ultime che, per le auto con alimentazione tradizionale, rappresentano ad oggi l'unica guida al soccorso tecnico urgente. La conoscenza della SDS infatti è di per sé esaustiva e funzionale in ogni circostanza, mentre la ERG può fornire solo informazioni tecniche che non si possono individuare in modo speditivo, (ad esempio la modalità di traino di una vettura ibrida al fine di caricarla sul pianale di un carro attrezzi, procedura non banale, visti i rischi insiti in questi veicoli quando trainati).

Dal punto di vista operativo la ERG si presta più ad un uso da parte degli operatori della Sala Operativa i quali trasmetteranno i dati principali al Responsabile Operativo del Soccorso durante il tragitto verso l'incidente o su sua richiesta. La SDS invece essendo una scheda singola o comunque ridotta, può essere consultata dal ROS in autonomia anche sul posto.



Di seguito sono elencati i contenuti di una ERG:

Cap. 1	Identificazione del Veicolo Fornisce i dettagli necessari per la rapida individuazione dell'esatta alimentazione del veicolo: Segni di riconoscimento all'esterno e all'interno del veicolo Segni di riconoscimento nel vano motore
Cap. 2	Descrizione Tecnica del Veicolo Descrive i componenti principali di nostro interesse presenti nel veicolo: Organi di trasmissione e circuito elettrico a 400 V Pianale del veicolo Batteria a 12 V Pacco batterie di trazione Trasmissione dell'energia e isolamento del circuito a 400 V Sistemi di protezione degli occupanti
Cap. 3	Procedure d'Intervento su Veicolo Incidentato Descrive passo dopo passo come effettuare la messa in sicurezza del veicolo per poter lavorare in sicurezza: Dispositivi di Protezione Individuale per l'intervento: Guanti dielettrici / Elmo con Visiera da Intervento Natura dei rischi e procedure preliminari Immobilizzazione del veicolo Isolamento del circuito a 400 V Apertura del vano motore Disconnessione della batteria a 12 V Stabilizzazione del veicolo Istruzioni per l'estricazione Zone di lavoro interdette / consigliate
Cap. 4	Procedure d'Intervento su Veicolo incidentato in fase di Ricarica Descrive passo dopo passo come effettuare la messa in sicurezza del veicolo interessato da problemi durante la fase di ricarica per poter lavorare in sicurezza: Disconnessione del veicolo incidentato in fase di ricarica
Cap. 5	Procedure di Intervento per Incendio Autovettura Descrive passo dopo passo come effettuare l'estinzione in sicurezza del veicolo incendiato: Rischi ed Dispositivi di Protezione Individuale Procedura di attacco all'incendio
Cap. 6	Gestione della fuoriuscita dell'elettrolita dalla batteria di trazione Descrive la procedura da utilizzare in caso di fuoriuscita di liquido dalla batteria di trazione a 400 V.
Cap. 7	Gestione dell'intervento in caso di Immersione del Veicolo Descrive la procedura da utilizzare nel caso in cui il veicolo sia parzialmente o completamente immerso in acqua
Cap. 8	Traino del Veicolo elettrico incidentato (Parte destinata al carro attrezzi) Descrive come effettuare il traino del veicolo in sicurezza
Cap. 9	Stoccaggio del Veicolo Incidentato Descrive come effettuare lo stoccaggio presso un'area abilitata durante il periodo d'isolamento

E-call

E-Call è il servizio paneuropeo di chiamata di emergenza veicolare che, in caso di grave incidente, identificato dall'apparecchio E-Call all'interno del veicolo, al seguito di uno scoppio dell'airbag o di una brusca decelerazione, effettua automaticamente una chiamata al numero unico di emergenza 112 (la chiamata può essere attivata anche in modo manuale, tramite apposito pulsante). L'attivazione di una chiamata E-Call comporta l'invio immediato di un messaggio di emergenza, contenente l'insieme "minimum data set" che include le seguenti informazioni sull'autovettura: posizione GPS, direzione, tipo di veicolo (autovettura, bus ecc.), numero occupanti (questo dato non è sempre affidabile), numero telaio e tipo di alimentazione. Oltre alla trasmissione automatica dei dati, viene comunque stabilita anche una connessione vocale tra il veicolo ed il centro di soccorso.



Le informazioni fornite dal sistema, attualmente tutte indirizzate al NUE 112 di Varese, sono decodificate e mostrate sullo schermo dell'operatore, che è in grado di ascoltare ciò che accade nel veicolo e parlare con gli occupanti del veicolo, se coscienti. Questo aiuta l'operatore a capire quali servizi di emergenza è necessario inviare presso il luogo dell'incidente (ambulanza, vigili del fuoco, polizia) e comunicare rapidamente l'allarme e tutte le informazioni pertinenti al servizio richiesto effettivamente per territorio informando contemporaneamente la competente SO112. L'operatore del 112 inoltre può informare immediatamente i centri di gestione del traffico affinché siano tempestivamente resi edotti gli altri utenti della strada ed impediti o limitati gli incidenti secondari.

A partire dal 31 marzo 2018, tutti i veicoli per uso civile e commerciale dell'unione europea di nuova omologazione sono equipaggiati con dispositivi E-call tanto che le chiamate attraverso questo servizio stanno rapidamente aumentando (500 nel 2019, 1200 nel 2020 e 3900 nel 2021) sebbene circa il 90% sia attivato manualmente e trattasi di falso allarme.



In aggiunta a questo sistema si stanno diffondendo i cosiddetti "Privaty Call" immessi sul mercato da broker assicurativi, produttori di auto (Ford, Tesla) e produttori di tecnologia per l'automotive (Bosch). Detti sistemi possono o meno sfruttare il sistema Bluetooth del conducente per l'invio dei messaggi e avere o meno la possibilità di fonia con la Sala Operativa ricevente. Inoltre mentre alcuni sistemi contattano direttamente il NUE altri contattano una sala operativa extranazionale (nel caso Bosch in Germania) la quale a sua volta contatta il NUE112 di Varese per gli incidenti avvenuti sul territorio italiano.

PARTE 4

Attrezzature per il soccorso



Stabilizzazione

L'evoluzione delle procedure operative rende necessaria l'introduzione del concetto della stabilizzazione del veicolo incidentato prima di procedere al soccorso. Con stabilizzazione si intende la limitazione delle oscillazioni del veicolo e non solo il blocco delle ruote per evitare che il mezzo incidentato si sposti "rotolando sulle ruote".

Il blocco delle ruote si può ottenere con l'applicazione dei calzaruota, possibilmente non sulle ruote sterzanti (per evitarne l'eventuale espulsione) e tirando il freno a mano (nel caso l'interno dell'abitacolo sia accessibile).

Per eseguire una corretta stabilizzazione abbiamo bisogno di attrezzatura specifica:

- cunei di legno / plastica di vari spessori e dimensioni
- elementi a gradoni
- puntelli metallici dotati di cinghia con gancio e cricchetto per metterla in trazione
- cinghie a cricchetto per trazionare

Cunei di legno/plastica o elementi a gradoni:

fungono da "blocco" e devono essere posizionati in modo da non intralciare i movimenti dei soccorritori. Se lo scenario lo consente devono stare all'interno della sagoma della vettura stabilizzata.

Posizionare da subito i blocchi nel modo e nella posizione giusta è fondamentale perché eventuali operazioni correttive obbligheranno la sospensione delle operazioni di soccorso fino al completamento del riposizionamento.



Puntelli o stabilizzatori a cinghia:

devono essere appoggiati su una superficie solida e non devono scivolare. La parte superiore telescopica si sfilava e l'operatore decide quanto allungarla. La testa va in appoggio sulla lamiera con la funzione di puntellare la vettura (non serve che sia ancorata in modo particolare: sarà la forza della cinghia in tensione a tenerla fissa). Il gancio della cinghia va ancorato in un punto di cui abbiamo preventivamente verificato la solidità.

Nella figura a tre punti che ne emerge si dovrà verificare che sia il più possibile perpendicolare rispetto all'asse della vettura.



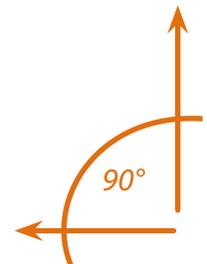
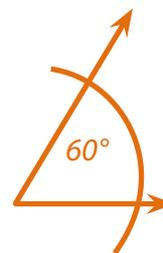
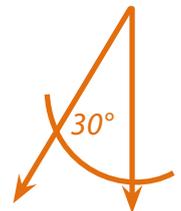
ATTENZIONE! prima di trazionare la cinghia dobbiamo tirarla a mano per evitare di riempire la bobina del cricchetto (prima di raggiungere la trazione necessaria per fissare il sistema).

L'ultima operazione è il recupero manuale sulla bobina alla base dello stabilizzatore della cinghia in esubero.

Se non si trova un foro adatto per il gancio è possibile crearne uno con l'attrezzatura complementare compresa nel kit o con l'Halligan tool, oppure utilizzando il telaio del finestrino (nel caso di autovettura sul fianco) o anche creando un ancoraggio con una fettuccia. Qualora disponibile può tornare utile anche l'utilizzo di un trapano a batteria con punta a fresa conica per elementi in acciaio.

La prassi prevede che:

- Il gancio sia ancorato il più in basso possibile, la testa appoggiata il più in alto possibile, la distanza tra il piede e la macchina deve corrispondere circa all'ingombro dell'operatore. Il triangolo che si forma dovrebbe avere un angolo retto nel vertice del gancio, un angolo di circa 30° sul vertice superiore e 60° sul vertice del piede. Alzare la posizione di ancoraggio del gancio, abbassare la posizione della testa o non rispettare la distanza del piede dalla vettura indebolirà il sistema di stabilizzazione;
- posizionato e fissato lo stabilizzatore, questo non dovrà essere più rimosso se non per gravi motivi operativi. Infatti per la rimozione dello stabilizzatore si dovrà interrompere la manovra fino al ripristino della stabilità e della sicurezza dello scenario.



Le procedure di stabilizzazione in questi scenari prevedono l'uso di più strumenti contemporaneamente per ridurre al minimo le oscillazioni della vettura coinvolta.

La cinghia del puntello di stabilizzazione ha una resistenza che varia a seconda dei modelli e dei produttori e si trova descritta nel manuale d'uso dell'attrezzatura. Non è uno strumento per il sollevamento e non dobbiamo esagerare con la trazione della cinghia infatti continuando a trazione la cinghia provocheremo un sollevamento e uno spostamento del veicolo.

Cinghia a cricchetto

La cinghia a cricchetto viene abitualmente usata per vincolare un carico. Nella fase di stabilizzazione possiamo usarla per ridurre l'altezza del veicolo abbassandone le sospensioni o vincolando il mezzo instabile a un elemento stabile.

Le cuciture in serie indicano la portata: ogni stringa equivale a 10 quintali.

Dopo aver sbloccato e aperto la maniglia la agganciamo al mezzo e la cinghia libera

va inserita nel cilindro posto alla base della maniglia facendola scorrere fino alla fine e pretensionando il sistema a mano. Agendo sulla maniglia chiudiamo e riapriamo il sistema fino al fissaggio del carico. Per mettere il sistema in sicurezza chiudiamo la maniglia facendo scattare la sicura.

Per scaricare la trazione sblocciamo la sicura e posizioniamo la maniglia al penultimo scatto di apertura. Muoviamo la maniglia avanti e indietro di un singolo scatto e scarichiamo gradualmente la trazione. Dobbiamo evitare l'apertura completa e improvvisa della maniglia perchè potremmo provocare il collasso repentino del carico vincolato.

In casi particolari possiamo vincolare assieme due fasce unendo i ganci.

Le cinghie omologate corrispondono alla norma EN12195/2 e servono per ancoraggi e fissaggi di carico. Non possiamo usarle per il sollevamento e movimentazione carichi.

Devono essere integre e provviste di etichettatura omologata.



Nastro a cricchetto con asola

Commercializzati con varie portate e lunghezze consentono un rapido e facile utilizzo. Per un impiego professionale si consiglia di non scendere a portate inferiori a 20 kN e lunghezze inferiori a 15 metri.



Taglio e divaricazione

All'evoluzione tecnica delle autovetture corrisponde di pari passo uno sviluppo dell'attrezzatura per il soccorso e delle tecniche d'intervento che oggi prediligono operazioni di strappo e divaricazione a quelle di taglio. Gli attrezzi oleodinamici sono divenuti più ergonomici e consentono una maggiore maneggevolezza che, unita alla conoscenza della fisiologica catena muscolare, permette di utilizzare l'attrezzo nella corretta posizione ottimizzando l'angolo di lavoro.



ATTENZIONE ! una volta che le punte o le chele fanno presa o cominciano a tagliare non saremo in grado di modificare la posizione dell'attrezzo in quanto le forze in gioco sono troppo elevate per poter essere gestite dall'uomo (fino a 100 T). Una volta creato "l'invito" o la piega sarà infatti molto difficile modificarla e recuperare il lavoro errato.

Le attrezzature oleodinamiche per il taglio e la divaricazione possono essere alimentate:

- A) da una centralina oleodinamica con motore a scoppio
- B) da una batteria

A Attrezzatura oleodinamica alimentata da motore a scoppio:

questa attrezzatura è composta da:

- centralina
- tubazioni
- attrezzi idraulici (divaricatore, cesoie e cilindro)

• **Centralina:**

La centralina è costituita da un motore endotermico a 4 tempi che alimenta una pompa idraulica che spinge l'olio nelle tubazioni per azionare l'utensile collegato. In funzione del modello si possono avere centraline di varie dimensioni e potenze (la vecchia generazione lavora a 350 bar, quelle nuove raggiungono i 700 bar. E' auspicabile che l'attrezzatura a 350 bar non sia più usata, se non per addestramento, poichè obsolete e poco performanti.

Qualora le tubazioni siano precollegate e arrotolate sulla centralina saranno necessari almeno 2 operatori per il trasporto (alcuni gruppi oleodinamici oltre alle tubazioni connesse hanno anche gli attrezzi. In questo caso il peso complessivo richiede l'uso di 4 operatori per il trasporto - solo se dotati di ruote dopo la prima fase di sgancio possiamo impiegare 2 operatori, sempre se il suolo lo permette).



ATTENZIONE ! In considerazione dell'incognita dello scenario operativo è bene parcheggiare l'APS a una distanza di sicurezza (che ragionevolmente supera la lunghezza delle tubazioni) e solo dopo la verifica e messa in sicurezza dello scenario, collocare la centralina in una posizione adeguata all'attività che si deve effettuare: sottovento per non esporre il personale ai gas di scarico, in una posizione che non intralcia le ope-

razioni e ad una distanza tale che ci consenta di lavorare agevolmente su tutti i lati dell'autovettura incidentata.



Centraline con tubature preconnesse

Nei gruppi più moderni non troveremo più le tubazioni preconnesse e arrotolate ma tutti gli elementi saranno distinti con conseguente facilità di trasporto: un operatore può portare la centralina con una tubazione e un attrezzo e un secondo operatore carica il secondo attrezzo e la seconda tubazione.



Centraline disconnesse dalle tubazioni

Le vecchie centraline avevano le valvole per attivare il flusso dell'olio verso gli attrezzi, quelle più moderne, in molti casi, sono sprovviste di valvola manuale e le due linee idrauliche lavorano in modo indipendente non appena vengono connesse le tubazioni all'attrezzo.

In alcune centraline possiamo poi trovare una valvola manuale che consente di indirizzare tutto l'olio verso un unico attrezzo rendendo le operazioni molto più veloci, anche se sarà possibile utilizzare un solo attrezzo per volta, mentre l'altro sarà fermo.



ATTENZIONE ! *sebbene la potenza disponibile sia sempre la stessa, questa scelta risulta molto utile nelle prime fasi del soccorso quando abitualmente operiamo solo con il divaricatore per creare i varchi o quando operiamo con il cilindro che richiede una notevole quantità di olio e risulta lento perchè l'escursione è molto ampia.*

- **Tubazioni**

L'attrezzatura idraulica è collegata alla centralina con tubazioni che contengono olio idraulico. Nei sistemi più vecchi abbiamo un tubo con l'alta pressione di mandata e un tubo di ritorno con la pressione residua.

L'attrezzatura più recente dispone invece di tubi coassiali con un solo raccordo: l'alta pressione sarà all'interno e il ritorno sarà nel tubo esterno che funge anche da protezione nel caso di danni al tubo dell'alta pressione.

La differenza principale tra i due sistemi è evidente durante la fase di preparazione, infatti il tubo coassiale risulta molto più agevole da gestire e le eventuali spire si risolvono molto facilmente grazie al raccordo singolo che gira su se stesso.

Esiste anche una versione intermedia: tubazioni doppie ma con un raccordo unico, questa soluzione consente l'upgrade delle vecchie attrezzature modificandone solo i connettori, consentendo di accoppiare la vecchia centralina ad attrezzi nuovi e viceversa.



Tipologie di connettori diversi:

- a **innesto rapido** con una procedura di sicurezza per disconnetterli (per esempio il richiamo della ghiera sulla femmina verso la tubazione). I raccordi della nuova generazione girano liberamente a 360°, mentre quelli della vecchia generazione avevano un sistema di sblocco che se non rispettato non consentiva lo sgancio.



- a **innesto e sgancio speculari**: posizionamento del maschio all'imbocco della femmina e rotazione della ghiera fino al blocco di fine corsa. La rotazione è quasi completa (360°) e consigliamo di anticipare la rotazione delle mani per ridurre i giri della ghiera. Questi connettori hanno il vantaggio di scaricare la pressione eccessiva ad ogni innesto e non si bloccano per effetti di sbalzi termici (freddo fuori e attrezzi caldi o dopo un uso eccessivo) o per una procedura di sgancio errata (quando l'attrezzo è in funzione). In quel caso la tubazione DEVE essere dotata di un dispositivo di scarico della pressione altrimenti non si potrà più innestare l'attrezzo.



• **Divaricatore**

E' una grande pinza che serve per allargare, strappare e dividere lamiere e parti metalliche saldate o comunque fissate insieme, ma anche schiacciare e torcere. Il peso si aggira attorno ai 20 kg e le dimensioni dei bracci varia a seconda del modello e del produttore.

I divaricatori di dimensioni ridotte hanno il vantaggio di essere più maneggevoli e leggeri, ma hanno un'apertura contenuta, si possono usare in ambiti ristretti ma non sono efficaci se devono venire impiegati su aperture più importanti.



I divaricatori che sviluppano una luce maggiore consentono di creare varchi fino a 80 cm. Per contro sono più pesanti e ingombranti.

Il sistema di controllo dell'attrezzo può risiedere nella maniglia stessa, in un pulsante o in una ghiera girevole vicino alla base dell'impugnatura. Agendo sul dispositivo in un senso si ottiene l'apertura, invertendo il senso di attivazione otteniamo la chiusura della pinza.

L'apertura deve essere effettuata usando le punte, le quali sono realizzate con materiali e forme

particolari per ottenere la massima presa o grip e migliorare la loro azione.

La forma dell'attrezzo e la sua costruzione è idonea anche per eseguire trazioni, agganciando alle punte le apposite catene; sulle estremità delle braccia del divaricatore sono realizzati i fori che ne consentono l'ancoraggio. Ciò permette di eseguire in fase di chiusura trazioni funzionali ad allontanare elementi rigidi fra di loro o dalla vittima.



ATTENZIONE! *L'attrezzo va usato preferibilmente scaricandone il peso per gravità sul veicolo. In questo modo l'operatore si affatica meno mantenendo l'efficacia.*

- **Cesoia**

Il corpo della cesoia è simile a quello del divaricatore ma i terminali sono costituiti da chele. In base alla marca e al modello si possono avere dimensioni, potenze e prestazioni diverse. Le cesoie più grandi e potenti possono raggiungere aperture superiori ai 20 cm (per abbracciare elementi costruttivi più grandi) e forze superiori ai 1000 kN.

Le chele nella parte finale verso le punte si riducono di sezione. In tale porzione la resistenza alla forza di taglio di conseguenza si riduce drasticamente, rischiando di provocare, in fase di stress, la rottura dei sopracitati terminali; non è da escludere che queste rotture possano provocare la proiezione violenta delle parti staccate.

Proprio per questa ragione, la forma delle chele è stata studiata e realizzata al fine di poter far convergere il metallo da tagliare verso il fulcro, dove la forza esercitata e la solidità dell'attrezzo sono massime.



ATTENZIONE ! *La cesoia può subire la reazione del metallo che sta tagliando e provocare due torsioni: una torsione lungo l'asse longitudinale rischiando la "sforbiciata" e una rotazione attorno l'asse verticale se la parte da tagliare è molto resistente (montanti B particolarmente rinforzati). In questo caso si rischia che la parte terminale della cesoia durante le operazioni di taglio entri nell'abitacolo.*

- **Cilindro / Pistone / Martinetto**

Questi elementi possono avere dimensioni molto diverse (dal più piccolo con escursioni da 30/60 cm al più grande da 99/181 cm) e pesi tra i 10 e i 20 kg. Possono lavorare a 2 o 3 stadi e con forze che vanno dai 30 ai 290 kN. Prima di mandarli in spinta dobbiamo posizionarli con molta cura

verificando la stabilità dell'appoggio e la presenza dell'attrezzatura di stabilizzazione per evitare lo sfondamento del piano d'appoggio. Per consentire un migliore controllo delle operazioni la parte fissa, che comprende anche il dispositivo di comando, deve rimanere appoggiata, mentre si muoverà la parte telescopica del cilindro. Posizionando il cilindro dobbiamo fare attenzione a ruotarlo in modo tale da avere il dispositivo di controllo sempre accessibile e rivolto verso l'operatore.



Alcuni produttori prevedono prolunghe innestabili.

B Attrezzatura oleodinamica a batteria

In queste attrezzature cesoia e divaricatore non sono alimentate da un motore a scoppio (centralina) ma da una batteria contenuta all'interno dell'utensile che, conseguentemente, risulta più pesante (circa 23 kg). Questi attrezzi hanno le stesse prestazioni di quelli alimentate da centralina e il pregio di non avere limiti operativi di distanza, eliminando anche l'intralcio delle tubazioni. L'efficacia della batteria si misura in quantità di operazioni sotto sforzo (evoluzioni) e non in minuti o movimenti di apertura e chiusura con l'attrezzo libero.



ATTENZIONE ! *L'unificazione delle batterie dell'attrezzatura elettrica (divaricatore, cesoia, cilindro, seghetto a gattuccio, trapano, mola a disco, lampade) agevola l'interoperabilità dell'attrezzatura (es. esaurita la batteria delle cesoie posso usare quella della lampada che in quel momento non mi occorre).*

Si riportano di seguito alcune considerazioni operative di supporto alla scelta tra attrezzature alimentate da motore a scoppio o alimentate a batteria:

Attrezzatura oleodinamica

Pregi: attrezzatura conosciuta, pesi ridotti (circa 4 Kg in meno rispetto ad un analogo strumento alimentato a batteria)

Difetti: il posizionamento della centralina deve essere in piano e non oltre 10 al massimo 20 m dallo scenario, l'utilizzo in galleria o al chiuso è da evitare per la presenza di un motore a scoppio, necessità di gestione della tubazione, l'interoperabilità contemporanea con altri kit è condizionata dalla quantità dell'olio idraulico (se il kit 1 prevede un cilindro piccolo non posso alimentare un cilindro più grande o un secondo tool perchè resterei senza olio), presenta rischi legati a tubazioni in pressione, necessitano di tempo prima di essere impiegati sulla scena.

Attrezzatura a batteria

Pregi: non hanno vincoli operativi di distanza non avendo il vincolo delle tubazioni sono immediatamente utilizzabili non prevedendo tempi di predisposizione; alcuni modelli prevedono il collegamento tramite un adattatore alla rete o ad un gruppo elettrogeno a 220V rendendo indefinito il tempo di utilizzo

Difetti: peso e dimensioni maggiori, richiedono una gestione intelligente delle batterie

- **Gruppi combinati**

sono l'unione della cesoia e del divaricatore in un unico attrezzo con delle buone prestazioni ma che ovviamente non raggiungono le prestazioni degli attrezzi singoli. E' un buon compromesso tra prestazioni, peso e ingombro potrebbero rappresentare un'alternativa interessante all'acquisto di un secondo kit completo.

La conformazione delle chele pone limiti al taglio che avviene similmente a quello di una forbice.



- **Taglia Pedali**

Si tratta di una cesoia dalle dimensioni ridotte, efficace per tagliare i componenti della pedaliera o parti metalliche piccole o deboli (poggiatesta o fine corsa delle portiere). Utilizzabile nel caso in cui l'autista abbia i piedi incastrati sotto i pedali, l'evoluzione tecnica ha reso tuttavia questo attrezzo obsoleto in quanto le case automobilistiche stanno inserendo pedali in materiali collassabili o comunque tali da non necessitare di forze particolari per essere rimossi.



Per la sua forma necessita di spazio di manovra per l'utilizzo e peraltro un utilizzo maldestro può provocare traumi sia all'utilizzatore che alla vittima.

- **Basi per i cilindri**

La larghezza di solito è di 10 cm, e la lunghezza di circa 50 cm a seconda della quantità di punti di appoggio che si dispone, che servono a calzare la base del pistone.



Basi per cross ramming

Nelle operazioni di cross ramming consentono di distribuire le forze sulla superficie di appoggio aumentando il grip del pistone sulla parte da spingere.

Il loro utilizzo evita la penetrazione del bulbo sulla lamiera della carrozzeria.



Attrezzi vari

- **Tagliacinture**

Un taglia cinture professionale deve prevedere la protezione della lama per la riduzione del rischio di autoferimento del soccorritore. Va ricordato che, se tagliate "lunghe", le cinture possono essere utilizzate anche per migliorare le tecniche di intervento, per esempio usate come fettucce per trattenere sportelli o altri elementi.



- **Seghetto a gattuccio**

Alimentato a batteria è in grado di recidere anche metalli resistenti. Le batterie agli ioni di litio, con potenze adeguate e l'utilizzo di lame di nuova generazione, permettono il taglio completo anche di montanti rinforzati.



- **Trapano avvitatore**

dotato di specifici utensili, può rappresentare un supporto al soccorso per le attività negli incidenti stradali nelle attività di: perforazione con la fresa a gradoni (es. per creare un foro per il posizionamento degli stabilizzatori a cinghia, per indebolimento della lamiera, ecc.), smontaggio rapido di elementi (es. portelloni, allestimenti interni).



- **Sega per il vetro stratificato**

È indispensabile per gestire un vetro stratificato. Un ottimo compromesso tra maneggevolezza, praticità ed efficacia è offerta dalla sega per il vetro la cui forma presenta un'estremità a punta per realizzare il foro iniziale e la lama (con la parte tagliente protetta) che consente di realizzare il taglio del vetro. L'azione di taglio funziona solo in trazione in modo da ridurre al minimo le schegge di vetro all'interno dell'abitacolo.



- **Halligan tool**

È l'evoluzione pompieristica del classico leverino o piede di porco. L'ampiezza e la posizione del dente e della spatola consentono di creare i varchi d'accesso iniziali per poter inserire le punte del divaricatore. Può essere anche utilizzato, seppur con molta attenzione, come base d'appoggio per cilindro/pistone/martinetto. Le dimensioni e il peso variano in base al modello: la versione più grande supera di poco il metro di lunghezza e pesa circa 8 kg.



- **Corda a cricchetto**

Sostituisce il classico cordino per trattenere la portiera aperta oltre il suo limite di fine corsa. Ai due vertici ci sono ganci per l'ancoraggio e nel mezzo sistema di blocco unidirezionale che mantiene trazionata la corda.



- **Chiavi inglesi**

Le chiavi a rullino, sono indispensabili per lo stacco della batteria 12V, pratiche e di ogni forma e dimensione, in commercio si trovano anche modelli con manici isolati fino a 1000 V e oltre.



- **Leverini per la rimozione della tappezzeria e dei rivestimenti plastici interni**

Oltre al classico piede di porco (negli incidenti stradali poco pratico) è fondamentale avere a disposizione un leverino piccolo per eseguire i primi accessi dai gruppi ottici e per rimuovere gli elementi plastici della tappezzeria ai fini della rilevazione degli elementi a rischio.



- **CAR**

È un utensile progettato in collaborazione con il C.N.VV.F. finalizzato ad agevolare alcune attività negli incidenti stradali. Tale strumento multifunzione consente le seguenti attività:

- leva metallica in grado di sollevare rivestimenti in plastica, staccare rivetti e viteria dalla carrozzeria
- lama conformata in modo da tagliare tappezzeria ed imbottiture interne
- sega in grado di tagliare vetri stratificati
- due chiavi fisse passo 10 e 13 per distacco morsetti batteria
- punteruolo in widia frangivetro in grado anche di perforare il parabrezza
- tagliacinture



- **Coni segnaletici**

Oltre a quelli tradizionali esistono in commercio versioni pieghevoli molto pratici anche provvisti di batteria che si retroilluminano migliorandone la visibilità (come optional possono essere dotati di dispositivi ottici intermittenti di vari colori, per creare un percorso o per indicare una macchina bonificata - luce verde - o da bonificare - luce rossa).



- **Copri airbag conducente e passeggero**

Il classico dispositivo di protezione airbag conducente (ragno) viene fissato con le apposite cinghie allo sterzo.



ATTENZIONE ! Il dispositivo è monouso. In caso di attivazione del sistema airbag va sostituito.

Il dispositivo per l'airbag del passeggero va invece agganciato nella parte inferiore ai cerchioni e nella parte superiore avvolge il parabrezza. È l'unico modo per proteggersi dal dispiegamento involontario dell'airbag ma risulta piuttosto ingombrante perché oltrepassa la zona del conducente.

- **Teli antitaglio**



Dopo le operazioni di taglio e divaricazione si possono creare delle parti esposte e taglienti che possono risultare pericolose sia per tutto il personale coinvolto nelle operazioni di soccorso, sia per le vittime. Per prevenire gli infortuni le parti recise vanno coperte con i teli protettivi specifici. Questi possono avere la forma di sacchetti per coprire i monconi dei montanti o di teli con le estremità magnetiche per aderire al telaio.

- **Telo finestrato**

E' un telo resistente al taglio con la parte centrale trasparente e fissata con il velcro per consentire l'eventuale passaggio dell'attrezzatura sanitaria. Posizionato sopra il ferito ed eventualmente il soccorritore sanitario, consente la simultaneità delle operazioni tecniche esterne al veicolo (rimozione dei cristalli e taglio delle lamiere) e sanitarie sul paziente. La parte trasparente consente un contatto visivo e l'eventuale illuminazione del ferito.



Pedana per i lavori in quota

Per agevolare le operazioni sui mezzi pesanti e in alcuni scenari particolari anche per gli incidenti con le autovetture (macchina sul fianco o capovolta) usare la pedana agevola le operazioni più pericolose per gli operatori. Questa consente il lavoro fino a circa 140 cm d'altezza per almeno 2 operatori favorendo poi l'estricazione dell'eventuale passeggero del mezzo senza esporre i soccorritori a sforzi eccessivi. La pedana deve garantire la tenuta di almeno 3 soccorritori considerando anche l'attrezzatura e l'eventuale vittima. Alcune pedane permettono di mantenere un carico fino a 500 kg, prevedono una protezione anticaduta laterale e la passerella forata permette il drenaggio di pioggia ed eventuali liquidi.



- **Spina d'emergenza**

Inserita al posto della spina plug-in (a tale scopo esistono alcuni adattatori che tuttavia non coprono l'intera gamma di spine poste in commercio) simula la carica da colonnina, comandando alla centralina che gestisce la ricarica elettrica (OnBoard Charger) di mettersi in sicurezza mediante la disattivazione dei sistemi HV di bordo e lo sgancio elettronico dei motori elettrici, ottenendo così il "confinamento della batteria".



Detto dispositivo, che in ogni caso non sostituisce lo sgancio del service plug, risulta inutile nel caso in cui la centralina sia già intervenuta disattivando i sistemi (evidente ad esempio nel caso di avvenuto scoppio degli airbag) e generalmente efficace negli altri casi. Va tuttavia sottolineato che alcuni costruttori stanno proponendo nuovi sistemi che, senza lo stacco del service plug non garantiscono la completa disattivazione del sistema HV, mantenendo attivi alcuni sistemi di sicurezza/comfort. In questi casi la sicurezza elettrica per i soccorritori non può essere totalmente garantita attraverso l'inserimento del dispositivo in oggetto.

- **Telo antifiamma**

Realizzato con prodotti tessili resistenti al calore, viene commercializzato con dimensioni orientativamente pari a 6 X 8 m e peso complessivo di circa 25 kg. Esistono teli monouso e teli riutilizzabili oltre 10 volte.



- **Teli contenitivi**

I teli contenitivi e/o allagabili sono destinati allo stoccaggio in sicurezza del veicolo incidentato e/o già bruciato per il quale si rende necessaria la quarantena



- **Termocamera**

La termografia a infrarosso consente di acquisire utili informazioni per diagnosi immediate. Questa tecnica consente di osservare la radiazione termica emessa da qualsiasi oggetto a una temperatura superiore allo zero assoluto (-273,14°C) il rilievo termografico, implica l'utilizzo di uno strumento digitale, chiamato termocamera che, attraverso un sensore sensibile alla radiazione

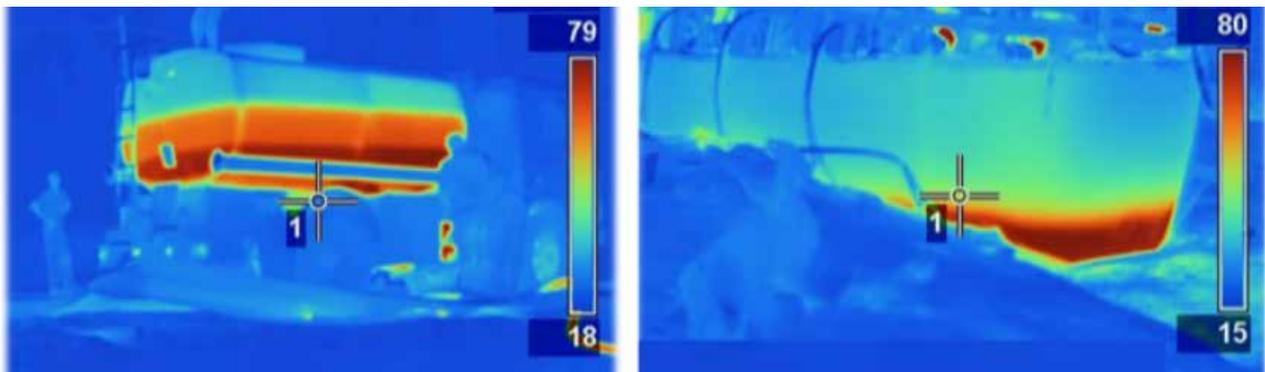
termica infrarossa, rende visibile la distribuzione del calore delle aree inquadrare e genera un'immagine chiamata termogramma.

La termografia può essere:

a. quantitativa: necessaria in tutte quelle situazioni in cui oltre all'anomalia rilevata occorre stabilirne la gravità. Un'indagine termografica quantitativa si basa su un criterio di misura di temperature e non sull'interpretazione degli schemi termici. Essa consente, impostando valori di emissività e contributi di riflessione, di analizzare il corretto valore di temperatura del dettaglio.

Questa è un'analisi che coinvolge le squadre speciali ed i nuclei NBCR che utilizzano termocamere dedicate ad emissività variabile. Essa richiede un rilevamento termico dettagliato, la conoscenza di alcuni parametri dell'oggetto da misurare (come emissività e temperatura riflessa che solo alcune termocamere hanno la possibilità di impostare).

Riportiamo di seguito alcuni esempi di utilizzo di termocamera qualitativa in scenari coinvolgenti autoveicoli per meglio comprendere in quali casi e per quali scopi può tornare utile l'impiego di una termocamera.



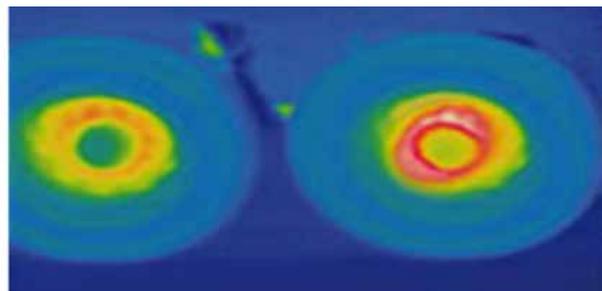
Esempio 1. AUTO ELETTRICHE ED IBRIDE

E' possibile:

- monitorare con la termocamera il pacco batteria HV;
- identificare la necessità di raffreddare il pacco batteria e monitorare la temperatura per evitare il rischio di riaccensioni (probabile per temperature superiori a 65° C);
- controllare lo stato della batteria ad alta tensione per rilevare anomalie termiche;

b. qualitativa: sono strumenti ad emissività fissa che consentono di intuire visivamente dove sono localizzate le fonti di calore disinteressandosi del valore di temperatura.

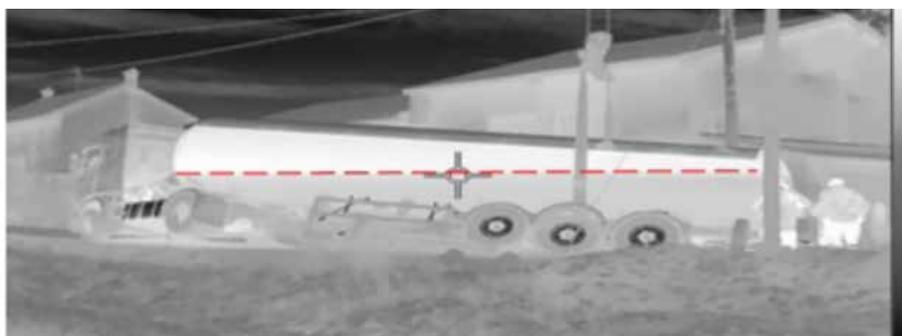




La termografia qualitativa è la più utilizzata nel soccorso quotidiano da parte dei Vigili del Fuoco, consente di avere rapidamente una mappatura del calore dell'area inquadrata e dà immediatamente un quadro completo della situazione consentendo di intervenire in modo invasivo solo dove necessario.

ESEMPIO 1. Individuare livelli di riempimento all'interno di serbatoi

E' possibile, con i dovuti accorgimenti, apprezzare i livelli di riempimento dei serbatoi.



ESEMPIO 2 Localizzare fughe gas

È possibile visualizzare le perdite di alcuni gas ma solo se:

- La temperatura del gas è diversa da quella ambientale
- la termocamera ha una elevata sensibilità



ATTENZIONE! Resta imprescindibile l'utilizzo del MULTIGAS per la rilevazione delle perdite

Esempio 3. SOCCORSO TECNICO

E' possibile:

- vedere attraverso il fumo denso o nell'oscurità (incidenti notturni o con presenza di coltre di fumo)
- identificare le parti di un veicolo ancora calde per prevenire una ripresa spontanea della combustione.

Esempio 5. INCENDIO COINVOLGENTE SERBATOIO A GNL

Il monitoraggio termografico di un serbatoio a GNL incendiato, risulta complesso a causa della doppia coibentazione dell'involucro e delle basse temperature a cui il metano liquido è sottopo-

sto (-130° C).

La perdita di gas può risultare visibile a causa del brinamento del serbatoio, così come una lesione importante all'involucro che provoca una perdita in fase liquida è riconoscibile dalla presenza di una nube biancastra generata dal congelamento del vapore acqueo dell'aria.

In questi casi la termocamera a causa della mancanza di filtri adeguati e del range di temperatura non consono, potrebbe non visualizzare le perdite.



ATTENZIONE ! Fondamentale per la rilevazione delle perdite in questi casi è l'utilizzo del MULTIGAS.



Formazione di ghiaccio sulla parte esterna del serbatoio indice di fuoriuscita del gas generata da possibile lesione.



Nube di gas all'esterno del serbatoio visibile grazie alla condensa provocata dalla differenza di temperatura tra il gas (circa -130°C) e l'ambiente esterno.

Nelle operazioni di sconnessione e messa in sicurezza del pacco batterie HV è richiesto l'utilizzo di guanti isolanti testati per lavori a 1000 Volt AC (classe 0 - norma EN 60903)





PARTE 5

La gestione dell'incidente



La gestione dell'incidente a livello di Sala Operativa

Coloro che ci chiamano per un'emergenza non ci scelgono, compongono il numero e si affidano a noi, cercano una risposta professionale ed umana, sta a noi farci trovare preparati: dobbiamo essere sempre mentalmente pronti a rispondere.

Concentrazione, consapevolezza situazionale, conoscenza delle procedure, conoscenza del territorio, capacità di ascolto sono solo alcune delle caratteristiche che un operatore di Sala Operativa deve possedere e tenere costantemente allenate.

E' qui infatti che si pongono le basi per la sicurezza del cittadino, per la sicurezza degli operatori del soccorso e per l'immagine del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

Siamo la prima risposta dello Stato di fronte alle avversità che colpiscono la popolazione.



L'intervento per incidente stradale è un intervento complesso, in quanto prevede la potenziale attivazione di:

- risorse "base" (squadra ordinaria, autogru, polisoccorso)
- risorse "specialistiche" (NBCR, SMZT, elicottero)
- risorse esterne: Soccorso sanitario, Polizia Stradale, Polizia Locale, Società Autostrade, ecc.

L'operatore di sala operativa dovrà identificare:

a. L'esatta localizzazione dell'evento

A volte siamo fortunati (es.: angolo via Roma con via Napoli), altre volte meno (es. autostrada A7, tra i caselli di Busalla e Ronco Scrivia), a volte è più difficile (es.: raccordo A21 per A7 ... penso in direzione Nord), altre volte è davvero complicato (*"mi hanno detto che c'è un incidente, sembra da*

Genova verso Milano ... non so esattamente in che direzione e non so che tipo di incidente”).

b. Acquisire informazioni sull'evento

In alcuni casi il nostro interlocutore è così spaventato da non saper comunicare neanche i particolari apparentemente più semplici, oppure sconfinava nell'aggressività o nella parzialità dei dati. È interessato, giustamente, che qualcuno arrivi subito a risolvere la situazione: può così essere inconsapevolmente portato a semplificare, oppure a rispondere con un "sì" incondizionato ad ogni nostra domanda pur di affrettare il nostro arrivo.

c. Stabilire un contatto con il chiamante

La prima telefonata potrebbe essere "unica e irripetibile" e qualora chiudessimo noi la chiamata oppure cadesse la linea, potremmo non essere più in grado di contattare il richiedente. Occorre quindi trarre sempre il massimo beneficio da quella prima telefonata, anche pensando agli altri Enti che lavoreranno con noi sulla scena (es. numero dei feriti, condizioni sanitarie, visibilità al suolo, traffico aperto o chiuso, ecc.)

Gli strumenti tecnologici d'ausilio alla Sala operativa per interventi legati ad incidenti stradali possono riassumersi in:

- **Mappe su web** (Google Maps, Open Street Maps, ecc.): utilissime per localizzare i chiamanti, definire i percorsi di accesso, visualizzare la scena
- **Banca dati Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** consente, nota la targa dell'auto-veicolo incidentato, di ricavare tipo di alimentazione e modello del mezzo indispensabile per accedere alla corretta scheda di sicurezza
- **Banche dati online** (schede di sicurezza sostanze pericolose, rescue sheet, ecc.): sono un'inesauribile fonte di informazioni che permettono di supportare le squadre sul territorio fornendo loro le istruzioni fondamentali per pianificare ed affrontare l'intervento
- **Webcam** messe a disposizione da gestori autostradali e dai Comuni
- **Asset** a cura del servizio centrale / locale TAS (Topografia Applicata al Soccorso): i suoi tematismi (layers) permettono di visualizzare in tempo reale una serie di informazioni territoriali spesso cruciali (chilometriche stradali e autostradali, gallerie, fiumi, idranti, ecc.). Inoltre si può facilmente creare una zonizzazione (area di pericolo, cono di proiezione di un eventuale nube tossica, ecc.), si possono calcolare distanze ed aree, si possono memorizzare eventi (es. interruzioni stradali per lavori).

Applicazioni Social (Telegram, Whatsapp web, Cap viewer): per la condivisione immediata delle informazioni (foto, video, schede di sicurezza, rescue sheet, localizzare il chiamante ecc.) con le risorse sul campo e tra le SO dei vari Enti. Spesso ottenere dal chiamante, in tempo reale, foto e video dell'evento consente una notevole accelerazione del processo decisionale relativo all'invio delle risorse più appropriate (N.B. nella tutela della privacy e della riservatezza delle informazioni mai divulgare audio e video ricevuti durante le operazioni di gestione del soccorso).

Ad oggi una richiesta di soccorso può arrivare in Sala Operativa sia tramite Numero Unico Emer-

genza 112 (NUE), che direttamente dal chiamante o da altro Ente sul 115.

In entrambi i casi (NUE o non NUE) occorre fare riferimento al campo "note operatore" su SO115, al fine di porre le domande più appropriate:

- Tipo di scenario: incidente semplice o complesso (uno o più mezzi), incidente con incendio, incidente in zona di difficile accesso (galleria, viadotto), incidente in ambiente acquatico (auto in mare, auto nel fiume/canale, ecc.)
- Mezzi coinvolti (moto, macchina, autocarro, numero di targa ecc.)
- Presenza di feriti (numero, condizioni sanitarie)
- Alimentazione dei mezzi coinvolti (gasolio, benzina, gpl, metano, CNG, ecc.) ed eventuali perdite visibili
- Eventuali merci trasportate
- Presenza di sostanze pericolose
- Traffico bloccato o ancora aperto
- Nel caso di eventi in galleria verificare da quale imbocco fuoriescono i fumi prodotti dall'incendio (nel caso di gallerie in pendenza i fumi fuoriusciranno dall'imbocco a quota più alta)

Ovviamente, tali domande sono indicative e non esaustive e in base all'esperienza e alla rappresentazione che l'operatore si fa della scena, altre domande possono essere poste, purché non siano fuorvianti, non facciano perdere tempo o, peggio ancora, indispongano il chiamante rendendolo ostile.

Una buona regola è quella di porre solo quelle domande che apportino un effettivo miglioramento nella comprensione del quadro della scena e del successivo invio delle risorse.

E' molto importante rassicurare il chiamante dicendo allo stesso che "i soccorsi sono già partiti, ora mi aiuti a comprendere bene cosa è successo per inviare ulteriori e appropriati soccorsi". Questa frase permetterà di ottenere più facilmente la collaborazione del chiamante che, spesso, è riluttante a fornire dettagliate informazioni, in quanto pensa che il dialogo ritarderà l'invio dei soccorsi (molti pensano infatti che chi risponde sia lo stesso che poi verrà sulla scena).

Fondamentale importanza rivestono inoltre le Istruzioni Pre-Arrivo (IPA) ossia quelle istruzioni tempestive date al chiamante al fine di metterlo quanto più possibile in sicurezza prima dell'arrivo dei soccorritori. Di seguito è riportato un esempio di tali istruzioni:



ATTENZIONE ! Nel caso di incidenti coinvolgenti mezzi della Polizia di Stato accertarsi se trattasi di autoveicolo normale o in uso a: reparto volanti, polizia stradale o reparto scorte

ISTRUZIONI SALVAVITA ISV	
(SE NON E' PERICOLOSO FARLO)	
1.	Indossi il gilet ad alta visibilità
2.	Si allontani dalla zona dell'incidente e si metta in una posizione sicura
3.	Si faccia notare dai soccorsi quando arrivano

ISTRUZIONI PRE-ARRIVO IPA	
1.	Sto inviando le squadre dei Vigili del Fuoco, resti in linea e le dirò cosa può fare
2.	Si tenga lontano dal traffico in arrivo e dica ad altre persone di fare lo stesso
3.	Se può accenda le luci di emergenza
4.	Spenga il motore e se possibile metta le chiavi in tasca
5.	Se non è pericoloso farlo, metta il gilet ad alta visibilità, si allontani dalla zona dell'incidente, si metta in posizione sicura, si faccia notare dai soccorritori quando arrivano.
6.	(SE RICHIEDENTE IMPOSSIBILITATO AD USCIRE DAL MEZZO) se il veicolo ha una smart key la tenga con se per consegnarla alle squadre di soccorso quando arrivano
7.	TENGA IL TELEFONO LIBERO perché potremmo richiamarla per informazioni importanti

DOMANDE	
1.	Lei è sul posto o vede l'incidente?
2.	Lei è in pericolo adesso? (SI) ISV e torna alle domande
3.	Quanti mezzi sono coinvolti?
4.	Il mezzo è in un fossato con acqua?
5.	Vede fumo o fuoco o scariche elettriche? ISV e torna alle domande
6.	Ci sono feriti? (SI) Quanti?
7.	Ci sono persone incastrate? (SI): Mi sa dare il modello dell'auto? ISV
8.	Ci sono mezzi pesanti coinvolti? a. (SI): mi sa descrivere il mezzo? b. Hanno una tabella arancione con dei numeri? c. (SI): me li può leggere senza avvicinarsi o mettendosi in pericolo? d. (AUTISTA) mi sa dire il quantitativo e tipologia di materiale trasportato? e. (CISTERNA) vede delle perdite di liquido o del fumo uscire?
9.	Ci sono perdite di carburante o altri liquidi?
10.	Sa dirmi il tipo di alimentazione dei mezzi? IPA

Le procedure su esposte consentono di:

1. Acquisire informazioni sull'evento
2. Acquisire informazioni sulla sicurezza della scena
3. Inviare la risposta più appropriata
4. Fornire le istruzioni Pre-Arrivo

Peraltro la tempestività nella circolarità delle informazioni con gli altri Enti preposti al soccorso, garantisce una maggior chiarezza dello scenario e quindi una risposta più tempestiva e completa (a volte permette di raccogliere subito informazioni che forniscono un quadro nuovo dello scenario e consentono una rimodulazione della risposta inviata).

Non scartare mai l'ipotesi di considerare l'invio di una squadra appartenente ad un altro Comando, qualora si valuti che, per vari fattori (blocco stradale, squadra impegnata, meteo avverso, interruzioni stradali per lavori, ecc.) essa assicuri un più rapido arrivo sul posto



ATTENZIONE! In caso di incidente con più incastrati in mezzi diversi l'invio di squadre VVF di rinforzo è sempre positivo perché consente di duplicare l'attrezzatura e pone al riparo da eventuali malfunzionamenti delle attrezzature (es. guasto improvviso alle pinze idrauliche)

L'identificazione dei mezzi incidentati è una prerogativa del ROS che tuttavia può essere delegata a un componente della squadra: tale identificazione deve tassativamente avvenire tramite l'uso di un supporto informatico (Tablet e/o Smartphone).

Un adeguato supporto della Sala Operativa, unito all'esperienza del ROS, permetterà di effettuare una valutazione aggiornata e qualitativa della tipologia degli autoveicoli, relativamente al tipo di alimentazione e all'architettura dei sistemi di sicurezza integrati all'interno dell'autovettura.



[Video didattico sull'approccio all'incidente stradale: il ruolo della sala operativa](#)

https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/1-approccio_allincidente_stradale_il_ruolo_della_sala_operativa.mp4

Approccio alla zona di intervento

Un corretto approccio fin dalle fasi iniziali ad un incidente stradale è fondamentale per lo sviluppo organico dell'intero intervento in tutte le sue fasi fino alla conclusione.

Il primo compito del ROS sarà quello di verificare la corrispondenza delle informazioni iniziali fornite dalla Sala Operativa con lo scenario sul posto. In caso di evidenti discrepanze (ad esempio un diverso numero di vetture coinvolte o riferimenti per la localizzazione non coincidenti - invece della rotonda vicino al supermercato ci troviamo sulla curva della scuola) sarà necessario verificare che l'incidente sia quello per il quale effettivamente siamo stati allertati e che non si tratti di un target diverso, (scenario possibile e purtroppo ripetutosi più volte).

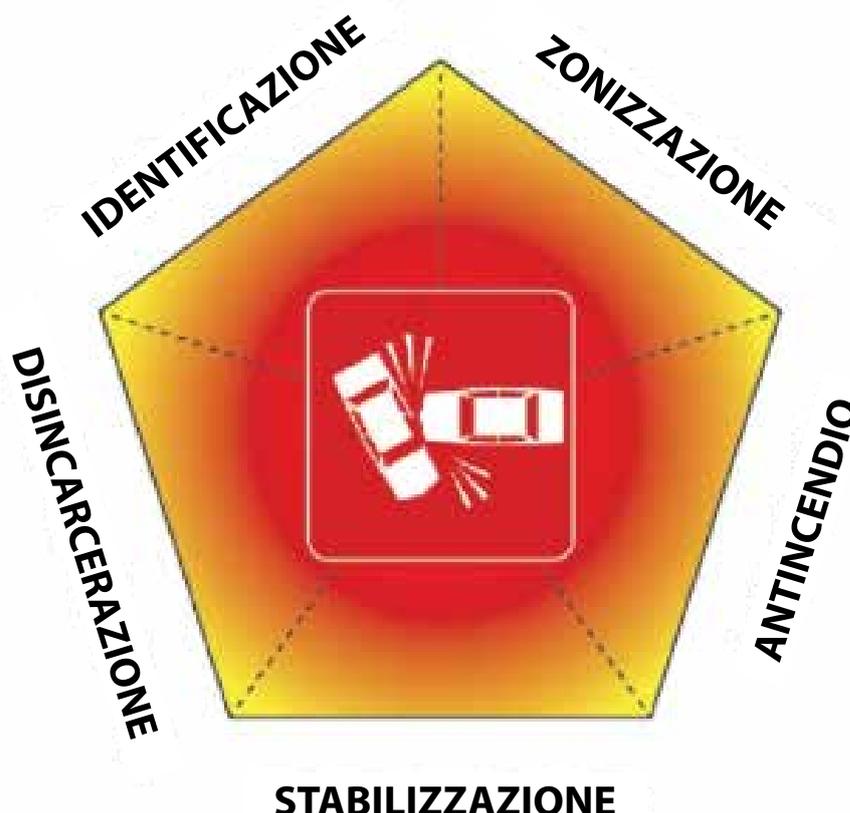
Successivamente sarà necessario effettuare una valutazione globale dello scenario aggiornando la Sala Operativa sulla situazione in atto, consentendogli di avere elementi per rimodulare ed eventualmente integrare le squadre sul posto.

Nel caso di evidente pericolo (fuga gas accertata, fuoriuscita di liquidi infiammabili od incogniti, instabilità di strutture limitrofe, ecc.) sarà necessario darne rapida diffusione sia localmente che, via radio, alla S.O. e alle squadre in arrivo per salvaguardare la sicurezza dello scenario e creare un corridoio libero per i mezzi di soccorso che stanno sopraggiungendo o impedire l'avvicinamento degli equipaggi sanitari e delle FF.OO. in uno scenario a grave rischio evolutivo.

Dal punto di vista operativo il ROS deve porre in atto la seguente procedura a 5 punti che prevede l'attuazione, anche contemporanea, delle seguenti fasi:

1. ZONIZZAZIONE e identificazione dell'area operativa

All'arrivo sul posto è necessario definire l'area operativa, mediante la creazione anche di un luogo



sicuro per i VVF e per tutti gli operatori del soccorso presenti sulla scena dell'intervento. È buona norma che il ROS, ancor prima di arrivare sul luogo dell'intervento, preincarichi un componente della squadra, per delimitare l'area di lavoro che sarà off-limits per tutte le persone estranee all'intervento.

Sul posto bisogna individuare attentamente quali sono i pericoli contingenti: cavi elettrici, tubazioni del gas esposte, elementi di recinzioni e murature coinvolti nello scontro e curare con attenzione il posizionamento dei mezzi, al fine di favorire l'arrivo e la ripartenza di altri mezzi, anche di altre amministrazioni, ricordando che è di nostra competenza la sicurezza sull'area operativa.

Sebbene ai sensi del Codice della strada l'espletamento della gestione del traffico spetta agli organi di Polizia stradale di cui all'art. 12, tuttavia può accadere che negli istanti immediatamente seguenti a quelli dell'incidente i primi a giungere sul posto siano i mezzi dei Vigili del fuoco.

Con riferimento al Codice della Strada, gli appartenenti al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco NON sono agenti ed ufficiali di polizia giudiziaria cui è demandato l'espletamento della "pre-disposizione ed esecuzione dei servizi diretti a regolare il traffico" (art. 11 comma c in quanto i medesimi non ricadono nell'elenco di cui all'art. 12 citato del CdS).

Tuttavia ai sensi dell'art. 77 comma 6c del Regolamento di servizio del CNVVF, il Capo partenza "individua e, se necessario, delimita l'area di intervento all'interno della quale vengono effettuate le operazioni di soccorso ed il cui accesso è in ogni caso riservato alle sole forze operative". Se ne deduce che:



ATTENZIONE! Ai fini di un intervento su incidente stradale al personale dei VV.F. è consentito interdire il traffico ma non regolarlo ossia è consentito esclusivamente chiudere un tratto stradale (semplice via, strada o autostrada) ma non consentire ad esempio il transito su una sola carreggiata.

Infatti è definita Regolazione del traffico (terminologia tratta dal dizionario europeo DATEX utilizzato dalla piattaforma C.C.I.S.S.): "la regolazione dinamica cioè quella dei flussi veicolari con deviazione temporanea degli stessi sui percorsi alternativi intervallata al regolare flusso sulla carreggiata oppure il provvedimento attraverso il quale si provvede alla riduzione di carreggiata con apposizione di idonea segnaletica."

2. IDENTIFICAZIONE dei mezzi e definizione dello scenario e dello stato dei feriti

L'identificazione dei mezzi incidentati rimane una prerogativa del ROS che mediante l'utilizzo di adeguato supporto informatico e tramite supporto della sala operativa, unita alla propria esperienza professionale, dovrà effettuare una valutazione della tipologia degli autoveicoli relativamente sia al tipo di alimentazione che dei relativi rischi.

3. STABILIZZAZIONE e messa in sicurezza dei veicoli

La presenza di occupanti, specie se incastrati, obbligherà il ROS a sviluppare le strategie necessarie alla decarcerazione delle vittime; pertanto l'utilizzo delle più idonee attrezzature per la stabi-

lizzazione, sarà messo in opera soltanto DOPO aver deciso le vie di ingresso dei soccorritori e di uscita dei feriti, al fine di evitare la compromissione di tali operazioni.

4. ANTINCENDIO e logistica

L'antincendio e la logistica sono attività che vanno curate con particolare rapidità e precisione. La collocazione degli estintori a supporto rapido della squadra che esegue le fasi di estricazione, deve essere immediata, lo stendimento di una linea antincendio e di tutti gli altri sistemi di protezione (ventilatori ecc.), se possibile e se indicata dal ROS, è da considerarsi ancora più efficace. La cura della logistica, in primis l'illuminazione del luogo dell'incidente quando lo scenario non è particolarmente illuminato, è altrettanto importante.

5. DECARCERAZIONE ed estricazione degli occupanti

La realizzazione delle attività di decarcerazione e di estricazione, dopo un confronto con il personale sanitario del 118, vengono pianificate e decise dal ROS il quale, cura che i passaggi sopra descritti vengano applicati in modo preciso, tenendo presente che l'accesso tecnico operato dai VV.F. non sempre corrisponde all'accesso sanitario pensato dagli operatori sanitari presenti sul posto.

Nei successivi capitoli si tratteranno diffusamente i singoli punti.

Il posizionamento dei mezzi

L'approccio riportato nel presente capitolo tiene conto di considerazioni oggettive che devono essere alla base delle scelte effettuate sul posto dal ROS in funzione dell'effettivo scenario incidentale. Nell'incidente stradale, il posizionamento dei mezzi di soccorso, di qualsiasi Ente, riveste un'importanza fondamentale. La ristrettezza degli spazi di manovra, la possibilità di evoluzioni negative dell'incidente causate da possibili incendi/esplosioni, la complessità dello scenario e la necessità dell'arrivo di ulteriori soccorritori, impone particolare cautela nello scegliere il migliore posizionamento dei mezzi sullo scenario.

In particolare l'eventuale coinvolgimento di mezzi pesanti e bus, oppure il coinvolgimento di autoveicoli alimentati a gas, deve far ipotizzare e quindi prevenire, evoluzioni negative dello scenario che necessitano di un'attenta valutazione.



ATTENZIONE! Quando è accertato o anche solo ipotizzabile (tramite informazioni forniteci dalla Sala operativa) il coinvolgimento di autoveicoli a gas è indispensabile, prima di avvicinare i mezzi, procedere ad una valutazione strumentale mirata ad escludere l'assenza di perdite, ripetendo periodicamente un monitoraggio dell'area di intervento.

I **principi generali** da tenere presente nella disposizione dei mezzi devono tenere in conto dei seguenti aspetti:

- L'ubicazione dei mezzi (APS, AG) deve costituire una protezione degli operatori che operano su uno scenario ancora dinamico per il sopraggiungere di ulteriori veicoli da entrambe le corsie;
- La distanza della partenza dalle auto incidentate deve consentire di creare un'area di lavoro che renda agevole la disposizione di tutte le attrezzature necessarie alla gestione dell'intervento nonché la possibilità di avvicinamento di altri mezzi che possano tornare utili nella gestione dell'intervento (autogru, carri faro ecc.) consentendone il turn over;
- In caso di incendio d'autoveicolo l'APS non deve sorpassare il mezzo in fiamme per evitare di essere coinvolto in possibili evoluzioni negative dello scenario;
- In presenza di possibili dispersioni di gas la distanza minima non deve essere inferiore a m 50 e comunque dovrà essere preventivamente monitorata tramite esplosimetro per accertare l'assenza di miscele esplosive.

Concorrono alla scelta del posizionamento dei mezzi: la direzione di provenienza del mezzo VF rispetto al punto di collisione, la presenza sul posto di mezzi di soccorso appartenenti ad altre amministrazioni, la tipologia della strada (statale, autostrada, numero di corsie per senso di marcia, strada a senso unico, presenza o meno di spartitraffico centrale, rettilineo/curva ecc.) condizioni meteo e di visibilità (nebbia, pioggia, notte, ecc.).

Chiaramente ci si dovrà adattare alle condizioni dei luoghi, alle condizioni meteo e alla presenza

già sul posto o meno di altri mezzi appartenenti a FF.OO. o soccorso sanitario con i quali è pertanto fondamentale avviare periodi di formazione congiunta mirati in particolare a far comprendere le nostre esigenze operative in termini di spazi di manovra.

Nel delimitare l'area d'intervento non bisogna dimenticare che sulla scena dell'intervento, i vigili del fuoco hanno bisogno di un ampio spazio operativo, anche se spesso, arrivando dopo gli altri Enti, ricavare spazi di manovra adeguati e sicuri, può risultare complesso.

L'area operativa è costituita da tre zone:

zona di ammassamento mezzi che ha lo scopo di consentire un rapido dispiegamento e ripartenza dei mezzi funzionali al soccorso

zona di lavoro sufficientemente ampia da consentire ai vigili del fuoco un agevole soccorso tecnico. Entro un'area approssimativamente di 2 metri di raggio dai veicoli incidentati non dovrebbe essere depositata attrezzatura tecnica o sanitaria che potrebbe intralciare le operazioni di soccorso.

zona di sicurezza che ha lo scopo di garantire lo svolgimento in sicurezza di tutta l'area operativa.

All'interno dell'intera area operativa è fatto divieto di accesso a mezzi e personale non strettamente connesso con le operazioni di soccorso.

Delimitazione dell'area operativa

il primo personale intervenuto, sia esso appartenente ai VVF, alle FF.OO. o al gestore rete stradale, dovrà tenere conto di detto schema, adattandosi alle condizioni di visibilità, in funzione della topografia dei luoghi (presenza di curve, dossi) e delle condizioni ambientali (nebbia, pioggia, scarsa visibilità).

Sicurezza all'interno dell'area operativa al fine di garantire la sicurezza del personale intervenuto si deve:

- Ove possibile uscire dal veicolo dal lato opposto rispetto al traffico stradale. Comunque prima di uscire dal veicolo, bisogna controllare la circolazione valutando sempre il traffico quando si cammina sulla massicciata stradale;
- L'operatore VVF che, in eventuale attesa degli organi di polizia stradale, effettua le operazioni di interdizione al traffico deve indossare pettorina ad alta visibilità di classe 3 conforme alla Norma ISO EN 20471;
- Delimitare la zona del sito dell'incidente indicando con sufficiente anticipo e prima di curve o dossi;
- Disporre la posizione dell'APS per favorire la protezione degli operatori, eventualmente il mezzo può essere parcheggiato con un angolo di 30 ° per aumentare l'area di protezione;
- Permanere con i lampeggianti accesi su tutti i mezzi intervenuti;
- Garantire con il posizionamento del mezzo il passaggio in sicurezza sia frontalmente che posteriormente da parte degli operatori con materiali ed attrezzature garantendo idonei spazi

di transito lontano da cunette e veicoli in transito.

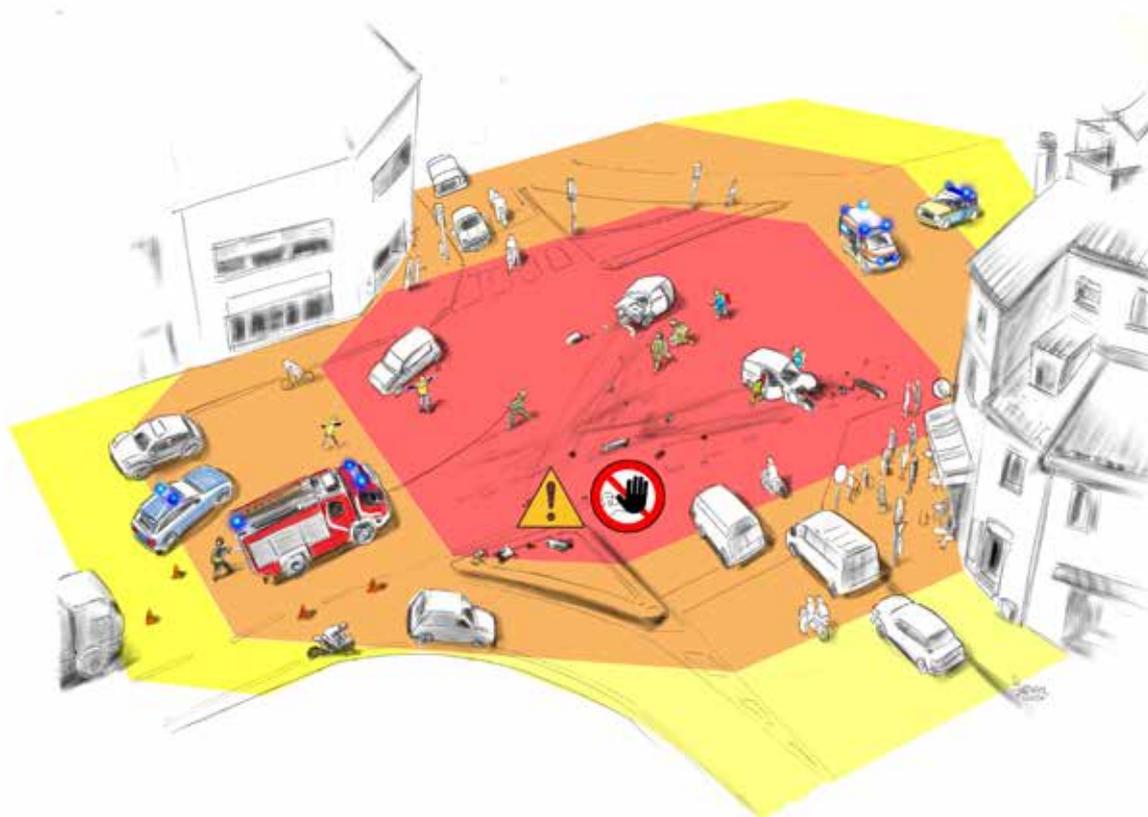
- Può essere utile sviluppare la colonna fari anche nelle ore diurne indirizzando i fari in direzione del traffico per segnalare la presenza dei soccorritori.

Protezione antincendio:

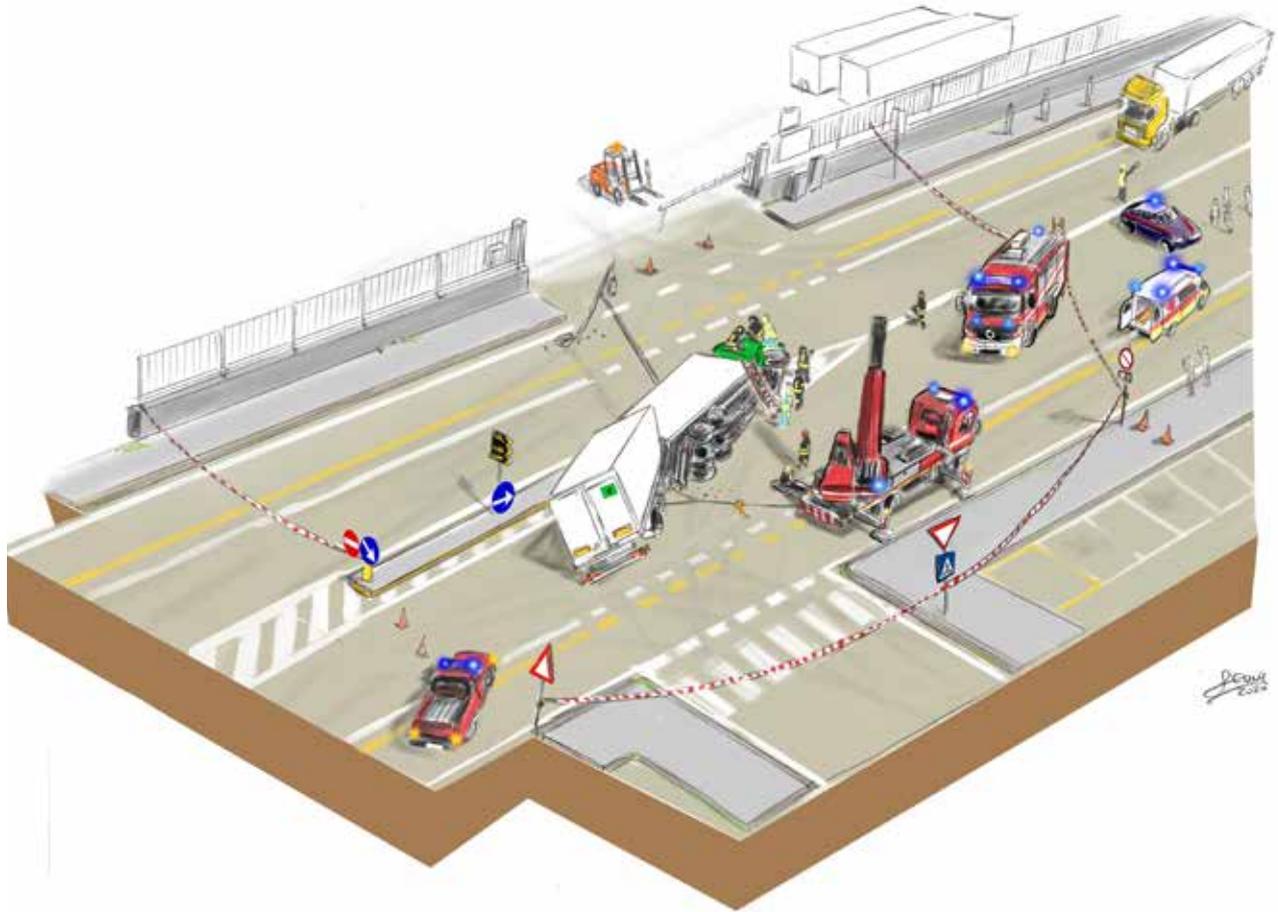
Qualsiasi scenario incidentale stradale di rilievo può evolvere negativamente con un incendio dovuto all'innesco di vapori o gas provenienti dai sistemi di alimentazione delle autovetture.

Assume pertanto importanza evitare tutte le fonti di ignizione (dalle cariche elettrostatiche alle torce a vento utilizzate per la segnaletica), avvicinare un paio di estintori a monte e a valle della zona di lavoro e prevedere la predisposizione di una linea antincendio costituita da una tubazione da 70 con divisore a due vie da 45 a secco.

Di seguito si riportano alcuni esempi a titolo puramente indicativo relativi ad una corretta delimitazione dell'area operativa, in funzione della tipologia di strada e del suo tracciato:



Delimitazione su strada extraurbana



Delimitazione in autostrada

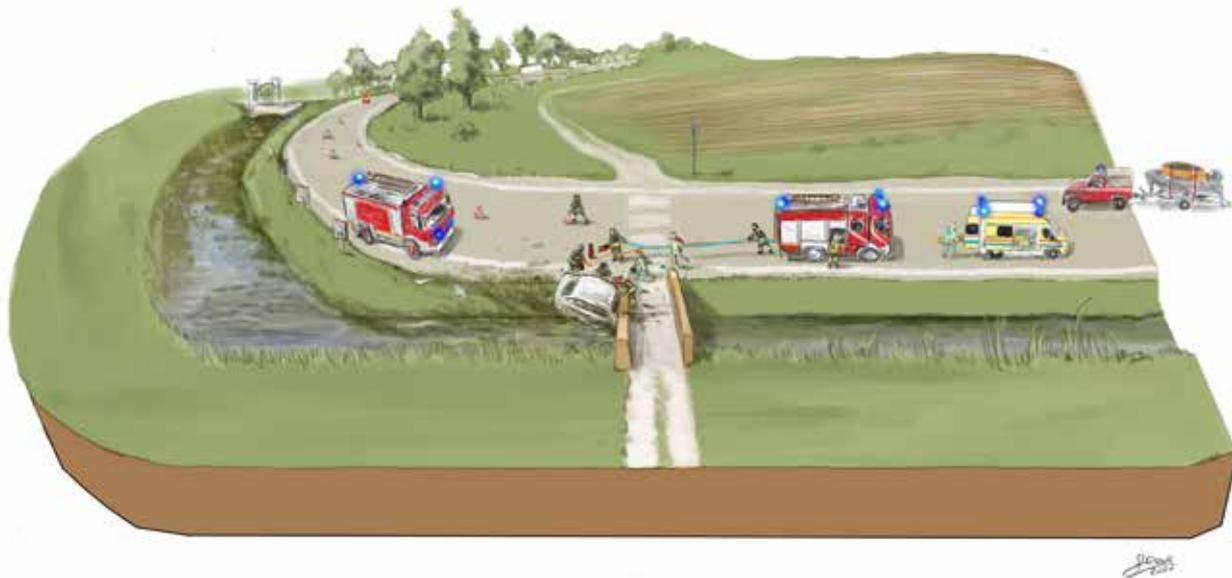
- Incidente stradale sulla corsia di emergenza



Incidente stradale sulla corsia di velocità



Delimitazione su una curva



Delimitazione su una rotatoria

- Quando l'incidente automobilistico si trova sulla **strada interna**, si può isolare parzialmente la stessa permettendo il transito sulla **corsia esterna**. Ovviamente l'operazione deve essere effettuata dagli organi di polizia preposti al controllo del traffico.



Analisi dei rischi e utilizzo dei DPI

I rischi specifici che si presentano durante un intervento su incidente stradale sono:

Rischio rumore: il livello sonoro raggiunto in prossimità del motore di una centralina idraulica con funzionamento a scoppio può arrivare a 90 dB.

Rischio sostanze tossiche e nocive provenienti dalle autovetture e dalle centraline oleodinamiche: il motore a scoppio, durante il suo funzionamento, emette anidride carbonica e monossido di carbonio che assumono particolare rilevanza nell'utilizzo in ambienti chiusi come le gallerie. Valutare pertanto la posizione e il vento anche in area aperta.

I fluidi idraulici delle attrezzature come pure i refrigeranti dei condizionatori o vari liquidi degli automezzi incidentati risultano essere corrosivi.

Rischio perdita idraulica in pressione: all'interno delle tubazioni del kit idraulico abbiamo olio ad alta pressione (700 bar) che a causa della rottura o taglio accidentale della tubazione può ferire in maniera anche grave un operatore.

Rischio esplosione: la presenza di motori a scoppio utilizzati sulla scena dell'intervento (gruppi elettrogeni o da intervento idraulico) sono una potenziale fonte di innesco per la possibile presenza di vapori di benzina o gas provenienti da perdite agli impianti di alimentazione degli autoveicoli. Sebbene la cesoia e il divaricatore siano costruiti con materiali che riducono la possibilità di formazione di scintille tuttavia, durante le operazioni di decarcerazione, lo scintillio potrebbe generarsi dal movimento reciproco delle lamiere che si stanno tagliando o piegando. Occorre quindi fare particolare attenzione durante gli interventi quando sono coinvolti veicoli alimentati a gas o in cui vi sia traccia, visibile o avvertibile all'olfatto, di benzina sparsa sul manto stradale.

Rischi da taglio e schiacciamento: nel corso delle operazioni di soccorso, frequenti sono le occasioni per venire a contatto con parti taglienti, per la proiezione di parti o pezzi che si staccano durante le operazioni, venendo proiettati a distanza o anche di schiacciamento per il brusco cedimento di elementi durante operazioni di sollevamento o spostamento.

Rischio polveri: il taglio di vetri stratificati o di parti del telaio realizzati in fibra (kevlar, carbonio, ecc.) producono polveri estremamente pericolose che potrebbero essere inalate sia dai soccorritori che dalle vittime richiedendo pertanto, nelle fasi di taglio, l'uso di mascherine FFP2.

Rischio biologico: a causa della possibile presenza di ferite esposte, liquidi biologici o persone infette vanno tenuti in debita considerazione i rischi di contaminazione aerea, ematica ed enterica. È buona pratica indossare un paio di guanti in lattice sotto i guanti da intervento abbinati alla mascherina.

Rischio legato alla scarsa visibilità: durante le attività di soccorso per incidente stradale o la

rimozione di veicoli, il personale dei Vigili del fuoco è inquadrabile come "personale esposto al traffico di veicoli nello svolgimento dell'attività lavorativa".

E' possibile che fino all'arrivo di Polizia locale, FF.OO o gestori della rete stradale, una unità dei Vigili del Fuoco può trovarsi impegnata a segnalare ai conducenti di veicoli che sopraggiungono la presenza di un ostacolo e/o di personale impegnato nell'intervento.

In questo caso, detto personale è maggiormente esposto al rischio di investimento e pertanto deve indossare un indumento ad alta visibilità conforme alla classe 3 della norma EN 20471, come ad esempio un gilet sopra la divisa da intervento. Per il restante personale, essendo già stata da altri segnalata la loro presenza sulla carreggiata, sarà sufficiente indossare il completo antifiamma che, con le sue bande fluorescenti, garantisce una classe 1 di visibilità.

In funzione dei suddetti rischi il ROS deve fare, per ogni fase di lavoro, una valutazione dei DPI che deve indossare ciascun operatore impegnato nelle operazioni di soccorso, ricordando che, comunque, non può prescindere dall'utilizzo, durante tutte le fasi di soccorso, dei seguenti dispositivi di protezione individuale:

- elmo EOM o EVO
- occhiali protettivi o visiera di protezione
- completo antifiamma
- guanti antitaglio
- calzature di sicurezza

Relativamente alla scelta dell'elmo si richiama a quanto stabilito dalla nota della DCSTAB n.26045 del 18/08/2022



Tipi di varco

Nelle varie fasi operative su un incidente stradale è necessario crearsi delle “aperture” dall'esterno verso l'interno dell'abitacolo, che hanno scopi e funzioni diverse in particolare distinguiamo:

- **Varco comunicativo:** laddove un ferito si presenta irraggiungibile o poco evidente, i soccorritori hanno la necessità di comunicare e capire il suo stato di salute o di difficoltà. Un varco comunicativo può essere creato semplicemente attraverso la rottura di un finestrino, con la creazione di un foro sul parabrezza o sul lunotto posteriore, o con il taglio minimo di una porzione di carrozzeria. L'apertura di un varco comunicativo è un'attività estremamente rapida che deve essere portata a termine in modo diretto ed efficace, purché sia sempre salvaguardata la vittima.
- **Varco sanitario:** è un'apertura che ha come obiettivo il raggiungimento del ferito da parte dei sanitari, riveste un ruolo cruciale nell'attività dei vigili del fuoco, perché consente la valutazione dello stato di salute e l'eventuale somministrazione di farmaci urgenti e permette, al resto della squadra, di elaborare la strategia di decarcerazione. Anche aprire una portiera può consentire al personale sanitario di iniziare a prestare i primi soccorsi mentre noi lavoriamo su un altro settore.

Il varco sanitario può coincidere con il varco di ispezione e con il varco di estricazione.

- **Varco di ispezione:** consiste in un'apertura, anche creata accidentalmente, dove un vigile del fuoco, entra nel veicolo coinvolto per compiere un'ispezione tecnico/sanitaria che completa il circolo di informazioni qualora, dall'esterno del veicolo, non siano chiare al ROS. In tale fase, quando possibile, si effettua anche la prima stabilizzazione del rachide cervicale. Tale varco e tale attività sono particolarmente indicati quando i veicoli sono collocati in posizioni complesse o addirittura straordinarie, e sempre dopo adeguata stabilizzazione (*Esempio: un finestrino è sufficiente per l'ingresso di un Vigile del Fuoco anche se non idoneo per l'uscita del ferito*).
- **Varco di estricazione:** è il varco fondamentale per far uscire i feriti dai mezzi, può coincidere con gli altri varchi e deve essere attentamente ragionato, frutto della decisione del ROS che valuterà quale deve essere il percorso di decarcerazione e quello di estricazione più rapido ed efficace, anche dal punto di vista sanitario (ossia meno lesivo nei confronti dei feriti).

La strategia di decarcerazione ed estricazione è totalmente a carico del ROS dei vigili del fuoco, il quale dovrà rispettare il triage sanitario gestendo però autonomamente le scelte operative.



ATTENZIONE ! Rimuovendo (o aprendo) il portellone posteriore e abbattendo i sedili posteriori otteniamo un varco molto ampio idoneo per l'uscita dei feriti. Questa via d'uscita rispetta anche la regola dell'angolo zero (allineamento della testa / collo / tronco) e risulta pertanto la più idonea per l'estricazione.

Decarcerazione ed estricazione

Tra i termini più utilizzati in ambito di soccorso tecnico urgente e sanitario, spicca la parola "estricazione". Erroneamente in questi anni si è utilizzato questo termine, considerandolo riassuntivo dell'attività post crash, ovvero la liberazione degli occupanti dalla struttura del veicolo e la loro successiva estrazione per poter prestare le cure del caso; internazionalmente però, questa attività viene suddivisa in due settori indipendenti tra loro: la prima di competenza dei vigili del fuoco (decarcerazione), la seconda appannaggio sia dei vigili del fuoco che dei sanitari (estricazione).

- **Decarcerazione** è quindi quell'attività, che prevede l'utilizzo di tecniche efficaci e non improvvisate di divaricazione e taglio della struttura di un veicolo. Tale pratica è rivolta all'apertura di uno o più varchi nell'abitacolo in modo strategico e con la finalità di rendere accessibile e pronto all'estrazione il passeggero coinvolto nell'incidente. La decarcerazione non sempre è indispensabile, chiaramente solo un veicolo che non ha mantenuto la sua forma originaria può presentare la necessità di un intervento tecnico di decarcerazione. Tuttavia occorre ricordare che la decarcerazione può imporre al vigile del fuoco la creazione di varchi con scopi diversi ma fondamentali per un'attività efficace come quelli descritti al paragrafo precedente.
- **Estricazione** invece è l'attività di estrazione della vittima dall'interno dell'automezzo incidentato, essa si realizza una volta terminate le operazioni di decarcerazione e si attiva in sinergia con la componente sanitaria.

Come noto l'organo preposto al soccorso sanitario sul territorio nazionale è il 118, spesso presente sul luogo degli incidenti prima dell'arrivo dei Vigili del fuoco, anche se la distribuzione sul territorio nazionale può esporre il vigile del fuoco a dover applicare sul posto le attività di primo soccorso secondo le tecniche TPSS; pertanto giunti sul posto:

Se il 118 è presente:

- il personale VVF collabora con i sanitari
- valuta le indicazioni di natura sanitaria
- adatta le strategie operative alle esigenze dettate dal triage del 118

Se il 118 NON è presente:

- il personale VVF valuta lo stato di coscienza o incoscienza
- procede con l'applicazione delle tecniche TPSS
- favorisce la fase di empatia con la vittima

Nel seguito, rimandando ai contenuti dei corsi TPSS per quanto riguarda le tecniche di primo soccorso, si riportano alcune considerazioni che possono tornare utili a definire le possibili cause di

traumi in scenari di incidente stradale con lo scopo di aiutare a valutare, nel modo più completo possibile, le migliori strategie di intervento da adottare in funzione anche dei possibili danni alle persone.

Nei pazienti gravemente traumatizzati la sopravvivenza è fortemente dipendente dal tempo e una valutazione iniziale della scena eseguita in modo frettoloso e approssimativo, se da un lato fa guadagnare tempo nell'approccio alla decarcerazione, dall'altro aumenta il rischio di iniziare manovre sbagliate con prolungamento dei tempi di intervento (riprese di manovre, riposizionamento dei mezzi, ecc....)

La conoscenza della dinamica della collisione ci aiuta ad ipotizzare le possibili lesioni e trattarle di conseguenza, restando all'interno delle nostre competenze come soccorritori. Non abbiamo bisogno di sapere con certezza se la vittima di un incidente ha riportato effettivamente un danno alla colonna vertebrale, lo ipotizziamo e lo trattiamo di conseguenza !!!

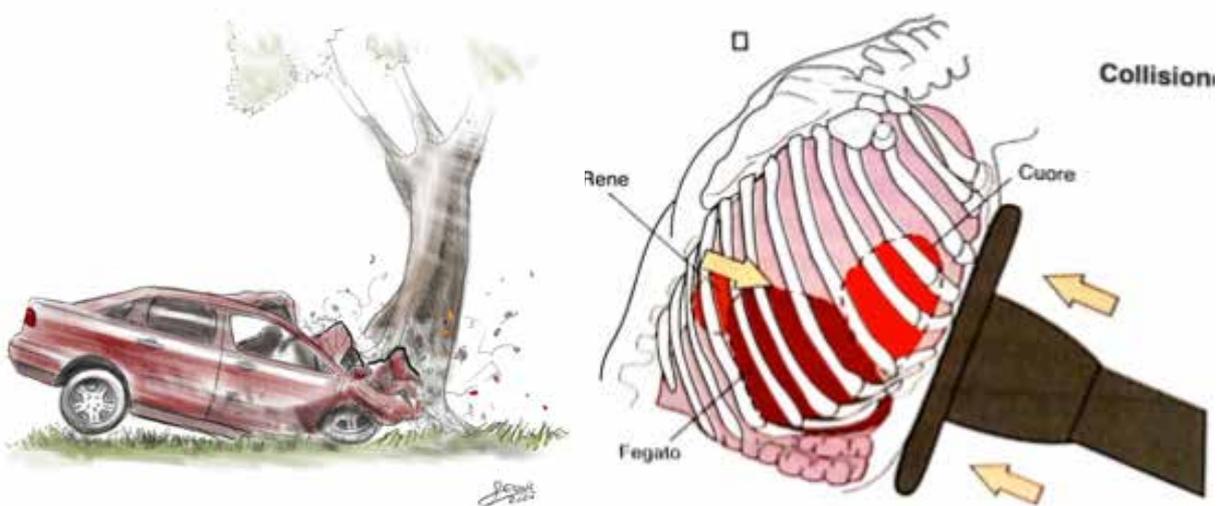
Nella collisione di un autoveicolo, qualunque essa sia, le conseguenze che ne derivano per gli occupanti, sono correlate all'utilizzo o meno della cintura di sicurezza ed al tipo di impatto che subisce il veicolo.

Va sottolineato che a seguito di un urto notevole anche gli organi interni dell'occupante del veicolo urtano l'uno contro l'altro e contro la parete della cavità toracica, aggiungendo ulteriore danno all'organismo non rilevabile nell'immediato dall'esterno.

Vediamo di seguito quali sono i traumi più frequenti in funzione del tipo di collisione

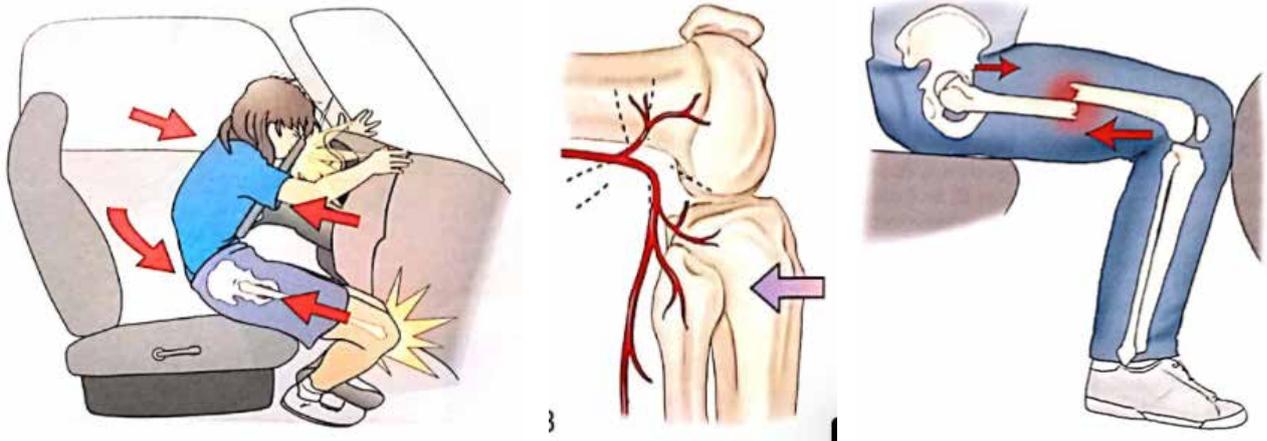
Traumi da impatto frontale

Questo tipo di incidente sottopone il corpo umano ad una decelerazione improvvisa ed importante che, se non trattenuta da sistemi di ritenzione (cinture di sicurezza, seggiolini per i bambini), impone al corpo due traiettorie: "giù sotto" e "su sopra".





Nella traiettoria **“giù sotto”** l'occupante continua il suo moto verso il basso e in avanti sul sedile fino a incontrare il cruscotto o il piantone dello sterzo. Le lesioni più importanti saranno pertanto a carico del bacino, dell'addome, del torace e degli arti inferiori:



- Lesioni pelviche
- Piede destro incastrato nella pedaliera, con frattura della gamba
- Rottura dell'arteria poplitea (che passa dietro il ginocchio)
- Frattura del femore

Nella traiettoria **“su sopra”** l'occupante solleva il corpo al di sopra del volante: il torace e l'addome impattano contro il volante, mentre il cranio impatta contro il parabrezza. Le zone principalmente colpite sono quindi: la testa, rachide, torace e addome:

- | | |
|--------------------|--|
| • Lesioni craniche | • Lesioni alle vertebre cervicali |
| • Fratture costali | • Contusione polmonare o contusione cardiaca |
| • Lesioni pelviche | • Lesioni al fegato, reni, milza, pancreas |

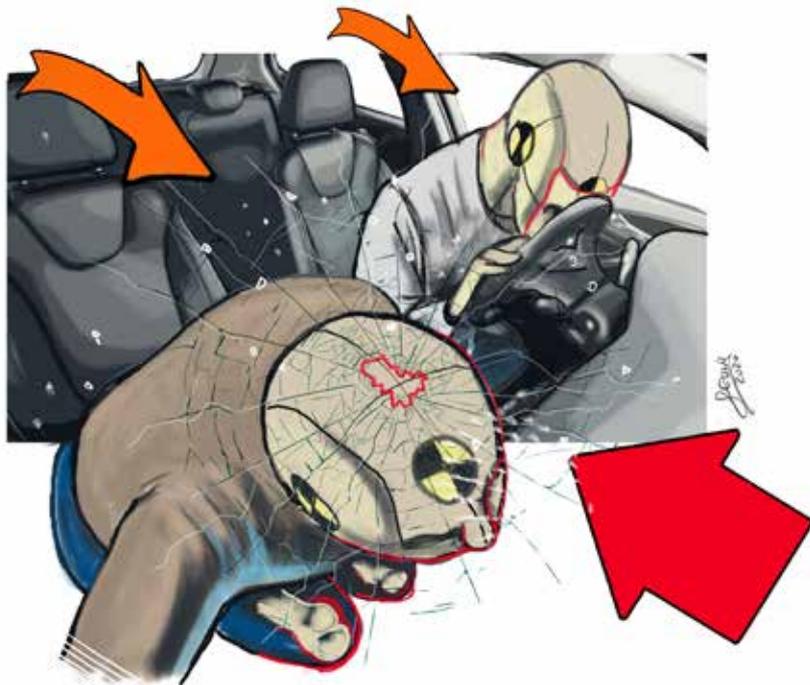
Le lesioni da trauma contro il volante possono essere gravi anche in assenza di evidenti segni sul corpo dell'infortunato. Il volante è la struttura del veicolo in grado di provocare maggiori lesioni in guidatori non protetti da cinture di sicurezza. Una deformazione del volante, ricercata



anche sollevando l'eventuale airbag esplosivo, deve essere giudicata come ad alto indice di sospetto per lesioni al volto, collo, torace o addome.

Mentre le lesioni interne con importanti perdite di sangue e stato di shock possono essere dovute più frequentemente a:

- lesioni del torace (cuore e grossi vasi);
- lesioni dell'addome (viscerali, vascolari, fegato, milza);
- lesioni delle vie urinarie (vescica).



Le **lesioni da trauma contro il parabrezza** coinvolgono più frequentemente il capo. I segni visibili di tale trauma includono

di solito ferite, abrasioni, contusioni o deformità: sono lesioni a volte apparentemente drammatiche, che devono essere trattate innanzitutto garantendo il mantenimento della pervietà delle vie aeree, l'immobilizzazione della colonna cervicale e prestando attenzione alle complicanze derivanti da un'alterazione dello stato di coscienza.

Traumi da tamponamento

In tale tipologia d'impatto il soccorritore, al fine di identificare la dinamica subita dal corpo deve prestare attenzione a:

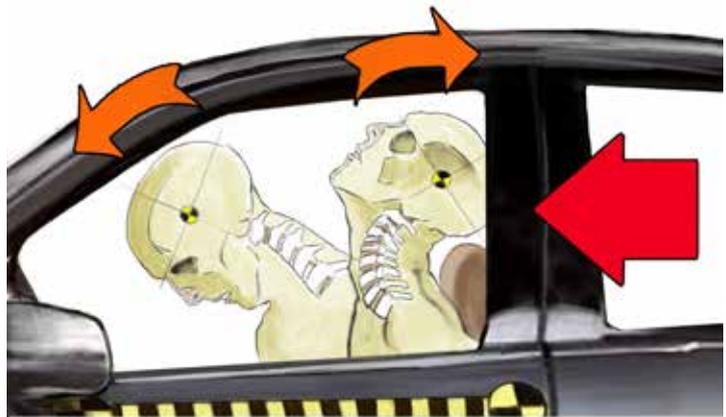
- Le deformazioni anteriori e/o posteriori del veicolo;
- posizione ed eventuali danni del poggiatesta;
- segni di urto contro strutture interne anche da contraccolpo (soprattutto se non sono stati impiegati dei sistemi di ritenzione).



La probabile sede di collisione è il poggiatesta, contro oggetti trasportati, contro altri occupanti del veicolo o contro strutture interne della porzione anteriore del veicolo.

Nell'impatto posteriore le lesioni più frequenti sono:

- Trauma cranico
- Lesioni della colonna cervicale
- Possibili lesioni da doppio impatto (anteriore/posteriore), anche da rimbalzo.



caso B

Una collisione a impatto posteriore forza il tronco in avanti. Se il poggiatesta è posizionato in modo non corretto il capo è iperesteso sopra la sommità del poggiatesta (caso A);

se invece il poggiatesta è sollevato, il capo si muove insieme al tronco, e viene evitata una lesione del tronco (caso B).

Traumi da impatto laterale

A seguito di impatto laterale l'occupante può essere ferito:

1. Dall'impatto con il veicolo
2. Dall'impatto contro altri passeggeri
3. Dall'intrusione della portiera all'interno del compartimento passeggeri

In tale tipologia d'impatto il soccorritore deve osservare:

a) la sede di collisione del veicolo in particolare:

- la deformazione di portiere e sedili;
- il lato dell'impatto (lato guida o passeggero)

b) la probabile sede di collisione del corpo contro le strutture del veicolo evidenziata da:

- entità della deformazione della portiera;
- segni di urto contro le strutture interne (portiera lato opposto);
- segni di intrusione nell'abitacolo.

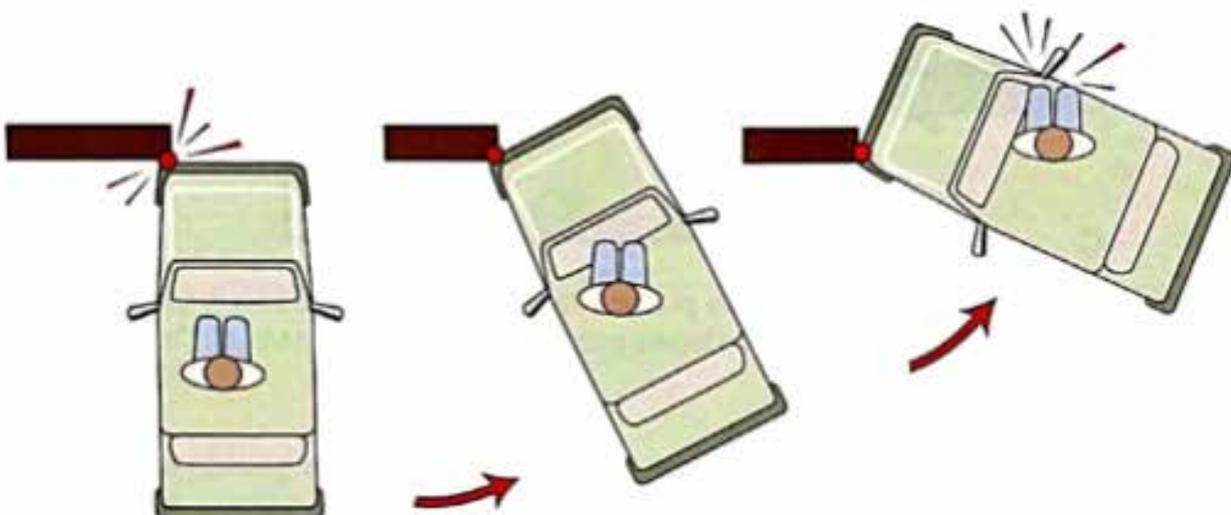


In un impatto di questo tipo le regioni del corpo che possono subire lesioni sono le seguenti:

- **Collo:** il tronco può essere spostato bruscamente da sotto la testa; la conseguente flessione laterale può dislocare o fratturare le vertebre cervicali
- **Capo:** rischio di traumi cranici da colpo o contraccolpo per spostamento laterale; il capo può urtare contro la portiera del veicolo
- **Torace:** la compressione della parete toracica dal lato dell'impatto può provocare fratture costali, contusione polmonare, lesioni da strappamento dell'aorta, lesione di altri organi interni, frattura della clavicola
- **Addome/pelvi:** l'intrusione della portiera comprime e frattura il bacino; gli occupanti che si trovano dal lato del conducente (nella parte sinistra del veicolo) sono soggetti a lesioni della milza, mentre chi siede nella parte destra del veicolo è più soggetto a lesioni del fegato
- **Arti superiori e spalle:** rischio di lesioni sia sul lato dell'impatto che sul lato opposto;

• Traumi da impatto con rotazione del veicolo

le collisioni da impatto rotazionale producono lesioni che sono una combinazione tra quelle riscontrate nell'urto frontale e nell'impatto laterale: la vittima continua a muoversi in avanti e viene poi colpita dal lato dell'auto quando l'auto ruota attorno al suo punto d'impatto.



Nell'impatto con rotazione si può pertanto riscontrare:

- Trauma cranico.
- Trauma cervicale soprattutto a carico delle prime due vertebre, C1 e C2.
- Trauma in altri distretti della colonna vertebrale.
- Fratture multiple.
- Lesioni di organi interni.

Traumi da ribaltamento

Durante il ribaltamento, il veicolo subisce numerosi impatti secondo varie angolazioni, così come accade anche agli occupanti del veicolo e ai loro organi interni. Ciascuno di questi urti può provocare lesioni e danni. È pertanto molto difficile prevedere quali lesioni saranno riportate dai passeggeri, ma saranno sicuramente gravi. In alcuni casi possiamo osservare l'eiezione degli occupanti, in questo caso le lesioni saranno determinate anche dall'urto contro il terreno o altro.

Il ribaltamento si caratterizza pertanto per la molteplicità di lesioni potenzialmente prodotte:

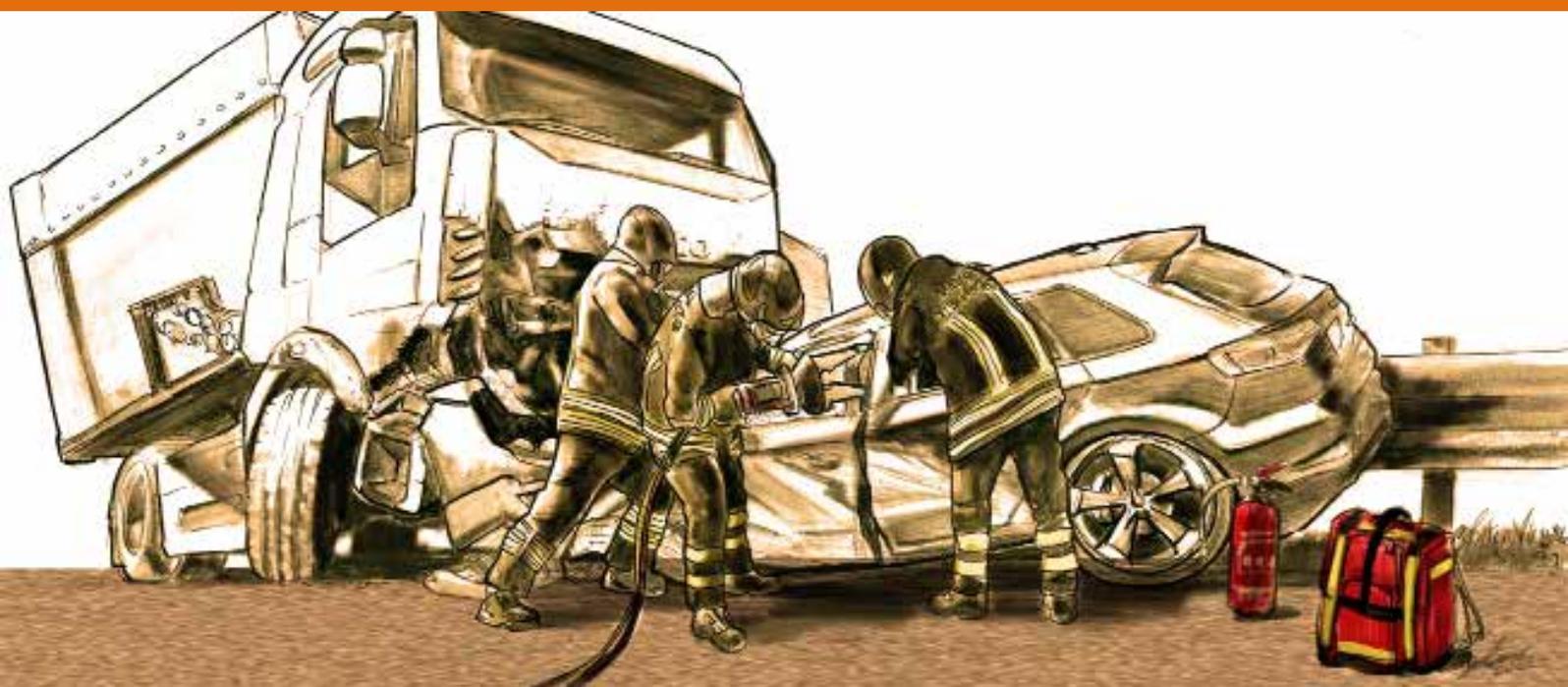
- Trauma cranico
- Trauma alla colonna vertebrale
- Trauma del rachide cervicale
- Traumi in qualunque altro distretto corporeo con lesioni di organi interni

<p>INFORMAZIONI SULLA SCELTA DEL PIANO Le lesioni subite dalla vittima, sono di bassa dinamica la vittima è relativamente stabile, oppure è in pericolo di vita?</p>	+	<p>TEMPO Quanto tempo è disponibile per applicare le operazioni di estricazione?</p>
<p>LIVELLO DI INCARCERAZIONE La vittima è critica dal punto di vista sanitario, incastrata nei lamierati o entrambe</p>	+	<p>PRIORITÀ Rimuovere qualsiasi vincolo che crei problemi fisici agli organi vitali</p>
<p>UBICAZIONE DEL FERITO ALL'INTERNO DEL VEICOLO Sono coinvolti il conducente, il passeggero anteriore o il passeggero posteriore?</p>	+	<p>CREAZIONE DELLO SPAZIO La posizione della vittima determinerà i metodi di creazione dello spazio per l'estricazione</p>
<p>ORIENTAMENTO DELLA VITTIMA La vittima si trova seduta sul sedile o disassata nel veicolo</p>	+	<p>PERCORSO FINALE DI ESTRICAZIONE L'orientamento della vittima determina il punto più agevole per eseguire l'estricazione</p>



PARTE 6

Tecniche di intervento



Manovre preliminari

L'approccio ad un'autovettura coinvolta in un incidente, dopo la valutazione globale dello scenario incidentale, i mezzi, le persone coinvolte e l'ambiente circostante, deve prevedere la messa in atto di alcuni passaggi preliminari alle tecniche di decarcerazione ed estricazione che ci consentono di ridurre i tempi di intervento mettendo in sicurezza lo scenario.

Queste manovre possono sinteticamente riassumersi in:

1. sblocco delle portiere ed apertura dei finestrini
2. spegnimento del motore (premendo il pulsante START / STOP o girando la chiave)
3. rimozione della chiave
4. stacco della/e batteria/e 12V
5. disconnessione Service-Plug (nel caso di autovetture ibride ed elettriche)



ATTENZIONE! *La tempistica di dette operazioni potrebbe essere quella indicata, ma anche contemporanea se fatta da più operatori, non completa (se ad es. la posizione del veicolo non consente l'accesso alla batteria) o essere sovvertita (se ad es. la chiave di prossimità non è facilmente rintracciabile).*

Al fine di aiutare il ROS ad identificare la migliore progressione in funzione dello stato dei luoghi si riportano di seguito le seguenti considerazioni:

1. Sblocco delle portiere ed apertura dei finestrini

Consente di evitare inutili perdite di tempo come rompere vetri e scardinare portiere quando questi possono essere facilmente aperti. Analogamente l'arretramento di un sedile a funzionamento elettrico potrebbe facilitare le operazioni di estricazione.



ATTENZIONE! *Dette operazioni non saranno più possibili una volta staccata la batteria 12V.*

2. Spegnimento del motore

Lo spegnimento del motore impedisce una movimentazione involontaria del mezzo; per eseguirlo giriamo la chiave nel quadro o premiamo il pulsante START / STOP.

3. Rimozione della chiave

Consente di evitare il riavvio del motore e la movimentazione involontaria e incontrollata del veicolo (per le specifiche si rimanda al relativo paragrafo "Gestione della chiave")

4. Stacco della/e batteria/e 12V

Lo stacco dei morsetti della batteria consente di disalimentare tutte le centraline elettroniche collegate a quella batteria. È fondamentale pertanto verificare la presenza di eventuali ulteriori

batterie ausiliarie consultando le SDS.



ATTENZIONE! Per quanto possibile va evitato il taglio dei cavetti che non consentirebbe un successivo riarmo della batteria se necessario per alimentare qualche servizio (distacco conservativo).

5. Stacco Service-Plug nel caso di autovetture ibride/elettriche

Lo stacco del Service-Plug confina l'energia all'interno del pacco batterie HV (per le specifiche si rimanda al relativo paragrafo "Macchine elettriche e ibride").

Stabilizzazione

La stabilizzazione è l'operazione preliminare che consente di eliminare eventuali movimenti del veicolo nelle successive fasi di decarcerazione. Stabilizzare è indispensabile e costituisce il primo passo per prendere il controllo del veicolo.

Durante le operazioni di decarcerazione/estricazione si vanno a modificare anche sensibilmente gli equilibri dell'automezzo incidentato, sia a causa della rimozione di pesanti parti di telaio e carrozzeria, sia per lo spostamento degli infortunati. Appare evidente come non solo un'adeguata stabilizzazione ma anche una sua periodica verifica, risulti fondamentale per la sicurezza di tutti gli operatori e delle vittime nelle diverse fasi dell'intervento tecnico e sanitario.

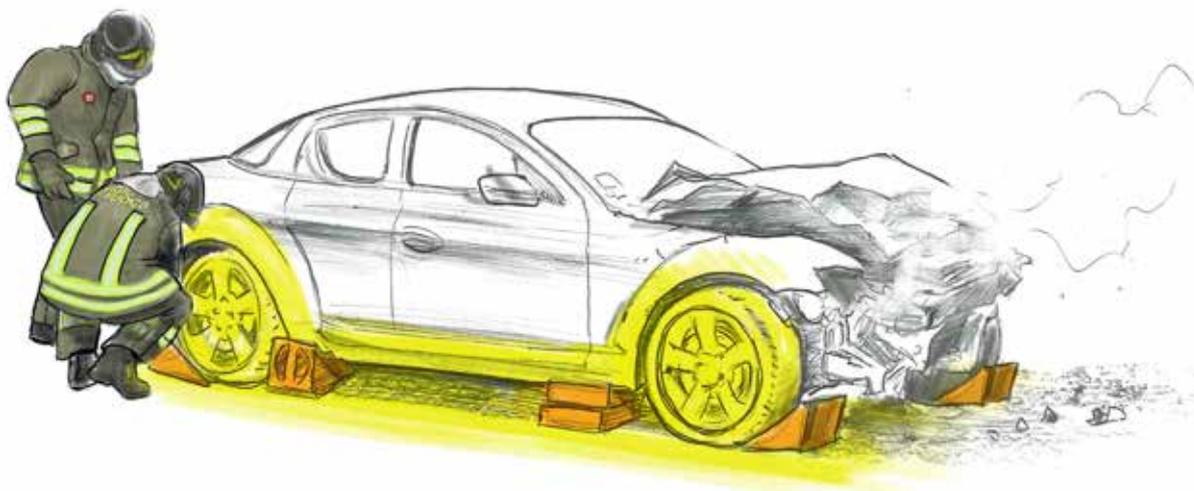
Nei paragrafi seguenti si espongono le diverse tecniche in funzione della posizione assunta dopo la collisione dal mezzo incidentato.

Autovettura sulle ruote

Materiale necessario: calzaruota, cunei (legno o plastica), cinghia a cricchetto.

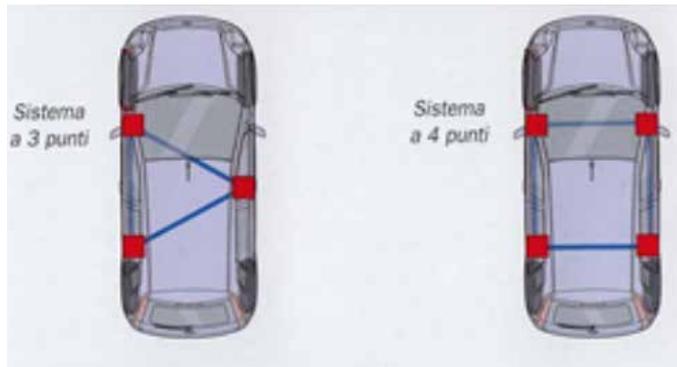
Procedura:

1. Bloccare le ruote (preferibilmente quelle non sterzanti) con i calzaruota per evitare eventuali spostamenti longitudinali.



ATTENZIONE! Nel caso di veicoli con alimentazione ibrida/elettrica il calzaruote deve essere alto almeno 10 cm per impedire movimenti bruschi e avanzamenti di lunghezza notevole.

Questa operazione, su valutazione del ROS, potrebbe essere omessa solo se a seguito dell'impatto il veicolo è saldamente appoggiato a terra attraverso la carrozzeria.



*un solo occupante con i 2
spessori lato vittima*

più occupanti

2. Posizionare gli spessori in corrispondenza dei montanti (A / B / C) in base alla manovra che ci apprestiamo a fare. Lo scopo di questa manovra è quello di ridurre il rollio dell'autovettura quando cominceremo a lavorare modificando inevitabilmente i carichi sulla vettura (se consideriamo che entreranno almeno due operatori o anche solo uno con due attrezzi è chiaro che arriveremo a caricare fino a 200 kg e il mezzo ne risentirà rollando con possibile aggravamento della persona infortunata).

Per esempio, se la vettura è particolarmente lunga (il secondo supporto è troppo distante dal paraurti posteriore) e si esegue la stabilizzazione solo sotto i montanti A e B prevedendo l'estricazione dal portellone posteriore, bisogna prestare attenzione all'effetto dondolo con perno proprio sugli stabilizzatori sotto i montanti B. Potrebbe essere necessario inserire un ulteriore supporto sotto il montante C per evitare l'effetto rollio.

La stabilizzazione sotto i montanti A e C invece evita questo effetto ottenendo una rigidità completa della scocca inferiore e una migliore stabilità ma non prevede lo scarico a terra (sotto il montante B) delle forze generate dal cilindro durante la rotazione del cruscotto.

3. Quando è necessario eseguire una **spinta del cruscotto con il pistone**, si dovrà rinforzare sotto il punto di spinta del medesimo, mediante supporti in legno che avranno lo scopo di scaricare a terra le forze di spinta. Qualora non disponessimo di un cilindro adeguatamente lungo avremo la necessità di creare il punto di spinta a metà del brancardo; in questo caso creeremo un punto fisso utilizzando un sistema ferma pistoni "pinzato" con le punte del divaricatore. Non sarà possibile usare solo il divaricatore per bloccare il pistone perchè rovineremo le punte del divaricatore: in assenza del supporto dedicato possiamo usare un elemento di legno idoneo.

I blocchi di legno sotto i montanti consentiranno quindi anche al cilindro o al divaricatore idraulico di scaricare tutta la potenza in direzione del cruscotto e prevenire il collasso del pianale nel punto d'appoggio (quando ciò avviene il prosieguo della manovra di spostamento del cruscotto risulterà estremamente più difficile se non addirittura impossibile).

Per posizionare i blocchi in legno dovremo scegliere la combinazione di elementi con gli spessori giusti per arrivare quasi a contatto con il pianale, inserirli all'interno della sagoma della vettura (per evitare di inciampare) e usare i cunei a disposizione per aumentare l'altezza del sistema di stabilizzazione bloccandolo contro il pianale. La procedura di utilizzo degli stabilizzatori a gradoni in plastica è analoga, basterà inserirli finché non vanno in appoggio sul pianale.

Alla fine delle operazioni di soccorso a causa delle spinte prodotte dall'attrezzatura idraulica è probabile che i blocchi usati restino bloccati sotto il pianale e sia necessario usare il divaricatore

per sollevare la macchina e rimuoverli.

Durante le operazioni di **rimozione totale del tetto** (e in alcuni casi possiamo rilevarlo già con il taglio dei due montanti A) è possibile una parziale chiusura su sé stesso del telaio e l'eventuale ulteriore schiacciamento del guidatore sotto lo sterzo. In questo caso la stabilizzazione con i blocchi di legno serve anche a prevenire questo effetto.

4. Per ridurre ulteriormente o addirittura eliminare l'oscillazione della vettura dovuta all'attività delle sospensioni possiamo usare anche una fascia a cricchetto per collegare i due cerchi anteriori. Trazionando la cinghia otterremo una compressione della parte anteriore che, abbinata all'applicazione del sistema di spessori in legno/plastica risulta molto efficace. Chiaramente in questo ultimo caso la messa in sicurezza dell'impianto a 12V dovrà essere effettuato prima di bloccare l'accesso al cofano motore con le cinghie.

Autovettura su un fianco

Materiale necessario: calzaruota, spessori di legno/plastica, stabilizzatori

Procedura:

1. Inserire i calzaruota e/o cunei e spessori di legno sotto i montanti A e C lato abitacolo per ridurre le oscillazioni.

La scelta della posizione degli stabilizzatori va fatta in funzione della strategia scelta dal ROS per l'accesso all'abitacolo. Una volta posizionati, gli stabilizzatori non andrebbero più rimossi sia per evitare inopportuni ritardi nelle operazioni di soccorso sia perché rimuoverli dopo avere effettuato qualche operazione di taglio e rimozione di parti potrebbe aver compromesso l'equilibrio con conseguente collasso del veicolo e possibile ferimento dei soccorritori.

2a. Posizionare 2 stabilizzatori con la cinghia e il gancio sul lato pianale per evitare le oscillazioni verso questo lato.

In alternativa posizionare i 2 stabilizzatori nella parte anteriore della macchina e contrapposti l'uno con l'altro per sostenere il peso del motore.

Prima di posizionare lo stabilizzatore sul lato del cofano è necessario identificare la posizione della batteria 12V e scollegare il polo negativo in modo conservativo. Se non è possibile rispettare la precisa contrapposizione con il primo, dovremo posizionare il secondo stabilizzatore sullo stesso lato del primo ma nella parte posteriore. Se lo stabilizzatore è dotato della fascia protettiva posizionarla in corrispondenza della marmitta per evitare i danni da contatto con il metallo a temperatura elevata.

2b. Una variante prevede il posizionamento di entrambi gli stabilizzatori sul lato dell'abitacolo (cofano e tetto o cofano e bagagliaio) lasciando i cunei e calza ruota in corrispondenza delle

ruote.

La scelta della soluzione descritta, oltre ad essere guidata dallo stato dei luoghi dovrà tenere conto del fatto che se lo stabilizzatore viene applicato sul cofano o sul bagagliaio (nelle berline) potrebbe impedire l'accesso ad alcune vie d'ingresso/uscita dall'abitacolo (parabrezza o bagagliaio).

La scelta di posizionarli dal lato del pianale (caso 2A) non ci espone a questi rischi ed è pertanto da privilegiare, ma potremmo non trovare un punto di ancoraggio in corrispondenza dell'appoggio superiore. Di contro posizionarli in corrispondenza del tetto (caso 2C) è molto facile ma preclude la rimozione del tetto e di conseguenza la possibilità di evacuazione delle vittime da questo lato.

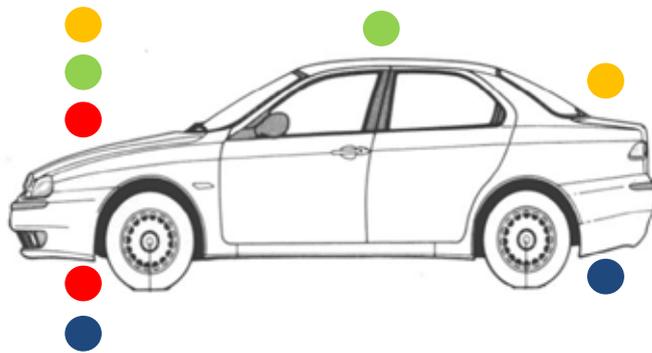
Possibili disposizioni degli stabilizzatori

2a

2b

2c

2d



[Video didattico sulla procedura di stabilizzazione autovetture](#)

[https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/2-procedura di stabilizzazione autovettura.
mp4](https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/2-procedura%20di%20stabilizzazione%20autovettura.mp4)



ATTENZIONE ! Verificare costantemente la posizione degli stabilizzatori e la tensione della cinghia. Le operazioni di taglio e rimozione del telaio infatti possono provocare delle alterazioni o semplicemente uno spostamento dei carichi che possono provocare una variazione della tensione della cinghia, vanificando la funzione degli stabilizzatori.



ATTENZIONE ! Se l'autovettura incidentata è ibrida o elettrica bisogna fare attenzione a non posizionare le teste degli stabilizzatori in corrispondenza della batteria di alimentazione e dei cablaggi dell'alta tensione e valutare attentamente la distribuzione dei pesi della vettura. Infatti l'assenza del motore endotermico genera un baricentro diverso e molto più prossimo al pianale rispetto alle tradizionali autovetture.



*Nelle foto gli stabilizzatori vengono collocati su un unico lato:
per la conformazione dello scenario o per una scelta strategica*

Quando dobbiamo fissare il gancio sul tetto o sul cofano e non è possibile raggiungere le aperture già presenti si potrà usare l'attrezzo in dotazione con gli stabilizzatori o l'halligan tool per creare il foro iniziale. In alternativa il trapano con la punta a gradini risulta rapidissimo ed efficace per creare i fori adeguati in ogni parte della carrozzeria.



Scegliere una parte facile da incidere e facendo leva su un bordo usiamo la lama per tagliare la lamiera.



Con la parte a uncino allargare il foro fino a consentire l'inserimento del gancio.

Autovettura capovolta

Materiale necessario: calzaruota, cunei (di legno/plastica), stabilizzatori, cinghie a cricchetto

Procedura:

Prima di posizionare gli stabilizzatori va scelta la strategia d'ingresso dei soccorritori e la via d'uscita dei feriti. Se posizioniamo gli stabilizzatori in corrispondenza delle portiere prima di aprirle non sarà possibile usarle per entrare nel veicolo.

- 1.** Inserire calzaruota e cunei sotto il montante A per ridurre le oscillazioni e davanti al cofano per impedire che la macchina scivoli in avanti.
- 2.** Gli stabilizzatori saranno disposti sulle due fiancate dell'autovettura in modo contrapposto. È possibile utilizzare la variante dell'"aggancio incrociato": i ganci delle cinghie dello stabilizzatore posto sul lato destro saranno agganciate allo stabilizzatore posto sul lato sinistro e viceversa (per farlo è possibile usare anche una fettuccia). Le cinghie possono scorrere attraverso l'abitacolo o sul lato esterno del veicolo.
 - 2a** Facendo passare le cinghie attraverso l'abitacolo nel vano dei sedili posteriori, non sarà possibile usare questo spazio per estrarre i feriti ma si dovrà eseguire la manovra del tetto usato come slitta (descritta in seguito).
 - 2b** Facendo passare le cinghie sul lato esterno del veicolo dopo aver posizionato gli stabilizzatori nella parte posteriore del mezzo non sarà possibile allargare ulteriormente il vano del bagagliaio e l'eventuale manovra del tetto usato come slitta non è realizzabile, ma si potrà usare il varco posteriore per estrarre gli occupanti.



ATTENZIONE! Nello scenario della macchina capovolta l'eventuale variazione del sistema della stabilizzazione dopo aver reciso i montanti è assolutamente vietata in quanto provocherebbe il collasso della vettura e lo schiacciamento degli occupanti e dei soccorritori.

Incidente con più autovetture coinvolte

In scenari incidentali complessi e particolari, come i maxi tamponamenti, possiamo incontrare numerose vetture letteralmente accatastate una sopra l'altra. In questi casi, oltre alle procedure di stabilizzazione già descritte precedentemente, potremo eseguire tecniche di messa in sicurezza alternative.

Sfruttando lo scenario che ci si presenta dovremo identificare dei punti fissi (new jersey, guard rail, alberi ecc) e usarli come ancoraggi per le cinghie a cricchetto. Sarà possibile anche vincolare due vetture tra loro agganciandole ai cerchioni. In ogni caso è bene vincolare ciascuna vettura instabile con almeno 2 cinghie al fine di impedire un'evoluzione negativa dello scenario durante le procedure di soccorso.



ATTENZIONE! La scelta dei punti di ancoraggio resta sempre vincolata alla strategia operativa decisa dal ROS che avrà cura di non precludersi eventuali punti d'ingresso o d'uscita.

Gestione della chiave

Sempre più frequentemente le classiche chiavi di accesso ed accensione vengono rimpiazzate con chiavi tecnologicamente evolute che provvedono allo svolgimento anche di ulteriori funzioni di automazione del veicolo facendo sì che gli utenti del veicolo debbano preoccuparsi esclusivamente di avere con sé la chiave elettronica (non devono infatti più cercarla, né tenerla in mano per attivare le funzioni desiderate tramite la pressione dei tasti presenti su di essa).

Attualmente le tipologie di chiavi per auto possono riassumersi nelle seguenti:

- a. chiave tradizionale o a blocchetto con telecomando (va inserita nel quadro). Essa prevede il blocco e lo sblocco attivi a una distanza massima dal veicolo di 100 m.
- b. chiave di prossimità (provvede al blocco/sblocco automatico delle portiere già a circa 2 m dall'autovettura e prevede a seconda del modello l'inserimento della chiave nel blocchetto o anche solo la sua presenza all'interno dell'abitacolo).

Questa tipologia di chiave a seconda del sistema di trasmissione del segnale si distinguono in:

- chiave elettronica (trasmette la chiave)
- chiave key-less (trasmette la macchina)
- chiave con transponder

Le tecnologie di trasmissione del segnale e del rilevamento sono le più disparate: capacitivo, infrarossi, ultrasuoni, ottico, radio ecc.

In queste chiavi le operazioni di blocco/sblocco del veicolo e quelle di avvio/arresto del motore vengono eseguite in modo passivo ovvero il motore si avvia solo se viene rilevata una chiave autorizzata all'interno dell'abitacolo.



ATTENZIONE ! Le chiavi di prossimità vanno allontanate di almeno 5 metri dall'abitacolo. Se la vettura risulta spenta tutti i servizi sono disattivati. Qualora invece la vettura fosse in moto o in modalità READY il solo allontanamento della chiave non provoca lo spegnimento del veicolo, pertanto in questo caso si dovrà, preventivamente, premere il pulsante START/STOP.

La rimozione della chiave (per chiavi tradizionali) o l'allontanamento della stessa (per chiavi di prossimità) a motore spento impedisce la riattivazione del sistema elettrico (ad eccezione di pochissimi impianti come le luci di posizione e in alcuni casi la radio) e di conseguenza delle centraline che consentono l'avvio del motore.

La rimozione della chiave key-less a motore acceso non avrà alcun effetto sull'attività del motore finché questo è acceso / attivo. Solo se premiamo il pulsante START / STOP il motore si spegnerà e non si riaccenderà / riattiverà finché non rileverà di nuovo la presenza della chiave.

Gestione della batteria 12V

La tensione della batteria 12V può essere fonte di innesco per lo sviluppo di un incendio, inoltre mantiene attivo il sistema degli airbag (alimentando la centralina SRS, se non si è già disattivata a seguito dell'incidente e dell'attivazione degli airbag), e se non messa in sicurezza può provocare la ripresa improvvisa e silenziosa del movimento della vettura nel caso di auto ibride ed elettriche.

L'ubicazione della batteria 12V e il numero di batterie presenti devono essere verificate tramite SDS infatti alcuni autoveicoli possono avere più batterie 12V che alimentano diversi servizi.



ATTENZIONE ! Il distacco della batteria 12V deve essere pianificato con cura in quanto potrebbe essere funzionale eseguirlo solo dopo l'effettuazione di determinate manovre facilitate dalla presenza di alimentazione elettrica come l'apertura del portellone posteriore (dotato di serratura elettromeccanica) dei finestrini elettrici, dello sterzo, dei sedili o lo sblocco delle serrature posteriori in alcuni autoveicoli della Polizia di Stato.

Procedura

La gestione della batteria 12V consiste nel distacco conservativo del morsetto negativo di colore nero e con un polo di dimensioni inferiori rispetto al polo positivo (tale operazione evita la formazione di arco elettrico) con una chiave inglese da 10 o 13 o con una chiave a rullino.

È da evitare l'operazione di taglio dei cavi in quanto potrebbe tornare utile, anche in un secondo momento, il ripristino del collegamento per facilitare qualche operazione.

Dopo il distacco è consigliato posizionare il morsetto rimosso in modo tale da impedirne il "ri-torno" con eventuale ripristino del circuito (possiamo infilarlo in un guanto in lattice o fasciarlo con del nastro isolante). Fare attenzione a non confondere eventuali prolunghe e/o rinvii dei cavi dedicati alla ricarica della batteria, con i morsetti per lo sgancio.

Nel caso in cui non sia possibile scollegare o si debba necessariamente ricorrere al taglio dei cavi, bisognerà procedere utilizzando attrezzi isolati elettricamente ed effettuando il taglio il più vicino possibile alla batteria, per non creare un disagio nella lunghezza del cavo medesimo.

Se dopo lo scollegamento della batteria i lampeggiatori di emergenza (quattro frecce) non si spengono, significa che è presente un'altra batteria che deve essere quindi localizzata e scollegata.



ATTENZIONE ! Qualora lo scollegamento delle batterie 12V non fosse possibile a causa della posizione resa inaccessibile a causa dell'incidente, si dovrà fare particolare attenzione alle zone di azione degli airbag non attivati.

Particolare accortezza va riservata nella gestione delle batterie danneggiate, anche dall'acido ivi contenuto, in quanto è tossico e corrosivo, risultando pericoloso per contatto specialmente per

gli occhi.

Peraltro lo stacco della batteria 12V disalimenta la centralina per la gestione dei dispositivi di sicurezza prevenendo sia l'eventuale attivazione accidentale degli airbag non ancora dispiegati che "congelare i dati" della centralina stessa, aspetto d'interesse per i successivi rilievi della Polizia Stradale finalizzati alla ricostruzione dell'incidente. Una scheda contenuta nella centralina infatti ha anche la funzione di registrazione dei dati di viaggio sovrascrivendoli dopo un certo periodo di tempo. Se la batteria non viene staccata la centralina continua la scrittura con il rischio di sovrascrivere i dati dell'incidente con quelli per esempio generati dal sobbalzo del carico della vettura sul pianale del soccorso stradale o dal ribaltamento eseguito con i mezzi VVF.

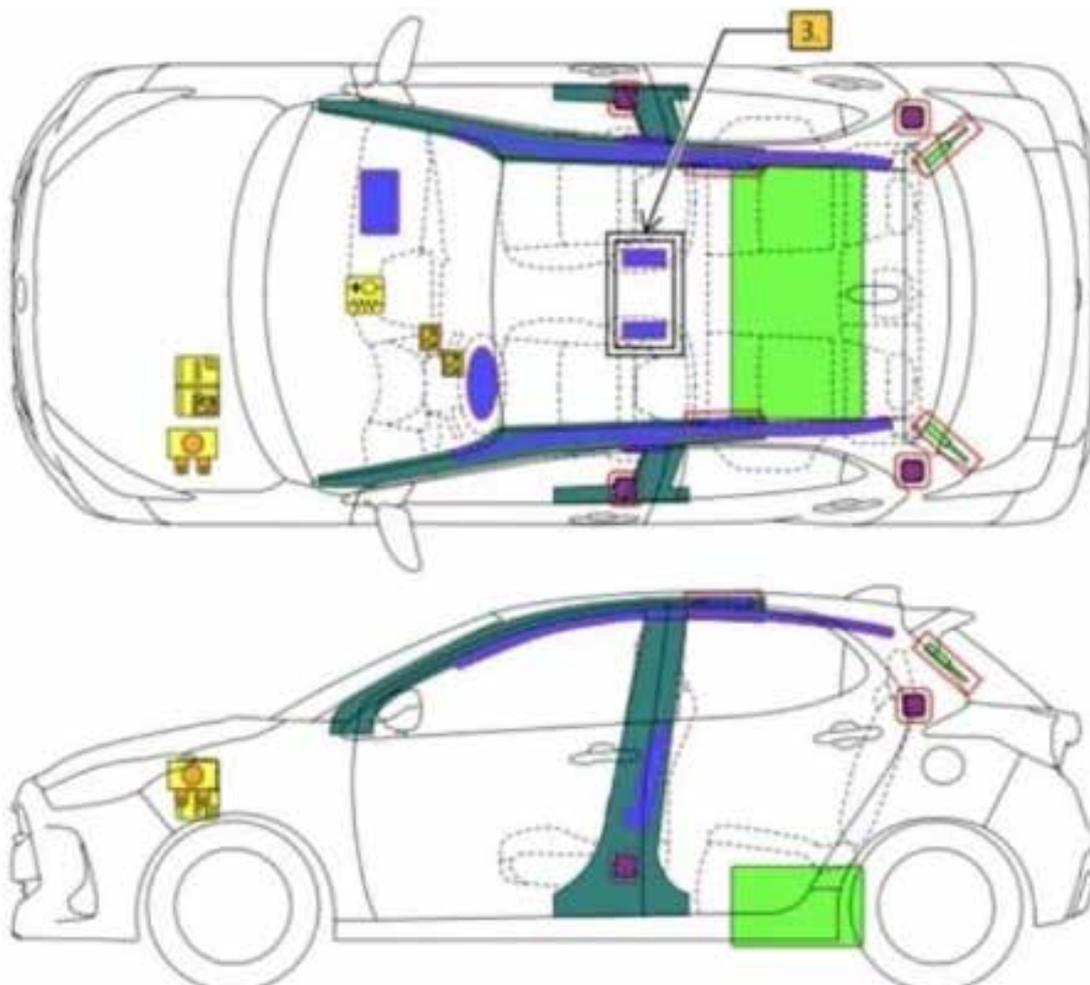


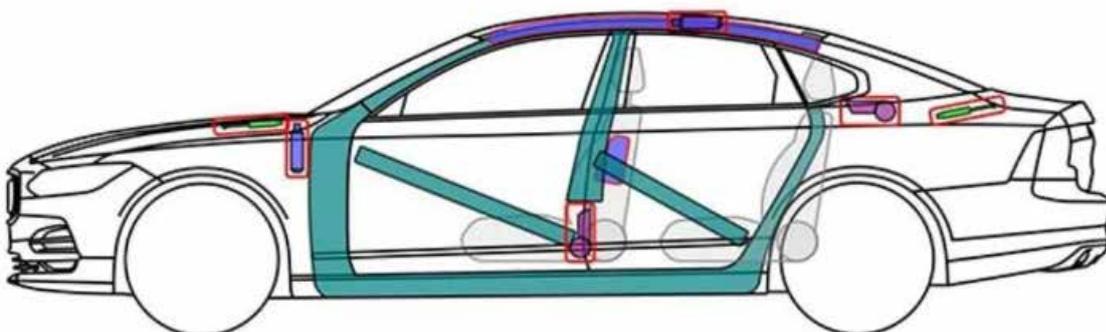
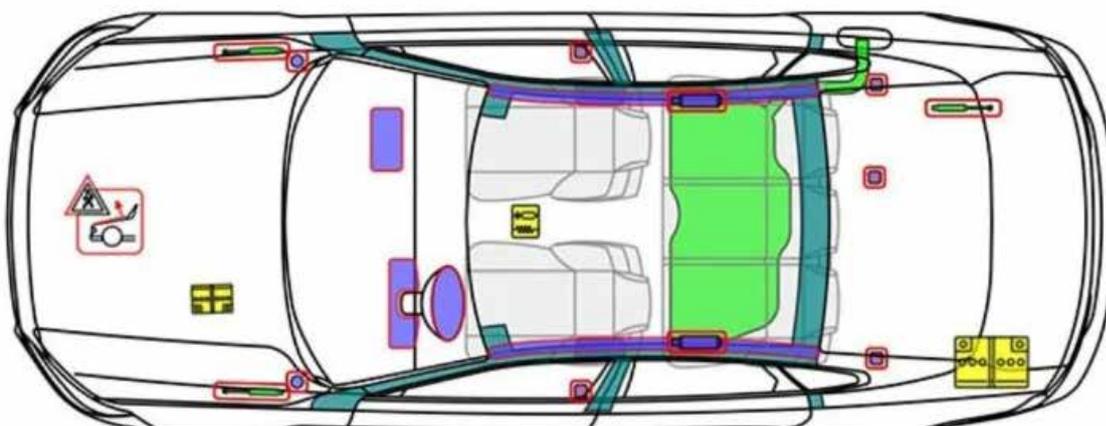
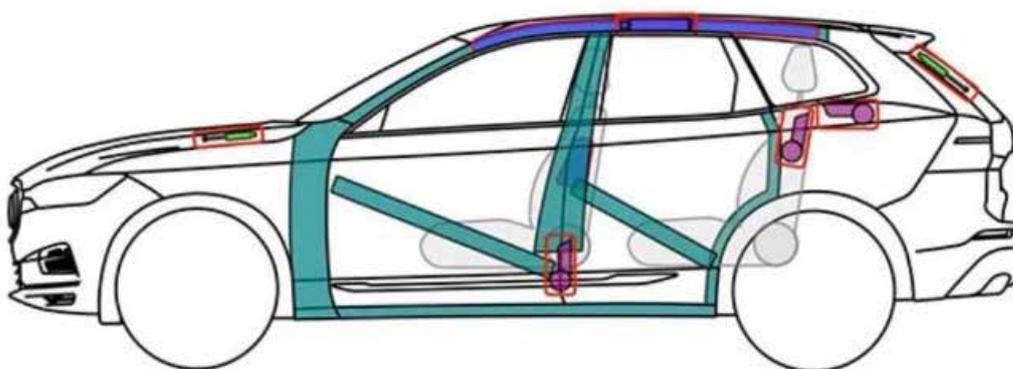
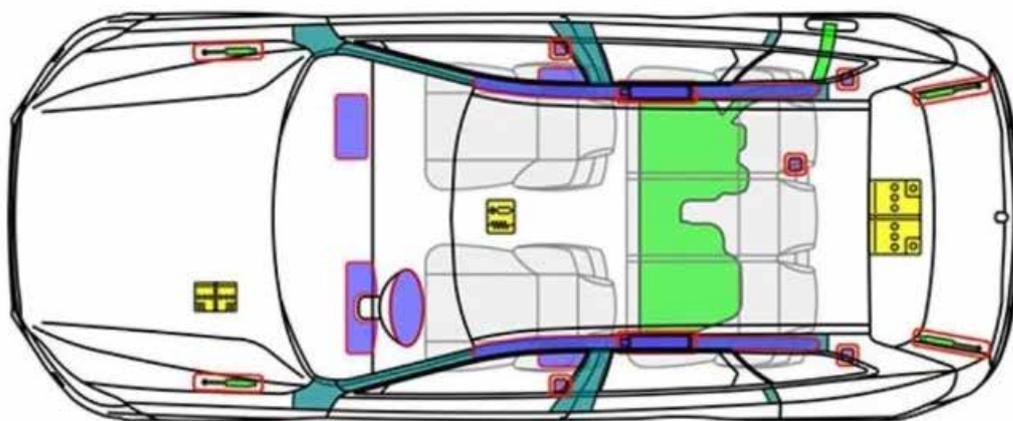
Rimozione delle parti interne e individuazione degli elementi di rischio

Prima di effettuare un qualsiasi intervento invasivo su un elemento, sia esso un montante, un traverso, un passaruota o anche un semplice sedile, è necessario accertarsi di non andare ad interferire con elementi che se tagliati o comunque danneggiati possano dare luogo ad esplosione, fiamme o anche proiezione di parti o liquidi.

La corretta lettura delle SDS o delle ERG ci consente di identificare in via preliminare questi rischi. Pertanto una volta identificate le parti a rischio e prima di operare in prossimità di queste, si dovrà effettuare un'operazione di rimozione delle parti interne che nascondono questi elementi, provvedendo ad eliminare a mezzo di leverini i rivestimenti in plastica, la tappezzeria o l'imbottitura dei sedili con l'ausilio di una lama. In questo modo è possibile portare a vista pistoni e cartucce a gas, cariche pirotecniche, pretensionatori e quindi procedere alla successiva eventuale fase di marking prima delle operazioni di decarcerazione.

Il taglio dei sedili, delle tappezzerie, e delle imbottiture, è un'azione particolarmente delicata, ispezionare e verificare, risulta essere una operazione importante infatti anche in un sedile, specie quello del conducente, è possibile trovare cartucce in pressione per il caricamento degli airbag.





Marking

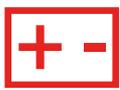
Il marking è un'operazione che torna utile soprattutto in incidenti stradali che vedono coinvolti un numero elevato di automezzi. Esso ci consente di identificare rapidamente alcuni aspetti necessari a definire le priorità di intervento.

I dati evidenziabili con il marking ci danno 3 tipologie di informazioni:

1. tipo di alimentazione
2. Vittime (numero e stato)
3. Zone di lavoro (taglio/NON taglio)

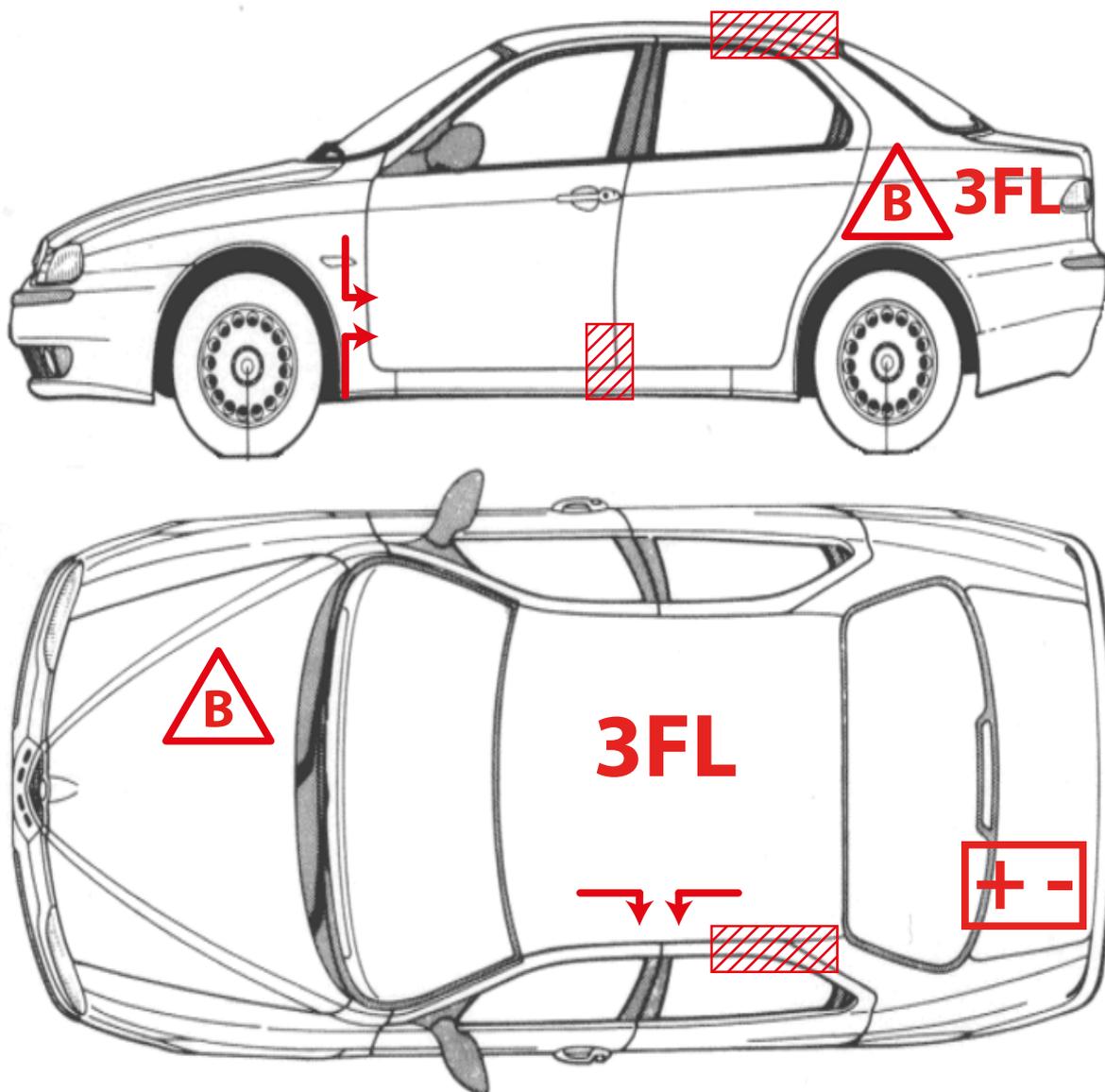
Le peculiarità del marking negli incidenti stradali devono tenere conto del fatto che i tempi per scrivere sono ridotti, le superfici sulle quali si può marcare sono poco estese, lisce e spesso esposte alle intemperie. Per quanto sopra i simboli devono essere semplici, devono essere realizzati con l'ausilio di pennarelli a cera o utilizzando una punta metallica sulla vernice della carrozzeria.

Il marking che suggeriamo è il seguente e dovrebbe essere reso noto anche agli operatori sanitari:

<i>Alimentazione</i>	<i>B (benzina), G (gasolio), LPG, LNG, M (metano), E (elettrica), H (ibrida)</i>
<i>Mezzo Instabile</i>	<i>MI solo se la stabilità non è evidente</i>
<i>Deceduto</i>	<i>D (anteporre il nr dei corpi, es 1D)</i>
<i>Ferito Libero (facilmente estraibile)</i>	<i>FL (anteporre il nr dei corpi, es 3FL)</i>
<i>Ferito Bloccato (incarcerato)</i>	<i>FB (anteporre il nr dei corpi, es 1FB)</i>
<i>Sostanza Pericolosa</i>	<i>!! all'interno di un triangolo</i>
<i>Segnale di annullamento o situazione risolta</i>	<i>Barrare la situazione di pericolo precedente</i>
<i>Zona di lavoro</i>	
<i>Zona di non lavoro</i>	
<i>Batteria</i>	

N.B.: la lettera che indica l'alimentazione normalmente è inserita all'interno di un quadrato. Nel caso di una perdita la lettera sarà inserita all'interno di un triangolo (simbolo internazionale del pericolo).

Risulta utile e rapido anche utilizzare i coni segnaletici che, posti sull'autovettura, possono evidenziare anche a distanza, autovetture che presentano particolari criticità (vittime intrappolate, fughe di combustibile, ecc.)



esempio di marking

Gestione degli airbag

Sebbene l'elevato numero di incidenti avvenuti nel mondo, ha raramente fornito alla statistica dati importanti riguardo il ferimento di un soccorritore o di un occupante causato dallo scoppio di un airbag ad incidente già avvenuto, molti esperti a livello mondiale lo considerano un falso problema. Tuttavia ad oggi, internazionalmente, un corretto approccio su questi dispositivi prevede di procedere come segue:

- Identificare la parte dell'impianto non esplosa comunicandolo al ROS ed al resto della squadra;
- Identificare attraverso le SDS la batteria 12 volt e scollegarla, rendendo non più possibile un'attivazione degli airbag;
- Rimuovere la chiave ed eventualmente premere il tasto di START/STOP spegnendo il motore.



ATTENZIONE ! Alla possibile presenza di batterie ausiliarie delle centraline, che potrebbero attivare gli airbag, anche dopo aver scollegato la batteria, (in questo caso la consultazione della SDS è cruciale).

Ad oggi, gli unici strumenti fisici disponibili per la protezione dagli Airbag, sono i "ragni" da volante, disponibili in grandezze differenti in base alla grandezza del volante, oltre alle protezioni airbag per il passeggero anteriore, di grandi dimensioni e laboriosi da mettere in opera.

Non esistendo analoghi sistemi per i restanti airbag, nel caso di airbag pirotecnici il distacco della batteria 12V fa in modo che i circuiti che collegano gli airbag alla centralina dedicata non siano alimentati e quindi non possano attivarsi anche accidentalmente.

Nel caso di airbag ad attivazione tramite cartucce a gas compresso, queste restano invece un pericolo permanente, infatti se schiacciate o recise esplodono rilasciando il gas contenuto all'interno con estrema violenza, e provocando la proiezione di parti metalliche che divengono veri e propri proiettili.



Procedura:

1. Installare se disponibili i dispositivi di protezione dagli airbag per il volante e per l'airbag passeggero verificando che le dimensioni siano idonee rispetto al tipo di volante.
2. Limitare l'esposizione sulle zone dove gli airbag non sono esplosi, questo vale per tutti gli operatori del soccorso, anche non appartenenti ai VVF.

3. Effettuare il distacco delle guarnizioni e la rimozione delle tappezzerie per controllare la congruenza delle indicazioni delle SDS con la realtà costruttiva; verificando la corrispondenza delle cartucce di gas con quanto riportato nello schema della SDS (un taglio sulla carrozzeria eseguito in modo precipitoso, potrebbe compromettere la buona riuscita dell'intervento).

In caso di Airbag a tendina attivati, per ottenere lo spazio libero necessario alle operazioni di soccorso, è possibile scostarli ma anche tagliarli.



ATTENZIONE ! ASSOLUTAMENTE NON TAGLIARE IL SACCO degli airbag NON attivati, in quanto, in caso di scoppio dei medesimi si genera una fiammata innescata dalla carica pirotecnica, con rischi per conducente e passeggero (vedi foto nella pagina precedente).

Ricordarsi che nel caso di incidenti di lieve entità eventuali airbag a doppio stadio la seconda esplosione viene innescata dopo qualche millisecondo quindi senza rischi aggiuntivi per gli occupanti e i soccorritori.

Un facile e utile ausilio per gli operatori, relativamente alla possibile attivazione indesiderata degli airbag, è la regola di protezione denominata 30/60/90, che fa riferimento all'ingombro dell'airbag esploso (cioè 30 cm per l'airbag a tendina, 60 cm per l'airbag conducente, e 90 per l'airbag passeggero anteriore). Pertanto se non è stato possibile scollegare l'alimentazione della batteria a 12V, la detta distanza consigliata permette di mantenere un minimo di sicurezza per poter operare.



Per questo motivo inoltre, vige la regola di non appoggiare attrezzi o ausili medici sul cruscotto o in prossimità dei punti di esplosione dei sacchi in quanto tali oggetti potrebbero venire proiettati violentemente in caso di attivazione accidentale dell'airbag.

Lo scoppio accidentale di un airbag può infatti provocare:

- schiacciamenti e ferimenti anche gravi, tenendo conto che si sta operando con feriti.
- sordità temporanea, ansia ed incapacità a collaborare.

- scottature e frizioni generate dal fulmineo sviluppo del sacco
- propagazione in tutto l'abitacolo di particelle di polvere
- proiezione di attrezzature posizionate provvisoriamente sul cruscotto (bombole d'aria, torce, attrezzi ecc.)

Nelle foto seguenti sono visibili i danni procurati su un elmo dallo scoppio generato dalla recisione involontaria di una cartuccia.



I soccorritori hanno effettuato la rimozione della tappezzeria interna per eseguire l'ispezione alla ricerca delle cartucce a gas. La cartuccia era avvolta dall'airbag e non avendo usato la Scheda di Soccorso non sono riusciti a percepirla e ad individuarne la posizione. Eseguendo il taglio del tetto è stata recisa la capsula provocandone la proiezione verso i soccorritori all'interno dell'abitacolo. L'uso di tutti i DPI ha salvato il collega provocandogli solo dei lievi danni temporanei dovuti allo scoppio.

Gestione di cinture e pretensionatori

Le cinture di sicurezza in una situazione post collisione non rappresentano quasi mai un rischio o un impedimento alle attività di estricazione, almeno che non necessitano di essere tagliate perché bloccate.

Qualora si dovesse intervenire su un occupante cinturato, oltre alle pratiche di primo soccorso che vanno rispettate si dovrà procedere rispettando queste indicazioni fondamentali:

- Il taglio della cintura, o lo sganciamento con il pulsante deve essere valutato e mai precipitoso. L'auto inclinata, su un fianco o addirittura capovolta, nasconde insidie non da poco, tali da peggiorare la situazione talvolta già complessa.
- Le cinture di sicurezza vanno prioritariamente staccate agendo sul pulsante di sgancio e solo se inevitabile provvedere al taglio. Tale indicazione può apparire banale, ma non lo è, agire sugli elementi primari, talvolta, non risulta naturale, la tensione, lo stress, fanno in modo che gli operatori arrivino a complicare le loro attività.
- Nel caso si presenti la necessità di tagliare il nastro, meglio utilizzare lo strumento tagliacinture, efficace e sicuro: l'uso di una lama diversa va preso in considerazione solo in mancanza del tagliacinture, infatti il rischio del ferimento della vittima o di se stessi, va sempre considerato ed evitato.

Per quanto possibile l'operatore dei vigili del fuoco, deve cercare di memorizzare quali occupanti indossavano le cinture allacciate e quali no. Questo dato, oltre a poter chiarire alle forze di polizia le dinamiche dell'incidente, permette ai sanitari di valutare la possibile presenza di traumi che inizialmente possono essere difficili da individuare.



ATTENZIONE! *Gli ancoraggi, così come il pretensionatore, essendo punti saldi sono estremamente resistenti e possono compromettere l'integrità delle cesoie se tagliati anche inavvertitamente. Particolare attenzione pertanto bisognerà prestare quando andiamo a cesoiare i montanti e in particolare il montante B che integra nella parte alta l'ancoraggio e frequentemente nella parte bassa e più larga, all'altezza del pianale, il pretensionatore.*

Su alcuni sedili posteriori la configurazione dell'allestimento della cintura in posizione di riposo potrebbe essere all'interno della sagoma dello schienale. Nel caso in cui si attivi il pretensionatore, anche senza l'occupante, la cintura verrà tirata impedendo il successivo ribaltamento in avanti dello schienale e l'eventuale accesso rapido da parte dei soccorritori. In questi casi bisognerà procedere al taglio della cintura per eliminare la tensione sul sedile agevolandone il ribaltamento.

Gestione dei vetri

Prima di operare sulle portiere o anche su un bagagliaio usando il divaricatore è utile rimuovere le superfici vetrate del lunotto e dei finestrini evitando così l'effetto esplosivo del vetro.

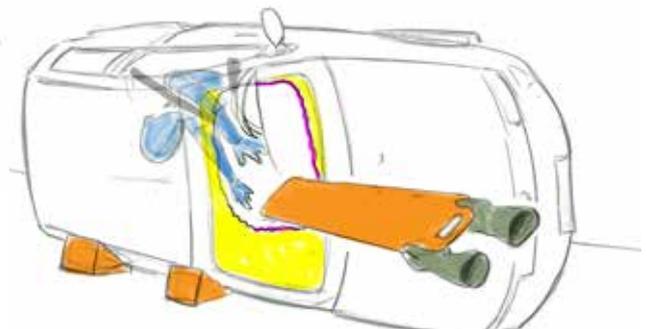
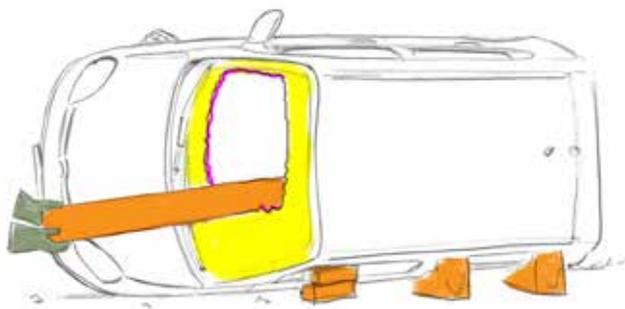
I normali dispositivi frangivetro, funzionali su un vetro temperato, non hanno alcun effetto sul parabrezza costituito da un vetro stratificato per il quale sarà necessario l'utilizzo di seghe per vetri o seghetti a gattuccio.



ATTENZIONE! Un vetro stratificato contribuisce in modo importante alla indeformabilità dell'abitacolo. L'opportunità del taglio di un parabrezza nel caso di una vettura coricata su un fianco va pertanto attentamente valutato, per evitare il rischio di pericolose deformazioni della "scatola resistente".



Nelle immagini seguenti appare evidente come il cedimento del vetro nel secondo caso ha indebolito l'"effetto scatola" portando alla deformazione dell'abitacolo



Gestione parabrezza e vetri stratificati



ATTENZIONE! La descrizione che segue non è applicabile nel caso di vetri antiproiettili blindati che, qualora strettamente necessario, andranno rimossi integralmente procedendo al taglio superiore e all'indebolimento inferiore dei montanti A e successivo ribaltamento dell'intero parabrezza sul cofano.

Tipologia di taglio lineare parallelo, lineare obliquo, a U

Il taglio del parabrezza può essere eseguito in modo lineare se l'operatore deve semplicemente rimuovere il tetto e non sono previste operazioni in prossimità del cruscotto e dello sterzo in particolare. La variante a U (eseguita tagliando il parabrezza a circa 10-15 cm dai montanti A e in prossimità del cruscotto) richiede più tempo ma libera l'area del cruscotto agevolando le operazioni. Il taglio obliquo seppur veloce non garantisce l'agevole accesso all'interno della vettura restando intatta un'ampia porzione del parabrezza.

La migliore tecnica per la rimozione del parabrezza è quella che prevede l'asportazione della superficie vetrata mediante un taglio ad "U" realizzato seguendo una linea parallela a montanti e al cruscotto, sempre distante circa 10 cm da questi elementi. Tale soluzione, innovativa rispetto a soluzioni del passato (taglio in diagonale a partire dalla metà del montante A superiore con termine al vertice del montante A inferiore), garantisce la creazione di un varco molto agevole e il successivo ingresso all'interno del veicolo dei soccorritori.

Procedura:

1. Dopo la creazione del foro iniziale con la punta dedicata (se la sega ne è fornita) o con il leve-rino o l'Halligan tool, si inserisce la lama nel foro e si procede segando il vetro (l'attrezzo funziona in trazione in modo da ridurre i frammenti all'interno del veicolo).

2. La creazione del foro e la traiettoria del taglio devono considerare la struttura del telaio sottostante e la distanza dai bordi: se infatti ci si lavora troppo vicino si correrà il rischio di non sfruttare tutta la lunghezza della lama che sarà ostacolata dal cruscotto o dallo specchietto.

La sega manuale genera schegge più grandi ed è più lenta del seghetto a gattuccio ma questo genera una notevole nube di polvere di vetro. Il taglio con il gattuccio provoca infatti la formazione di una nuvola di pulviscolo di vetro che rende necessario proteggere le vie respiratorie con una mascherina FFP2 sia dell'operatore VVF che della persona incastrata. Per limitare questo effetto versare una minima dose d'acqua a monte della lama durante le operazioni di taglio (ad es. con una bottiglietta d'acqua forata sul tappo).

3. Dopo il taglio completo il parabrezza può essere rimosso come se fosse un pezzo di lamiera e riposto in un luogo sicuro fuori dalla zona operativa (anche sotto il veicolo se non crea ulteriori pericoli). Dopo la rimozione bisogna applicare le protezioni anti taglio sui bordi per proteggere gli altri soccorritori.



ATTENZIONE ! La presenza di sensori alimentati all'interno del parabrezza (sensore pioggia, sensore crepuscolare, riscaldamento termico) non hanno rilevanza ai fini della sicurezza dei VV.F. mentre il parabrezza viene tagliato, tuttavia, le evoluzioni costruttive prevederanno in alcuni casi, l'elettrificazione delle superfici vetrate con circa 60V, necessari a rendere attivo il parabrezza per trasferire immagini ed informazioni al conducente. In questo caso, il distacco della batteria 12V e lo spegnimento del motore diverranno pratiche imprescindibili per la sicurezza dei soccorritori.



ATTENZIONE ! Se per prestare le prime operazioni di pronto soccorso agli occupanti non si rende necessario accedere al veicolo attraverso il parabrezza, si raccomanda di rimandare la rimozione di quest'ultimo a un secondo momento, per evitare inutili indebolimenti della struttura e possibili contatti della polvere di vetro con ferite aperte.

Gestione vetro temperato

La rimozione dei finestrini e vetri temperati va sempre fatta prima di iniziare le operazioni con il divaricatore sulle portiere altrimenti il finestrino si romperà con un effetto quasi esplosivo proiettando i frammenti in un raggio abbastanza ampio, all'esterno e all'interno dell'abitacolo.

Procedura:

- 1.** Usare del nastro adesivo applicato all'esterno del finestrino creando una specie di ragnatela che trattenga i frammenti che saranno poi rimossi in una unica soluzione lasciando l'abitacolo pulito. In alternativa è possibile usare specifiche pellicole adesive applicabili molto rapidamente.
- 2.** Prima di operare in prossimità dei feriti, questi dovranno essere protetti con teli o quant'altro per evitare il contatto con schegge.
- 3.** Colpire il **vetro temperato** con un semplice puntale facendo attenzione a romperlo in un angolo per evitare di finire all'interno con tutta la mano. E' bene avvisare colleghi e vittime dell'operazione che stiamo per compiere annunciandolo a voce alta "VETRO !!!".
- 4.** Procedere alla rimozione del vetro come in figura.
- 5.** Una volta effettuata la rottura del finestrino è necessario procedere alla pulizia della cornice dalle schegge rimaste: nell'eseguire questa operazione dovremo lavorare verso l'esterno usando qualsiasi oggetto tranne i guanti di intervento che rischiano di riempirsi di schegge ferendo noi stessi qualora ci asciughiamo o gestiamo la vittima.

La punzonatura del vetro non va effettuata a centro lastra ma nella cornice più esterna, privilegiando la rottura nella parte più bassa. Questo determinerà il crollo del vetro in tutta la sua larghezza.

Ragnatela preventiva

Al fine di velocizzare le operazioni di soccorso potrebbe essere sufficiente precauzionalmente nastrare il vetro senza tuttavia frangerlo se non strettamente necessario. La stesura del nastro, effettuata in modo speditivo, garantirà, in caso di rottura accidentale del vetro (es. per le superfici sommitali di un veicolo posto su un fianco) la tenuta dei frammenti impedendone la loro caduta. Affinché questa azione risulti efficace, bisognerà disporre il nastro oltre i contorni del vetro attaccandolo sulla carrozzeria che lo circonda.



[Video didattico sulla gestione dei vetri](#)

https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/3-gestione_vetri_su_incidente_stradale.mp4

Su alcune autovetture di nuova generazione è possibile riscontrare finestrini realizzati con vetro stratificato, che andranno trattati come nel caso del parabrezza, ossia mediante sega per i vetri.

Creato il buco per la sega su un angolo in basso, si procederà in uno dei seguenti modi:

- a.** effettuare un taglio orizzontale basso a filo con la porta rialzato al centro (come nella foto) dove infilare l'Halligan con il quale piegare il vetro verso fuori sfilandolo dalle guide laterali, come se fosse una lamiera
- b.** In alternativa possiamo realizzare un taglio a T rovescia procedendo dapprima a realizzare il taglio orizzontale come descritto sopra e poi spingendo il bordo centrale verso l'interno inserendovi la lama del gattuccio e procedendo ad effettuare il taglio verticale. A questo punto sarà possibile rimuovere dalle guide le due porzioni di vetro creatisi rimuovendole.



Creazione e funzione dei tagli di scarico e indebolimento

Oggi per i progettisti è condizione irrinunciabile avere una scocca con la cellula abitativa il più possibile indeformabile e due zone: l'anteriore e la posteriore, a cedimento controllato, studiate cioè in maniera tale da assorbire con la loro deformazione gli urti. Come visto nei capitoli precedenti la cellula di sicurezza è costituita da un insieme di scatolette, montanti e traversi che hanno la funzione di resistere agli urti restando indeformabili grazie all'utilizzo di profili e materiali altamente resistenti.

Durante le operazioni di decarcerazione è tuttavia necessario procedere all'eliminazione di elementi strutturali o anche solo ad imporre a questi una deformazione controllata, funzionale a liberare la vittima. A tal fine è necessario procedere a recidere completamente o incidere parzialmente i profilati a seconda dello scopo della manovra che stiamo attuando.

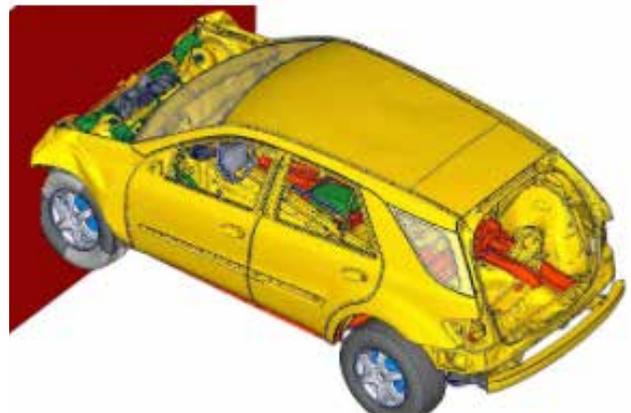
In conseguenza di un urto, un autoveicolo presenta elementi deformati ed elementi che resteranno invece sollecitati a pressoflessione. L'utilizzo di una cesoia o di un gattuccio ci consente pertanto di recidere un elemento o anche solo di incidere la sezione al fine di:

a) indebolirlo per facilitarne la deformazione (es. manovra di ribaltamento del tetto, ribaltamento del cruscotto ecc.) - **indebolimento**

b) indurne la plasticizzazione con conseguente eliminazione delle tensioni residue che potrebbero rischiare di far muovere elasticamente l'elemento compromettendo la sicurezza di soccorritori e vittime. In questo caso l'effetto sarà una deformazione permanente o, se ulteriormente spinto con un pistone, il progressivo, lento adagiamento dell'elemento - **scarico**

Si può parlare pertanto di tagli di indebolimento e tagli di scarico.

L'effetto di un'incisione su di un profilato è infatti nel nostro caso quello di ridurre la sezione resistente con conseguente deformazione permanente della sezione qualora sotto carico.

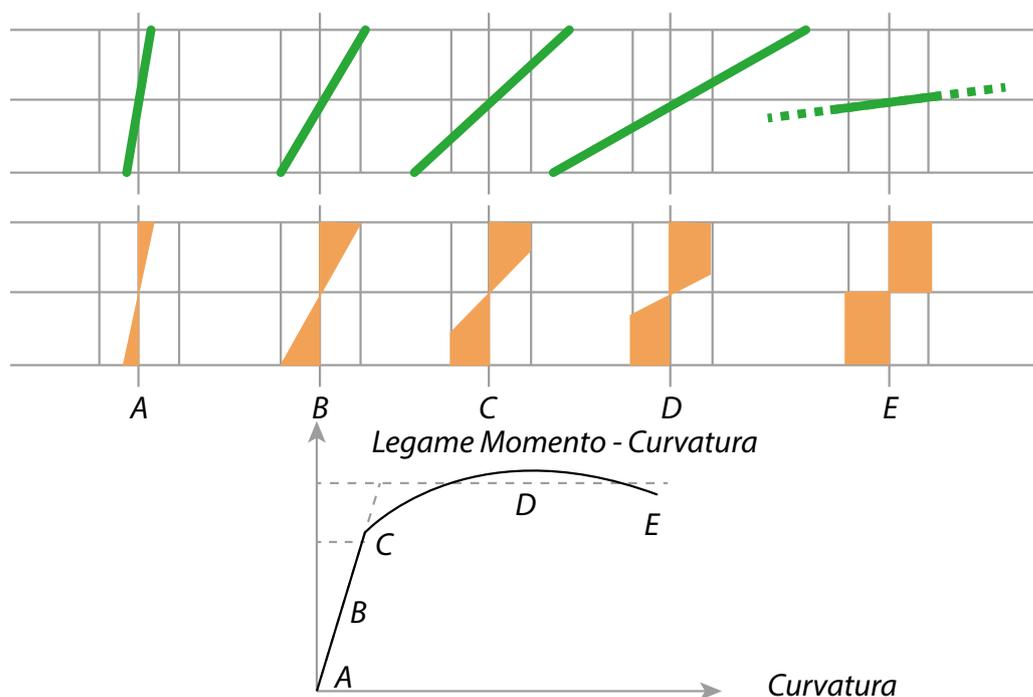


Cerchiamo di chiarire con un'analogia:

immaginiamo di tirare artificialmente un ramo

di un albero verso il basso (è quello che avviene nelle parti di struttura dell'auto che restano sotto tensione a seguito dell'incidente) se lo lasciassimo tornerebbe istantaneamente al suo posto con il rischio di prenderlo in faccia, ma se lo sego per metà sezione, quando andrò a lasciarlo resterà in posizione; ho eseguito cioè un taglio di scarico che riducendo la sezione resistente ne ha comportato una deformazione non più elastica ma permanente (che nelle sezioni di acciaio prende il nome di plasticizzazione).

Ridurre una sezione in acciaio con un taglio consente pertanto di produrre una lenta deformazione irreversibile (plasticizzazione) dell'elemento.



ATTENZIONE! L'applicazione di questa tecnica torna utile anche quando dobbiamo intervenire su un guardrail deformato a seguito di un urto. Eliminare la causa della deformazione, come l'autovettura o parti di essa, potrebbe generare un ritorno elastico del guardrail nella sua posizione iniziale con pericolo nei confronti dei soccorritori. In questo caso la realizzazione di un taglio di scarico effettuato con la mototroncatrice dal lato della parte tesa, consente un "rilassamento" della struttura conseguenza della plasticizzazione della sezione con eliminazione dei rischi.

A completamento delle considerazioni sopra esposte vale qui la pena sottolineare come anche il solo taglio di un parabrezza stratificato, contribuendo attivamente alla rigidità complessiva della cellula di sicurezza, può considerarsi un taglio di indebolimento. Pertanto anche un parabrezza rimosso/tagliato preventivamente o al contrario non rimosso, potrebbe facilitare o rendere più complesse le manovre che andremo a descrivere (analoghe considerazioni sono valide per il tetto o un qualsiasi montante).

Conoscere le caratteristiche dei materiali che costituiscono un autovettura e del contributo che le stesse danno alla resistenza globale, ci consente pertanto di valutare di volta in volta l'opportunità di indebolire la resistenza laddove utile alla manovra. Tutto ciò che andremo a tagliare, strappare, dilatare o spingere porta sempre a uno spostamento degli elementi separati, con più o meno violenza: sta a noi a comprenderli e ad anticiparli,

Gli attrezzi, durante il loro utilizzo, tendono a ruotare e a muoversi. Tutto ciò porterà a una rotazione/spostamento degli attrezzi e, ancor peggio, allo spostamento violento ed improvviso di ciò che verrà separato: ecco perché è fondamentale che l'operatore, oltre ad indossare tutti i DPI, non si trovi tra l'attrezzo e la direzione dove questo sta muovendosi oppure nell'area di espulsione

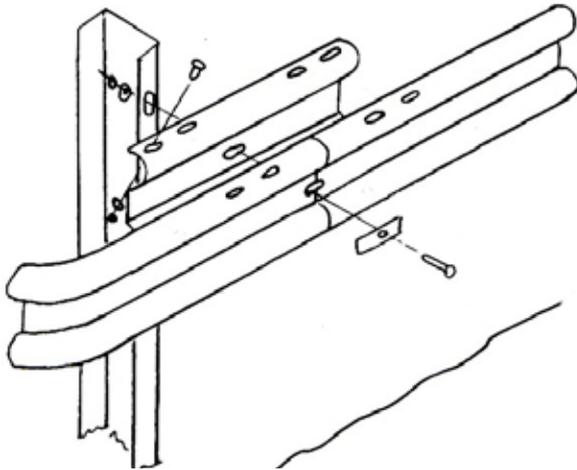
degli elementi tagliati o separati.

Prevedere ed anticipare il comportamento dell'attrezzo è un aspetto importantissimo poiché le forze in gioco sono molto elevate. Analogamente il divaricatore, nella fase di "apertura", può essere utilizzato sia in un'ottica di allargamento simmetrico delle pinze, che di uso di una sola punta che andrà ad allontanare solo l'elemento più debole, qualora abbiamo scelto consapevolmente un appoggio su un elemento più resistente.



ATTENZIONE! Ricorda che i tagli di scarico delle lamiere in tensione vanno eseguiti sempre dalla parte tesa dell'elemento stesso eseguendone l'incisione.

Il guard-rail è un elemento metallico privo di saldature interamente componibile. La parte orizzontale, il paracarro, è ancorata ai paletti verticali attraverso gambetti e bulloni tutti presenti nella parte interna del guard-rail stesso.



Pertanto in molti contesti, può essere efficace provvedere allo smontaggio dello stesso utilizzando l'avvitatore con le rispettive bussole anziché al taglio o allo strappo, manovra più lunga e meno efficace.



Abbattimento e rimozione dei sedili

I sedili delle auto di nuova generazione partecipano alla solidità della cellula abitativa, in particolare resistendo all'urto laterale. Sotto i tessuti e l'imbottitura dei sedili anteriori si nasconde perciò una struttura rinforzata che rende difficili le operazioni di rimozione. Abbattere o rimuovere i sedili ha l'obiettivo di agevolare la corretta estricazione delle vittime rispettando, per quanto possibile, l'asse capo/collo/tronco.

L'abbattimento è veloce ma risulta agevole solo con divaricatori capaci di grandi aperture massime. Di contro la rimozione richiede più tempo, ma non prevede l'impiego di particolari attrezzature anche se si rende necessario gestire le parti taglienti rimaste.



ATTENZIONE ! *Detta manovra non può essere effettuata su alcuni mezzi della Polizia di Stato (volanti, mezzi stradale e autoveicoli blindati) in quanto la presenza di schermo tra la parte anteriore e posteriore dell'abitacolo e di strutture metalliche che isolano il sedile posteriore dal bagagliaio, nonché la presenza di contenitori per la custodia materiali e apparati radio fissati all'interno del bagagliaio, impediscono l'esecuzione di tali manovre.*

Preliminarmente

Bisognerà verificare se i sedili anteriori sono elettrici o manuali e se possono essere abbassati mediante l'ausilio delle normali manopole / leve / pulsanti di cui sono tutti dotati. Se nel tunnel centrale tra i sedili anteriori ci sono il vano portaoggetti, il bracciolo o addirittura l'airbag a biscotto montato sul fianco del sedile bisogna decidere se procedere con l'abbattimento o la rimozione in considerazione del fatto che:

- L'abbattimento dei sedili con l'uso del divaricatore o del pistone risulta un'alternativa efficace e veloce.
- Laddove il taglio del sedile risulta difficoltoso: nella parte esterna per la presenza del montante B (o dal moncone tagliato) mentre nella parte interna saremo costretti a tagliare sopra il bracciolo (dove presente), provocando un ribaltamento obliquo dello schienale che non agevolerà l'estricazione.
- Prima di procedere ad abbattere il sedile, dovrà valutarsi sin da subito l'opportunità o meno di rimozione dei poggiatesta, infatti la deformazione successiva alle operazioni di abbattimento, potrebbe non permettere più la rimozione dei cilindretti dalle guide che li incanalano dentro al sedile. L'abbattimento del sedile infatti ridurrà sensibilmente gli spazi all'interno dell'abitacolo

Taglio dei sedili anteriori

Dopo aver verificato l'esatta posizione di eventuali airbag, se il sedile è dotato del bracciolo che

ne impedisce il taglio alla base, si eseguirà il primo taglio sul fianco interno sopra il bracciolo e successivamente effettueremo il taglio sul fianco esterno del sedile in corrispondenza del taglio interno, questo per consentire un ribaltamento più omogeneo possibile al fine di inserire la tavola spinale.

Abbattimento dei sedili anteriori

Procedura:

1. Prima di eseguire il taglio dei montanti (che indebolisce la cellula abitativa rendendo quasi impossibile la presente manovra) posizionare il divaricatore sulla sommità dello schienale aprendo le pinze del divaricatore, ponendo attenzione all'angolo che si formerà tra il tetto e la pinza superiore in modo tale che i due elementi siano il più paralleli possibile.

2a. L'apertura delle pinze provocherà un abbattimento verso la parte posteriore dello schienale agevolando l'inserimento della tavola spinale. Per evitare lo sfondamento del tetto è consigliabile posizionare una tavoletta di legno tra il tetto e la punta del divaricatore. Se il divaricatore raggiunge un'apertura sufficiente possiamo ottenere il risultato con una singola manovra altrimenti sarà necessario proseguire la manovra con un pistone.

2b. Qualora si abbia a disposizione della serie completa dei cilindri (piccolo, medio e grande) e/o il divaricatore è impegnato altrove possiamo valutare direttamente l'uso del cilindro piccolo per iniziare e il medio per proseguire. In questo caso si dovrà operare facendo particolare attenzione all'angolo tra cilindro / sedile / tetto per ottenere l'effettivo ribaltamento all'indietro e non solo lo schiacciamento dello schienale. Inoltre sarà indispensabile usare uno spessore sul tetto per evitarne lo sfondamento (effetto fungo).

Qualora le dimensioni del divaricatore non fossero sufficienti a compiere l'abbattimento, è possibile accorciare la corsa di quest'ultimo usando come punto di spinta il bullone che fissa alla carrozzeria il rinvio della cintura di sicurezza.

Abbattimento dei sedili posteriori:

1a. Nel caso di sedile unico è possibile operare con il divaricatore al centro dello schienale ottenendo così una deformazione a V sufficiente per l'ingresso dell'operatore sanitario e il posizionamento della barella spinale. Se necessario è possibile eseguire una seconda manovra sul lato del ferito da estrarre per completare l'abbattimento totale dello schienale e agevolare le operazioni.

1b. Nel caso dei sedili sdoppiabili è consigliabile iniziare la manovra dal centro per separare i due schienali "disassandoli" (iniziando dal perno esterno potremmo invece provocare la compressione delle parti da rimuovere peggiorando poi la manovra dal lato esterno). In alcuni casi la manovra potrebbe essere sufficiente per l'ingresso del primo soccorritore.

Durante queste operazioni si potrà usare anche il seghetto a gattuccio per indebolire e tagliare la struttura dello schienale per poi spingere a mano lo schienale verso il bagagliaio ma è consigliabile eseguire prima il taglio del tessuto con il coltello per evitare di impastare la lama seghettata.



ATTENZIONE ! In questa manovra il peso delle attrezzature è un elemento determinante in quanto, l'operatore lavorando a braccia tese, potrebbe avere difficoltà nella realizzazione della stessa. La scelta dell'uso dei cilindri idraulici troverà qui una delle migliori applicazioni.

Note:

L'esecuzione della manovra non è eseguibile nelle autovetture ibride / elettriche laddove la base del sedile dalla parte delle cerniere è più bassa rispetto alla base del bagagliaio a causa della presenza della batteria.

- Strappare o tagliare le cerniere dello schienale richiede più tempo (più manovre) rispetto alle operazioni innanzi descritte, è più difficoltoso e può creare parti taglienti sulle quali i soccorritori sanitari si potrebbero ferire.



ATTENZIONE ! Particolare cautela dovrà essere riservata nelle vetture ibride / elettriche che hanno il pacco batterie dietro lo schienale: questa manovra risulta delicata se non addirittura pericolosa. In questo caso è fondamentale avere consultato preventivamente le SDS al fine di definire l'operazione alternativa più valida per raggiungere il nostro obiettivo.



ATTENZIONE ! L'alternativa apparentemente più facile del ribaltamento del sedile in avanti è sconsigliata perché questo impedirà il successivo abbattimento del sedile anteriore in quanto lo spazio sarà occupato dallo schienale posteriore.

Spostamento e rotazione del cruscotto

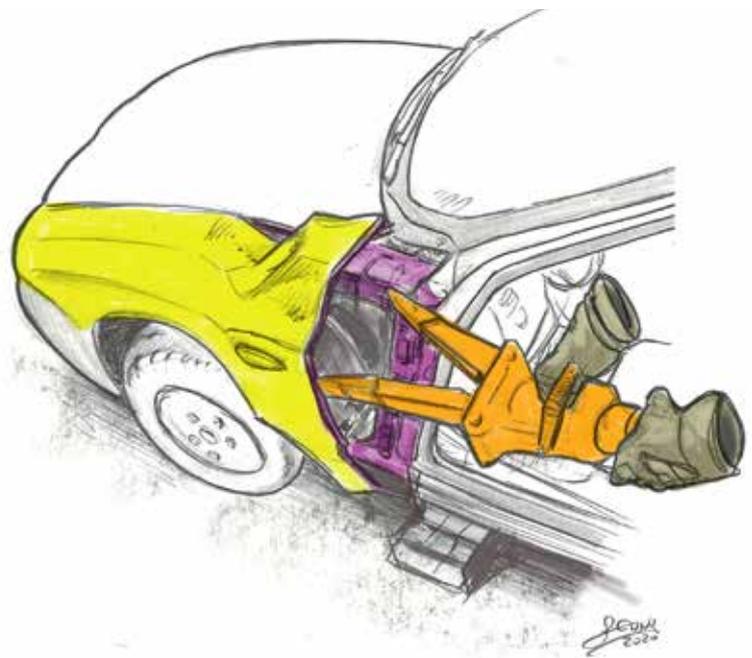
Obiettivo della presente manovra è quello di allontanare il cruscotto, comprensivo di volante e pedali, dall'autista o dal passeggero per poter liberarne efficacemente le gambe e o altre parti del corpo bloccate.

Preliminarmente bisogna provvedere alla rimozione completa della portiera anteriore, con una delle modalità descritte nei prossimi paragrafi, e a disporre i spessori sotto i montanti A e B.

I seguenti punti dall'1 al 4 servono per liberare il cruscotto e sono comuni sia per la manovra di sollevamento che per quella di rotazione del cruscotto:

Descrizione manovra:

1. L'operatore mettendosi a fianco dell'autista all'esterno del veicolo, tenendo il divaricatore orizzontale e parallelo al senso di marcia del veicolo, lo inserisce tra il telaio e la carrozzeria e procede alla rimozione della lamiera del passaruota.



2. Verificata l'assenza di possibili pericoli residui nel montante A, si segna, con un pennarello o un punteruolo, una zona di taglio di circa 15 cm, lasciando una distanza dalla base del montante di ulteriori 15 cm, utili per supportare il pistone nella successiva fase di spinta e si esegue il taglio del montante A

nel punto indicato, avendo l'accortezza di porre le lame della cesoia non ortogonali all'asse del montante ma quasi verticali rispetto al piano stradale, per creare un angolo aperto che faciliterà la rotazione e l'allontanamento delle lamiere. Alternativamente si possono effettuare due tagli a circa 10 cm nella zona di taglio indicata.

3. Si ripete la stessa operazione di marking nel telaio sopra il passaruota (ora libero da lamiere), accertandosi dell'assenza di condensatori dello Start&Stop.

Qui il punto di taglio sul longherone deve essere compreso tra la sospensione della ruota e l'incrocio del montante A col telaio del cofano, come nella seguente immagine.

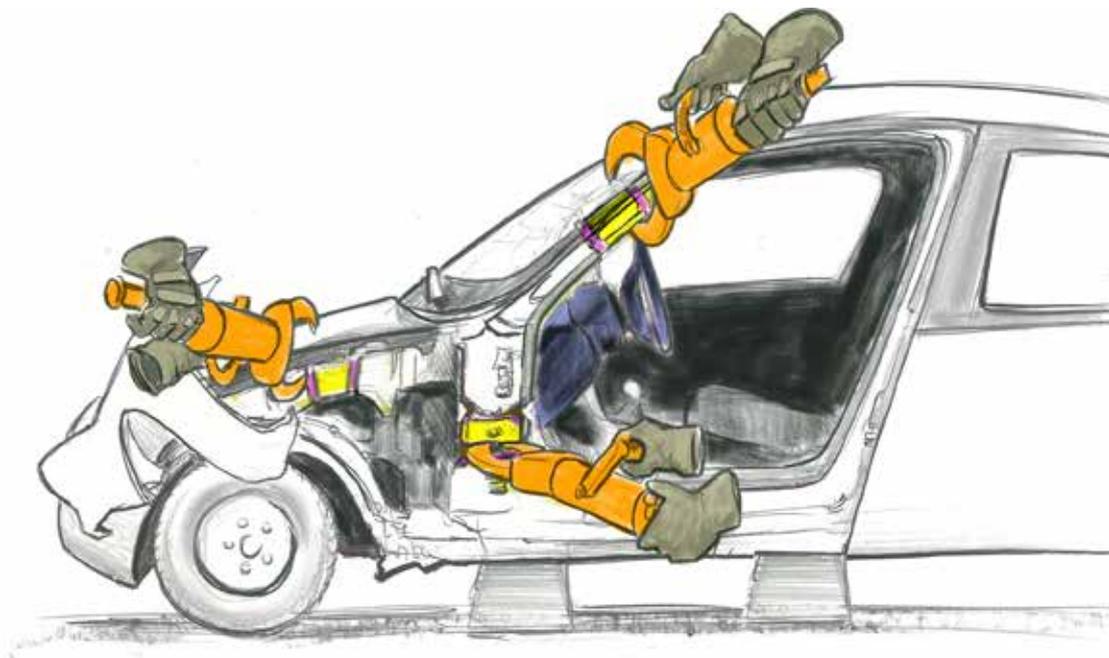
Se il taglio viene eseguito dopo la sospensione anteriormente, il momento di rotazione generato dalla stessa contrasta il momento di rotazione della spinta del pistone (o divaricatore), andando a ruotare la struttura verso la vittima.

Se il taglio viene eseguito tra la sospensione e il fianchetto porta, l'energia presente nella sospensione, viene esclusa dalle forze in gioco.

Si effettua quindi il taglio completo del longherone anteriore nel punto indicato.

4. Taglio basso del fianchetto porta:

Posizionando la cesoia orizzontale, parallelamente al veicolo, si effettua il taglio basso del fianchetto porta, prestando particolare attenzione durante la parte finale del taglio, in quanto vi è la possibilità di rotazione dell'attrezzo verso la vittima (se necessario fermare il taglio e riposizionarsi).



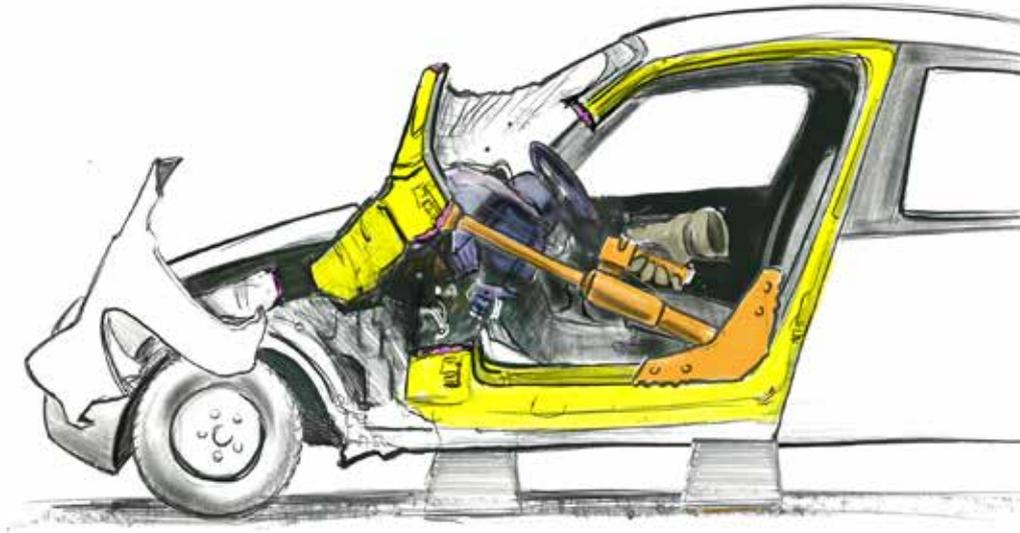
Completate le operazioni di taglio del montante A, è fondamentale tagliare completamente il parabrezza (come descritto nel capitolo dedicato) per eliminare la resistenza del vetro stratificato nelle successive operazioni di spinta, talvolta risulta necessario recidere anche il montante A lato passeggero.

A questo punto il cruscotto è libero e si potrà scegliere di effettuare la sua rotazione o il suo sollevamento.

Rotazione (manovra eseguibile sia su autovetture che camion)

5. Dopo aver posizionato il supporto del pistone al punto d'intersezione del montante B con il brancardo, appoggiare il pistone su di esso ed estenderlo fino a posizionarlo nel gomito lasciato volutamente nel montante A. Può anche essere inserito perforando le plastiche del cruscotto a fianco della presa d'aria lato portiera, direttamente sulla barra di rinforzo trasversale del cruscotto della vettura.

Effettuando l'estensione del pistone si otterrà la rotazione del cruscotto non ostacolato dal primo taglio, obliquo rispetto all'asse del montante A, che collabora alla corretta rotazione del sistema.

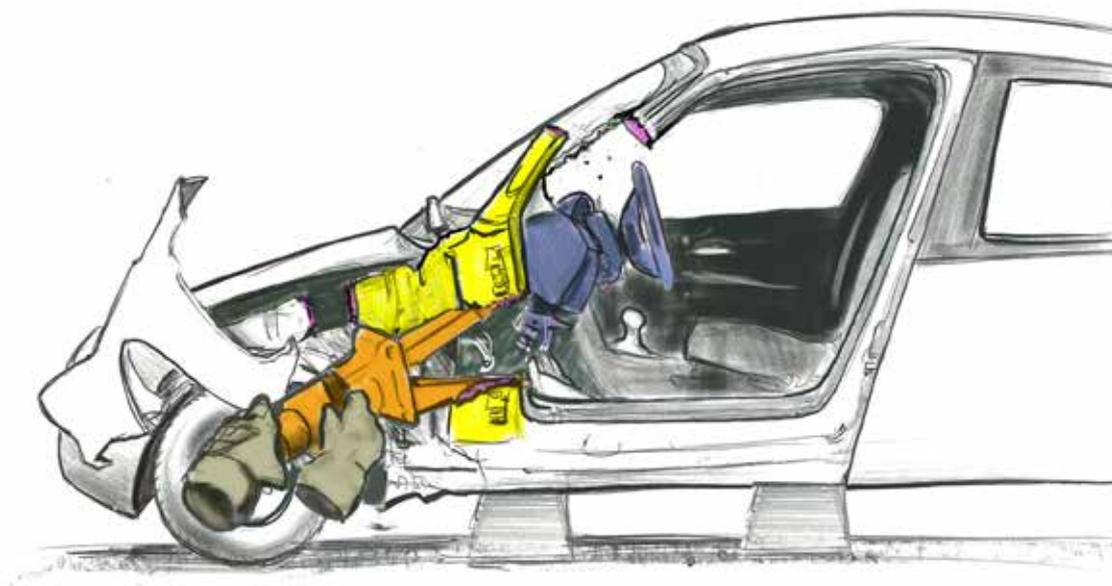


Sollevamento (manovra eseguibile solo su autovetture):

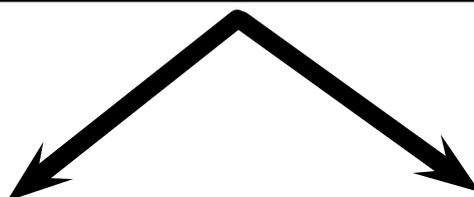
5. Effettuando un secondo taglio sul fianchetto porta circa 10 cm più alto rispetto al precedente (vedi punto 2) necessario per inserire le punte del divaricatore (non è pertanto necessario effettuare il taglio completo del montante).

6. Posizionando il divaricatore orizzontale e parallelo al veicolo, si schiacciano le lamiere presenti tra i due tagli realizzati ed effettuando una rotazione sull'asse verticale si crea lo spazio per inserire le punte.

7. Inserite le punte del divaricatore nello spazio creato avendo cura di tenere l'attrezzo più possibile perpendicolare alla fiancata del veicolo per evitare la rotazione delle lamiere verso l'esterno e il loro disassamento, si procede all'apertura delle pinze con conseguente sollevamento del cruscotto.



<i>Riepilogo delle manovre:</i>
<i>Fasi preliminari e stabilizzazione Montanti "A" e "B" e rimozione della portiera anteriore;</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Rimozione carrozzeria passaruota;</i> 2. <i>Taglio alto del montante "A";</i> 3. <i>Taglio del telaio sopra il passaruota;</i> 4. <i>Taglio basso del fianchetto porta</i>



<i>scelta tattica della rotazione del cruscotto</i>	<i>scelta tattica del sollevamento del cruscotto</i>
<ol style="list-style-type: none"> 5. <i>Posizionamento del pistone e spinta con rotazione del cruscotto</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 5. <i>Secondo taglio fianchetto porta</i> 6. <i>Inserimento divaricatore</i> 7. <i>traslazione cruscotto</i>

Nella maggioranza dei casi è sufficiente eseguire le manovre sopra descritte solo su un lato (solitamente lato guida) o se necessario ripetute anche sul lato passeggero. Se disponiamo di attrezzatura sufficiente ripetiamo la stessa manovra o possiamo combinare il sollevamento da un lato con la rotazione dall'altro.

Manovre sul piantone dello sterzo

La trazione e lo spostamento del piantone dello sterzo e quindi del volante, è una tecnica di decarcerazione utilizzata dai vigili del fuoco in modo abituale e consiste nel trazionare il piantone dello sterzo verso la parte alta e anteriore del veicolo allontanandola dall'infortunato.

Le attrezzature utilizzabili per svolgere questa azione sono:

- catene con gancio trazionate all'occorrenza da un divaricatore in chiusura (dotazione di serie del gruppo cesoia/pistone/divaricatore);
- cavi di acciaio trazionati mediante tirfor o anche mediante il verricello di mezzi VVF (es. autogrù);
- fasce di sollevamento, trazionate come sopra;
- fasce a cricchetto ad alta portata.



ATTENZIONE! Anche le cinture di sicurezza, preventivamente adattate all'azione, possono permettere la trazione e quindi l'allontanamento della vittima dalla struttura deformata del veicolo.

La corretta e celere gestione del piantone dello sterzo deve pertanto prevedere i seguenti passi:

- Individuazione tramite targa dell'anno di costruzione e del modello del mezzo;
- Lettura della relativa SDS per verificare la possibilità di taglio del piantone;
- Bloccaggio del volante per evitare che, in fase di cesoimento, non reagisca in maniera incontrollata.

L'applicazione delle usuali tecniche di trazione può presentare, sui piantoni collassabili, i seguenti rischi:

- significativa perdita di tempo, vista la possibilità di un rapido cesoimento del piantone
- impiego di almeno due operatori dei vigili del fuoco
- distacco improvviso del volante con violenta ed incontrollata proiezione dell'elemento in maniera non prevedibile
- collasso improvviso degli elementi che hanno permesso la trazione, con pericolo per gli operatori VF impegnati nella manovra
- peraltro questa tecnica consente lo spostamento del volante ma potrebbe non avere effetti sul cruscotto perché svincolato.



[Video didattico sulle manovre di gestione del cruscotto](#)

<https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/6-manovre-varie.mp4>



PARTE 7

Strategie d'intervento



Economia dell'intervento, le tecniche più efficaci

Nei paragrafi che seguono sono trattate le migliori strategie da porre in atto, compatibilmente con lo stato dei luoghi, in tutte le condizioni in cui può venire a trovarsi l'autoveicolo: autovettura su ruote, autovettura su un fianco, autovettura capovolta, autovettura soggetta a impatto laterale.

La gestione della strategia di decarcerazione, è indiscutibilmente appannaggio dei vigili del fuoco, che pertanto devono avere sempre chiara la lettura dell'incidente per identificare la migliore scelta operativa, tuttavia la strategia di intervento risulta sempre dettata dalle condizioni psicofisiche dell'infortunato. In caso di presenza del personale sanitario va pertanto sempre preventivamente concordata in quanto il processo decisionale che porta alla definizione della strategia di intervento è il frutto della sintesi tra le valutazioni sanitarie effettuate dal personale del 118 intervenuto e le valutazioni tecniche effettuate dal personale VF.

Le operazioni di soccorso devono essere un mix ideale di velocità, precisione, efficacia e sicurezza. Lo scopo del nostro intervento è estrarre le persone coinvolte nell'incidente stradale ottimizzando il più possibile i tempi per consegnarle alle cure dei sanitari. Il tutto senza esporre ad ulteriori rischi gli operatori VVF, i sanitari e le vittime. A tale proposito vale la pena citare quanto dettato dal D. lgs n°1 del 2/1/2018 che recita testualmente:

"il CNVVF ... assicura, sino al loro compimento, gli interventi di soccorso tecnico indifferibili e urgenti e di ricerca e salvataggio assumendone la direzione e la responsabilità nell'immediatezza degli eventi attraverso il coordinamento tecnico-operativo ed il raccordo con le altre componenti e strutture coinvolte."

Le operazioni di soccorso, a seguito di un incidente stradale, prevedono la presenza di più enti, quindi più operatori, ognuno con le proprie competenze e conoscenze. Questo aspetto ha indubbiamente dei vantaggi ma può presentare, se non gestito in modo ottimale, anche svantaggi, se non vere e proprie criticità. Il rischio è che si possa verificare quello che in gergo viene



chiamato effetto "tunnel", ovvero, quando il soccorritore valuta solo il soccorso dal proprio punto di vista, notando solo la zona operativa nelle immediate vicinanze della vittima, non ponendo la dovuta attenzione alla complessità dello scenario. Questo può avere delle ripercussioni negative sugli altri soccorritori presenti.



ATTENZIONE! Dovrà sempre prevedersi la possibilità della presenza di un operatore sanitario, all'interno del veicolo, per la gestione della vittima durante le operazioni.

Comunicare preventivamente il tempo necessario per eseguire le operazioni di decarcerazione consente ad esempio al personale sanitario di pianificare e ottimizzare il tempo che potranno dedicare alle operazioni di stabilizzazione sanitaria o, nel caso di incidenti coinvolgenti più autoveicoli, definire le priorità d'intervento in funzione anche del triage sanitario.

Oggi con la diffusione di attrezzatura alimentata a batteria si ha un vantaggio nella libertà dei movimenti ma con il vincolo della durata della batteria che consente una quantità limitata di operazioni (una stima realistica è di 25-30 manovre).

Considerando che ogni attrezzo (divaricatore - cesoia - cilindro - sega a gattuccio) ha la sua batteria siamo in grado di gestire più di 100 evoluzioni che nelle situazioni "standard" consentono agli operatori di gestire scenari dove sono coinvolte anche più autovetture. L'ottimizzazione delle manovre comporta una riduzione dei tempi di intervento con conseguente maggiore autonomia della singola batteria. Questa considerazione rende evidente che limitare allo stretto indispensabile il numero di manovre per asportare un elemento o creare un varco, se da un lato riduce i tempi di estricazione dall'altro garantisce altresì l'affidabilità dell'attrezzatura ottenendo così un duplice effetto positivo che rende efficiente il nostro intervento.

Per questo motivo nelle tattiche descritte in questo capitolo sarà specificato il numero di evoluzioni necessario per compiere quella determinata manovra.

Solo la conoscenza delle caratteristiche dell'attrezzatura a disposizione e delle relative tecniche di intervento consentono al ROS di stabilire la migliore strategia da mettere in atto in funzione dello stato dei luoghi.

Si riportano di seguito alcuni esempi che, pur non pretendendo di essere esaustivi, possono però fungere da guida:

- Se è necessario rimuovere entrambe le portiere e anche il montante B non sarà necessario agire su ogni singolo elemento ma conviene eseguire l'apertura laterale grande dimezzando il numero di operazioni;
- Se si dispone solo di un pistone di dimensioni ridotte non potrà essere usato in appoggio alla base del montante B per una manovra di rotazione del cruscotto, perciò non conviene mantenerlo;

- Se è necessario abbattere i sedili usando il divaricatore bisogna farlo prima del taglio dei montanti altrimenti non si potrà fare affidamento successivamente sul contrasto del tetto;
- Se è necessario rimuovere il tetto bisogna prendere in considerazione l'apertura a "scricno" piuttosto che la rimozione totale (si taglia metà dei montanti e con solo 10-15 cm di spinta si crea un varco sufficiente per l'estricazione);
- Laddove possibile effettuare il taglio del volante prima di affrontare una rimozione del cruscotto per eliminare pericolosi intralci.

Dagli esempi su esposti emerge chiaro come il ROS deve avere in mente fin dall'inizio delle operazioni quale sarà la sequenza completa delle tecniche che andrà ad utilizzare per evitare di trovarsi spiazzato in quanto ad esempio la prima manovra ha portato a recidere un elemento indispensabile come punto fisso per la seconda manovra.

Considerazioni su alcuni veicoli della Polizia di Stato

In caso di intervento su un'autovettura della Polizia, le scelte strategiche saranno dettate dalle caratteristiche del mezzo legate al reparto al quale è assegnata ed in particolare:

a. Veicoli del Reparto volanti

L'elevata resistenza del parabrezza e la difficoltà ad accedere dal bagagliaio in virtù della presenza di apparati radio e strutture fisse per contenere materiali, ci inducono a privilegiare l'accesso laterale attraverso la rimozione delle portiere o provvedendo alla rimozione parziale del tratto posteriore del tetto.

L'eventuale gestione del cruscotto risulta molto complessa. Non potendo tagliare il parabrezza infatti le operazioni di sollevamento e/o rotazione del cruscotto devono essere precedute dal ribaltamento del parabrezza o almeno dal taglio trasversale del tetto per consentire lo spostamento del parabrezza blindato insieme al cruscotto. Non potendo abbattere i sedili anteriori, per la presenza dello schermo in plexiglass posto tra la parte anteriore e posteriore, le operazioni di estricazione richiederanno spazi adeguati per movimentare le gambe (non bastano pochi centimetri per sfilarle, ma dovrò anche ruotarle) e la presenza del cilindro per eseguire la rotazione del cruscotto sarà un elemento di disturbo.

La rimozione delle portiere non presenta particolari problemi, tuttavia, lo schermo in plexiglass impedisce un'agevole estricazione dei passeggeri e, sebbene il gattuccio riesca facilmente a recidere sia la lastra in plexiglass quanto la struttura in policarbonato che la sostiene, tale intervento prevede un importante impiego di tempo.

La struttura della parete divisoria tra i sedili anteriori e posteriori ostacola peraltro fortemente la rimozione del montante B impedendone il taglio alla base. La manovra dell'apertura laterale grande è pertanto compromessa lasciando invece efficace l'apertura laterale grande ribaltata (non devo gestire la base del montante B e posso ignorare il sistema di apertura di sicurezza della portiera posteriore).

La rimozione del tetto, integralmente o parzialmente, facilita l'accesso ai passeggeri, anche se

va tenuto conto che le parti metalliche che sostengono e tengono fisso il modulo per le luci e le sirene, rendono il passaggio del gattuccio, o il taglio con la cesoia, piuttosto dispendioso in termini di tempo.

Dovendo rimuovere il tetto devo recidere la cornice del portellone posteriore all'esterno delle cerniere ma all'interno della piastrina di supporto del plexiglas altrimenti il tetto resterà vincolato alla parete di plexiglass.

Proseguendo il taglio del tetto con il gattuccio fare attenzione ad evitare le piastrine metalliche di fissaggio del vano contenente i giubbotti antiproiettile presente sul tettuccio.

Essendo l'impianto sonoro e luminoso fissato sul traverso B-B dovrò fermare il taglio in prossimità dal supporto esterno eseguendo un taglio d'indebolimento verso l'interno completando poi la rimozione della parte tagliata eseguendo un taglio ad U del tetto o alternativamente piegando la parte tagliata verso avanti.



b. Veicoli della Polstrada

Possono essere considerate delle autovetture di serie, se non per l'inaccessibilità del vano porta-bagagli a causa della presenza di una struttura metallica tubolare che isola il sedile posteriore dal bagagliaio ove trovano posto alcuni contenitori per la custodia di materiali e apparati.

Per quanto sopra le usuali tecniche di estricazione potranno essere utilizzate ponendo attenzione alle seguenti considerazioni:

- la rimozione del tetto può incontrare complicazioni a causa dei traversi che sostengono il modulo per le luci e le sirene
- l'accesso posteriore risulta inapplicabile e dispendioso a causa della cassettera di sicurezza collocata proprio all'interno del bagagliaio
- sulla sommità dello schienale del sedile posteriore, è presente una gabbia in metallo che im-

pedisce ai passeggeri seduti dietro, di accedere al bagagliaio

- Il tunnel centrale che funge da alloggiamento porta attrezzature rende difficoltoso il raggiungimento dei passeggeri ed in caso di ribaltamento laterale complica, non poco, l'accesso agli eventuali feriti



c. Veicoli blindati

Considerate le peculiarità di questi mezzi, un intervento di soccorso dovrà tenere conto delle seguenti conclusioni:

- Le superfici vetrate non sono gestibili. Lo spessore di tutti i vetri rende inefficaci i nostri utensili;
- L'intero abitacolo è isolato tramite elementi blindati che rendono impossibili le usuali manovre;
- Eventuali azioni di taglio a caldo potrebbero innescare l'incendio delle plastiche interne, della coibentazione o della tappezzeria con conseguente pericolo per gli occupanti che, soprattutto se non in perfette condizioni fisiche, avrebbero serie difficoltà a contenere un principio di incendio;
- L'apertura delle porte rimane l'unica possibilità di accesso concreta, l'utilizzo del divaricatore in posizione di strappo verticale, dopo aver eseguito il distacco delle cornici delle portiere dalla struttura, (azione comunque difficile e molto lenta da mettere in pratica), potrebbe risultare efficace per strappare lentamente la serratura e le cerniere della portiera stessa. In ogni caso dovrà tenersi conto dell'importante peso delle portiere blindate e della possibile proiezione di elementi che lo strappo può provocare. Questa operazione può risultare ulteriormente complicata dalla presenza, in alcuni casi, di chiavistelli a disposizione degli occupanti che, serrati manualmente dall'interno, rendono le portiere ancor più difficili da aprire in quanto si sviluppano all'interno dei montanti bloccando le portiere in modo ancor più sicuro.



Considerazioni operazioni preliminari

Nella check list seguente sono riportate con colore diverso le operazioni che potrebbero essere assegnate dal ROS a ciascun operatore delle squadre VVF.

Come abbiamo più volte evidenziato nel corso del manuale, l'incidente stradale, tra gli interventi che spettano ai vigili del fuoco, rappresenta molteplici incognite da affrontare, esponendoci ogni volta a scenari differenti, dettati dal coinvolgimento di auto diverse, in siti diversi, con un numero diverso di occupanti e pertanto con la necessità di applicare strategie differenti, per intervenire con la massima efficacia.

Tutte le tecniche devono essere conosciute e, in base alle necessità, vanno adottate quelle più appropriate ed efficaci eventualmente adattandole alla contingenza dello scenario. Tuttavia vi sono alcune operazioni comuni a qualsiasi scenario.



ATTENZIONE ! *Tutte le manovre descritte nei prossimi paragrafi sono sempre precedute dalle seguenti operazioni: stabilizzazione dell'autovettura / stacco della batteria / gestione dei vetri e degli airbag /*

N.B. Le manovre descritte sono preliminari all'esecuzione di qualsiasi tecnica e pertanto non saranno ripetute prima di ciascuna descrizione nei paragrafi seguenti, ritenendole già eseguite prima di iniziare la specifica tecnica

<input type="checkbox"/> Lettura SDS	<input type="checkbox"/> Lettura SDS	<input type="checkbox"/> Lettura SDS
1° Operatore	<input type="checkbox"/> Chiave <input type="checkbox"/> Spegnere motore <input type="checkbox"/> Batterie/a 12V	
2° Operatore	<input type="checkbox"/> Rimozione parti interne <input type="checkbox"/> Marking	
3° Operatore	<input type="checkbox"/> Vetri <input type="checkbox"/> Airbag <input type="checkbox"/> Cintura	
<input type="checkbox"/> Stabilizzazione	<input type="checkbox"/> Stabilizzazione	

Nell'esecuzione delle manovre è di ausilio l'utilizzo della tecnica organizzativa nota come "decisione a due livelli" che consiste nell'anticipare ad alta voce, da parte dell'operatore, le proprie manovre al fine di condividerne la correttezza con il ROS anticipando contestualmente eventuali spaventi sia da parte della vittima che degli altri operatori.

Ad esempio:

- prima di infrangere un finestrino, l'operatore a voce alta anticipa: "VETRO!"
- prima di recidere un pezzo di carrozzeria: "TAGLIO A 45° DEL MONTANTE A 15 CM DAL..."
- quando si sta disponendo il pistone idraulico alla spinta: "PISTONE IN SPINTA, ATTENZIONE"

Questa tecnica consente durante un'operazione delicata ma da trattare con immediatezza, la consultazione tra due componenti della squadra, permettendo di evitare manovre errate o dannose in quel momento per gli altri operatori.

Corretto uso delle attrezzature

Prima di affrontare le diverse strategie in funzione della posizione della vettura dopo la collisione, si riportano di seguito alcune considerazioni di carattere generale sul corretto utilizzo delle attrezzature.

Va detto che le nuove tecniche operative abbinata alle attrezzature a batteria più pesanti rispetto alla versione a tubo collegato alla centralina a scoppio, necessitano dell'impiego di due operatori: il primo che comanda le azioni dello strumento e il servente che lo coadiuverà nelle fasi di sollevamento e di utilizzo.

Il corretto impiego del **DIVARICATORE** deve tenere conto delle manovre che esso è chiamato ad operare. Detto attrezzo infatti non lavora solo di potenza ma fondamentale è anche la direzione di applicazione della forza che impostiamo a seconda della manovra che intendiamo portare a termine: strappo, piegatura, schiacciamento, allontanamento, pinzatura, divaricazione, trazione, spinta, dilatazione. Usandolo con angoli diversi si possono ottenere da questo attrezzo risultati diversi indirizzando per esempio la forza verso un solo braccio e spostando un elemento (per esempio l'abbattimento dei sedili e la manovra in & out che vedremo nei prossimi paragrafi)

Analogamente l'uso della **CESOIA**, in particolare su telai di nuova generazione con acciai speciali e rinforzi particolari, richiede la conoscenza di alcune regole base:

1. Mai posizionarsi tra l'attrezzo e la vettura: infatti le forze esercitate possono provocare delle reazioni molto violente, sia sulla cesoia con rotazioni improvvise, sia sulle parti metalliche con cedimenti improvvisi e proiezione di parti tagliate (per esempio il balzo del montante dopo il secondo taglio)
2. Il taglio va eseguito con l'attrezzo perpendicolare rispetto all'elemento da tagliare per sfruttare tutta la potenza dell'attrezzo. Per questo motivo quando iniziamo il taglio la lama superiore della cesoia deve essere posizionata alle ore 2 rispetto al piano da tagliare.

Per una questione fisica durante il taglio la cesoia nel momento del massimo sforzo subisce una rotazione in senso antiorario portandola a ore 12 (perpendicolare alla parte che dobbiamo tagliare). Se non rispettiamo questa regola e partiamo con le lame già perpendicolari avremo comunque un effetto di rotazione antioraria e potremmo trovarci nel momento del massimo sforzo con le chele oblique con il rischio che la rotazione prosegua fino a "sforbiciare" quando la parte da tagliare si incastra tra le lame.

3. La massima potenza del taglio è espressa dalle cesoie quando la sezione da recidere è minima e come appare evidente dalla figura ciò avviene disponendo l'elemento da tagliare e cesoie perpendicolari tra loro. Tagliando a 45° lo sforzo è maggiorato del 40% col rischio di non riuscire a tagliare l'elemento.

Quando tagliamo il montante B è opportuno tagliare prima la base e poi la parte in alto per evitare un possibile spostamento della parte superiore verso l'interno dell'abitacolo, proprio verso uno degli occupanti. Nelle macchine senza particolari rinforzi potremmo osare e tagliare prima la parte superiore e sfruttare la lunghezza del montante per usarlo come leva e in alcuni casi riusciremo a piegarlo fino a terra, forse anche senza tagli di indebolimento alla base con economia delle operazioni di taglio (meno operazioni = più velocità).

4. Il piantone dello sterzo delle macchine di nuova generazione non è più costituito da una barra di acciaio ma è ridotto a un tubo di alluminio non particolarmente resistente e, se indicato sulle Schede di Soccorso, possiamo tagliarlo con la cesoia.
5. Per ciascuna operazione la scelta del giusto attrezzo è fondamentale per portare a termine l'intervento nel modo più efficace possibile. Per esempio per creare il primo varco possiamo pensare di agire sulle portiere in svariati modi di cui alcuni appaiono oggi desueti e poco efficaci quali:



un urto con il divaricatore tra le fessure delle portiere è una tecnica vecchia e poco efficace;



l'uso del leverino sortisce effetti solo con veicoli datati e con lamierati particolarmente leggeri (l'Halligan tool può essere leggermente più efficace: se usato applicando le tecniche adatte può contribuire alla creazione di spazi sufficienti ad inserire un utensile utile allo scopo di divaricare).



l'apertura con la mazza o comunque con un corpo battente, oltre a non essere efficace produce ansia nelle vittime.



ATTENZIONE ! *Gli occupanti feriti possono diventare non collaborativi se non informati degli improvvisi rumori provocati o delle rotture delle superfici vetrate o se il mezzo riceve urti per la creazione di varchi tra le lamiere.*

Di contro le attrezzature oggi a disposizione sono molteplici e versatili e se usate correttamente, garantiscono risultati adeguati anche con autovetture e materiali di nuova generazione. Conoscendo i punti deboli di accesso all'autoveicolo è possibile identificare la migliore strategia per predisporre il varco iniziale, ricordando che non sempre la carrozzeria deformata è utilizzabile come primo punto per inserire l'attrezzatura. Di contro una deformazione controllata ed un accesso dalla serratura della portiera spesso è la scelta operativa più efficace per le successive manovre.

Infatti la parte della carrozzeria che ha subito una deformazione apparentemente forzabile, può diventare complessa da gestire.

È importante conoscere a fondo sia l'attrezzatura di cui si dispone che le diverse tecniche di decarcerazione al fine di utilizzare in maniera efficace gli strumenti in nostro possesso, sfruttando tutte le loro potenzialità, evitando per esempio inutili aperture e chiusure, sia nell'economia globale di fatica personale (aprendo e chiudendo siamo costretti ad usare la forza delle braccia per sostenere l'attrezzo) che nel caso di attrezzi a batteria, di ottimizzazione delle manovre con risparmio di energia.



Nei paragrafi precedenti abbiamo descritto la necessità di creare un varco, la cui tipologia sarà frutto di una strategia scelta dal ROS e frutto dello scenario, ma quali sono le tecniche più rapide ed efficaci per creare un varco sulla carrozzeria dopo una collisione?

Qual'è l'accesso migliore in scenari come questi? Come creare un accesso?

A queste domande daremo risposta nei paragrafi seguenti dove tratteremo le diverse tipologie di scenario in cui ci si può imbattere dopo un incidente stradale, ovvero:

- autoveicolo sulle ruote
- autoveicolo posto su un fianco
- veicolo capovolto
- urto laterale



Corretto uso del gattuccio

Il gattuccio a batteria può in molti casi raggiungere i risultati dell'uso della cesoia. In una combinazione ideale dei due attrezzi si potrebbe prevedere l'uso della cesoia sugli elementi maggiormente rinforzati (es. montanti B) e il contestuale utilizzo del gattuccio su elementi meno resistenti oppure di dimensioni superiori all'apertura della cesoia (es. montanti C e D).

Qualora la cesoia sia già impegnata in un altro settore e non esista rischio d'incendio, è possibile usare il gattuccio anche per tagliare le cerniere (naturalmente lo spazio disponibile dovrà essere sufficiente per consentire lo scorrimento della lama con il rischio di battere contro un elemento con conseguente rottura della stessa). Si riportano di seguito pregi e difetti di tale utensile:

<i>aspetti positivi</i>	<i>aspetti negativi</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>peso ridotto</i>• <i>maneggevolezza</i>• <i>velocità di taglio su elementi non rinforzati</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>rumorosità in fase di taglio</i>• <i>vibrazioni</i>• <i>possibilità di scintille</i>• <i>necessità di perizia in quanto l'elevata velocità di oscillazione potrebbe ferire eventuali operatori nel raggio d'azione della lama</i>



ATTENZIONE! Durante l'uso del gattuccio bisognerà: smontare la batteria durante le operazioni di inserimento della lama e, prima di procedere al taglio, provare la lama a vuoto per verificarne il corretto inserimento.

Si riportano di seguito alcune indicazioni utili per un corretto e più efficace utilizzo del gattuccio. Durante l'uso una mano tiene saldamente l'impugnatura con il pulsante di comando mentre l'altra va posizionata sulla testa dell'attrezzo per agevolare la spinta della "scarpa" in appoggio alla lamiera e direzionare il taglio.

- Nel caso di tagli verticali la seconda mano andrebbe posizionata nella parte superiore per agevolare la spinta verso il basso.
- Sulla testa del gattuccio c'è la cosiddetta "scarpa" (essa ha una doppia funzione: regolare la profondità di taglio limitando il consumo della lama e ridurre le vibrazioni durante l'uso), essa

deve andare saldamente in appoggio sulla parte da tagliare per contrastare il rinculo della lama.

- Il solco prodotto dal gattuccio è molto sottile e quando vengono eseguiti tagli lunghi (es. il taglio del tetto lungo il bordo) la lamiera è sottoposta a tensioni e torsioni che potrebbero provocare la chiusura del solco creato con conseguente blocco della lama; per evitare ciò si suggerisce di inserire un cacciavite o un leverino al seguito della lama per evitarne il blocco.
- Nel recidere un elemento (montante, traverso, ecc.) si dovrà procedere ad eseguire un taglio "inclinato a uscire" tale da agevolare la successiva rimozione del pezzo in questione.
- Nell'eseguire un taglio in prossimità degli angoli sarà necessario anticipare la curvatura del taglio per non restare incastrati nello spigolo.
- Fare sempre attenzione a che la punta della lama durante il taglio non vada ad interferire con il cruscotto o altri elementi che potrebbero romperla
- La lunghezza della lama deve essere valutata in funzione dello spessore complessivo degli elementi da tagliare (es. nel tetto: il pacchetto della lamiera, eventuali rinforzi interni, strati di isolamento e tappezzeria) e vicinanza del taglio alla vittima in quanto dall'esterno potrei non vedere la zona interna all'abitacolo. In questi scenari potenzialmente pericolosi bisognerà avvalerci di un operatore all'interno che controlla a vista l'avanzamento della lama e un operatore all'esterno per trasmettere le indicazioni dell'operatore interno verso l'operatore con il gattuccio.
- Nel caso di elementi in alluminio l'uso del gattuccio è condizionato dalla tipologia dell'utensile (la funzione "oscillazione circolare" riduce l'impastamento della parte dentata) e dalla specificità del materiale costituente la lama.

Autoveicolo sulle ruote

In questo paragrafo verranno esaminate, in maniera dettagliata, le strategie d'intervento più idonee ad affrontare efficacemente la gestione dell'incidente stradale coinvolgente un veicolo in senso di marcia e preliminarmente già messo in sicurezza con le operazioni riassunte nella check list riportata nel primo paragrafo del presente capitolo.

Le descrizioni di seguito sono relative a 3 differenti possibili soluzioni per la creazione dei varchi di accesso al veicolo, in particolare saranno analizzate:

Tecniche di accesso dalle portiere

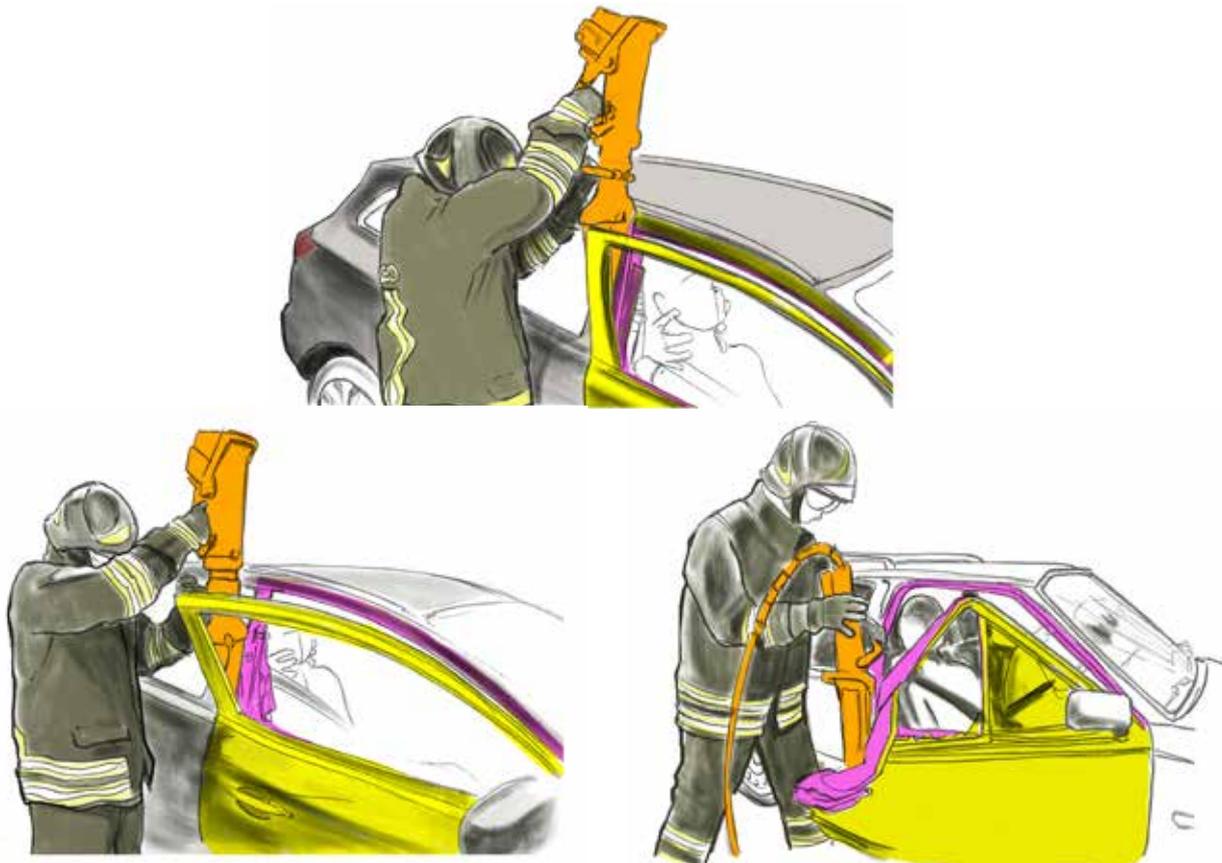
A. Schiacciamento della cornice

Descrizione della manovra:

Iniziando le operazioni dalla parte superiore della portiera procedere come di seguito descritto:

1. Schiacciare la cornice con il divaricatore
2. Effettuare una torsione della stessa utilizzando il peso del divaricatore come leva creando così un'importante fessura,
3. Inserire in questa fessura il divaricatore posto in posizione verticale, e allargarlo in modo progressivo, procedendo a strappare la portiera dal blocchetto della serratura.

La tecnica dello strappo (divaricatore) risulta essere più efficace della tecnica del taglio (cesoia), in quanto i materiali oggi utilizzati per i telai e le carrozzerie resistono bene al taglio ma molto meno allo strappo (in particolare se la direzione della forza applicata è dall'interno verso l'ester-

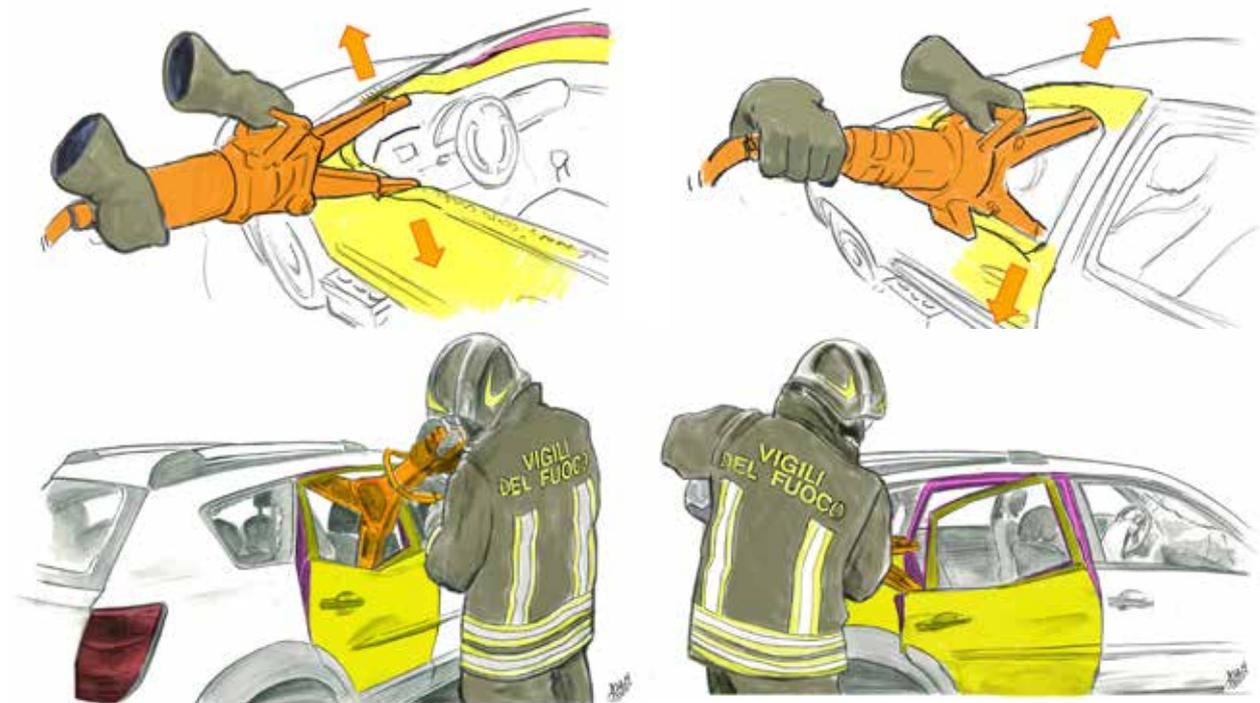


no), soprattutto se saldati ad altre parti metalliche o imbullonati a elementi come cerniere, serrature o perni di chiusura.

B. Tecnica IN/OUT sul finestrino

Descrizione della manovra:

1. Divaricare all'interno della cornice del finestrino vicino al montante B (o C se si lavora sulla portiera posteriore) facendo in modo di liberare lo spazio tra la portiera stessa ed il montante all'altezza del blocchetto della serratura, oppure in prossimità del montante A (o B se si lavora sulla portiera posteriore), se si decide di operare dalla parte delle cerniere. Entrambe le manovre risultano efficaci e rapide, e possono essere eseguite sia con divaricatore di medie/piccole dimensioni (utile quando per esigenze operative ci si trova obbligati a non avvicinarsi troppo al montante), che con un divaricatore di medie/grandi dimensioni che permette di esercitare questa tecnica su finestrini di qualsiasi dimensione quindi anche su furgoni e camion.



Qualora l'operazione sia stata eseguita con un divaricatore di grandi dimensioni questa sarà sufficiente per ottenere l'apertura della porta. Se il divaricatore utilizzato è di piccole dimensioni potrebbe essere necessario proseguire la manovra divaricando ulteriormente dal varco creato.

Si tratta della tecnica più rapida ed efficace per aprire una portiera, un portellone o qualsiasi elemento incernierato.

In alcuni ambiti, anche il pistone idraulico può svolgere questo compito se collocato con le stesse angolazioni e tenendo ben chiaro l'obiettivo che un punto deve rimanere fisso mentre l'altro deve essere allontanato in modo asimmetrico disassando la portiera che talvolta risulta spalancarsi con un'unica azione.

Creato il varco iniziale proseguiremo come descritto nella prima manovra aprendo la porta.

C. Pinzatura della portiera

Descrizione della manovra

Inserire il divaricatore aperto in prossimità del punto dove poi eseguiremo il varco (lato cerniere o lato serratura). Chiudendo il divaricatore la pressione esercitata provocherà la creazione di un varco sufficiente per inserire le punte del divaricatore e proseguire con la manovra di divaricazione della porta. Prima di eseguire questa manovra verificare sulla SDS la presenza di eventuali airbag inseriti nella portiera.

Creato il varco iniziale seguiamo come descritto nella prima manovra aprendo la porta.



riepilogo comparativo delle tre opzioni

A. Schiacciamento della cornice

- 1. schiacciare la cornice con il divaricatore*
- 2. effettuare una torsione della stessa*
- 3. inserire in questa fessura il divaricatore posto in posizione verticale*

B. Tecnica IN/OUT sul finestrino

- 1. divaricare all'interno della cornice del finestrino*

C. Pinzatura della portiera

- 1. Schiacciare la portiera con il divaricatore a cavallo del finestrino per creare la fessura iniziale**
- 2. Inserire le punte del divaricatore nel varco creatosi**

Rimozione di portiere

Non sempre, in considerazione delle condizioni del traumatizzato, è sufficiente procedere all'estricazione dopo avere effettuato la semplice apertura della portiera. In alcuni casi sarà necessario procedere alla rimozione della stessa o addirittura (ed è la maggior parte dei casi) alla realizzazione di varchi di grandi dimensioni, come verrà descritto nei prossimi paragrafi. Creare un semplice varco di ingresso e/o d'uscita tramite la rimozione di una portiera è la prima nozione per poter applicare tecniche più complesse. Va sempre considerato che la rapidità di intervento non deve andare a compromettere la sicurezza della vittima pertanto, spesso, le manovre di base rendono comunque necessaria la creazione di ulteriori spazi per garantire un'estrazione più agevole e meno traumatica.

Tuttavia liberare intere parti di un veicolo può non sempre essere fattibile o necessario.

A causa del poco spazio che si libera rimuovendo una sola portiera e per evitare rischiose rotazioni della vittima rispetto all'allineamento naturale di una persona bloccata dalle cinture di sicurezza al proprio sedile, data la presenza di almeno un soccorritore all'interno dell'abitacolo e la presenza di presidi sanitari, aprire una sola portiera può alle volte non essere sufficiente. Si dovrà pertanto ricorrere alle manovre di seguito descritte che prevedono la rimozione delle portiere.

Preliminarmente:

- verificare sempre, prima di procedere con la forzatura meccanica, che la portiera non si possa aprire con la maniglia: non escludiamo mai soluzioni potenzialmente ovvie!
- prestare attenzione alle deformazioni delle lamiere: le giunzioni piegate e non saldate potrebbero saltare, lacerando le lamiere e complicando l'apertura della portiera
- prestare attenzione al senso di apertura delle portiere

Creare uno spazio per l'inserimento delle attrezzature nel caso in cui le lamiere siano disassate al punto da consentire l'inserimento delle punte del divaricatore, si procede all'apertura della portiera sfruttando le capacità dell'attrezzo, eventualmente riposizionandolo e migliorando la posizione.

Descrizione della manovra:

Porta incernierata

Caso A - inizio dal lato della serratura:

1. Dopo aver aperto la portiera con una delle manovre sopra descritte, tagliare con la cesoia il fincorsa della portiera, consentendone la completa apertura oltre i 90°.

2. A questo punto in base alle necessità contingenti, si può effettuare la rimozione totale della portiera tagliando le cerniere con la cesoia (eseguibile solo in particolari condizioni con cerniere non particolarmente resistenti, cesoie di nuova generazione molto performanti, taglio effettuato

lungo l'asse longitudinale della cerniera con la cesoia in verticale) o strappandole con il divaricatore. In questo secondo caso si procede posizionandolo prima sopra la cerniera superiore e poi sotto la cerniera inferiore per concentrare la forza su una singola cerniera alla volta. Questo consente di evitare "l'effetto fulcro" delle portiere al suolo (rimossa la cerniera superiore se applico il divaricatore sopra la cerniera inferiore ci sono elevate possibilità che la portiera si abbassi fino a toccare il terreno; se operiamo su una portiera sufficientemente lunga potrebbe puntarsi sul terreno e con il prosieguo dell'operazione sollevare la macchina che ricadrà violentemente a terra dopo la rimozione della portiera).

Caso B - inizio dal lato delle cerniere:



Il Ros può decidere di iniziare la divaricazione della porta anche dal lato delle cerniere: in questo caso il varco iniziale va eseguito sul lato delle cerniere.

- 1.** Creato il varco l'operatore deve rimuovere la cerniera superiore per poi eseguire lo strappo della cerniera inferiore. In questo caso le prescrizioni per il posizionamento del divaricatore sulla seconda cerniera sono meno stringenti: la portiera è ancora vincolata sul lato della serratura e non potrà verificarsi l'effetto leva descritto nel paragrafo precedente.
- 2.** Rimossa la seconda cerniera dobbiamo tagliare i cavi se non si sono tranciati da soli.
- 3.** Proseguendo la manovra con la divaricazione della serratura se non si è già svincolata durante la manovra. A differenza della manovra precedente (partendo dalla serratura e sfruttando le cerniere come fulcro per aprire la portiera e legarla lasciandola incernierata) saremo costretti a gestire anche il vincolo della serratura perché non si potrà aprire la portiera facendo fulcro sulla

serratura e rimosse le cerniere il varco creatosi non sarà sufficiente per raggiungere i passeggeri all'interno del veicolo.

Porta scorrevole:

- 1.** Prestare particolare attenzione al senso di apertura della porta: in questo caso è indispensabile non iniziare dalla parte dove si trova la maniglia.
- 2.** Creare il varco dal lato opposto alla maniglia forzando la serratura
- 3.** Successivamente spostarsi sul lato della maniglia e dopo aver creato il varco spingere la portiera verso la parte posteriore della vettura fino alla creazione del varco necessario.

Alcune portiere scorrevoli possiedono un blocco di sicurezza collegato allo sportellino del rifornimento del carburante. L'apertura dello sportellino in modo non conservativo (con un CAR o un cacciavite) provocherà il blocco della porta scorrevole: il sistema infatti va in protezione impedendo l'apertura della porta scorrevole durante le operazioni di rifornimento per evitare di colpire la pistola erogatrice del combustibile.

Porte ad "ali di gabbiano":

Al fine di valutare come affrontare porte particolari che non hanno le cerniere verticali e che possono quindi presentare criticità puntuali è indispensabile leggere le relative SDS o ERG. In questi casi è necessario procedere con particolare cautela per evitare una reazione violenta della portiera (queste portiere possono avere una molla molto forte che va gestita secondo le linee guida della casa produttrice).

Note:

La rimozione delle portiere, pur essendo una pratica di semplice realizzazione, offre numerose scelte tattiche da utilizzare nelle varie condizioni di lavoro. Lavorare dal lato delle cerniere anziché come descritto dalla serratura, potrebbe apparire un approccio più facile ma, dopo la creazione dello spazio iniziale, richiede almeno due operazioni di divaricazione allungando i tempi di intervento e riducendo l'autonomia delle batterie.

Apertura grande

Quando è necessario avere a disposizione spazi più ampi di manovra per l'estricazione si dovrà procedere nella rimozione del montante B assieme ad entrambe le portiere mediante questa tecnica.

■ Auto a 5 porte

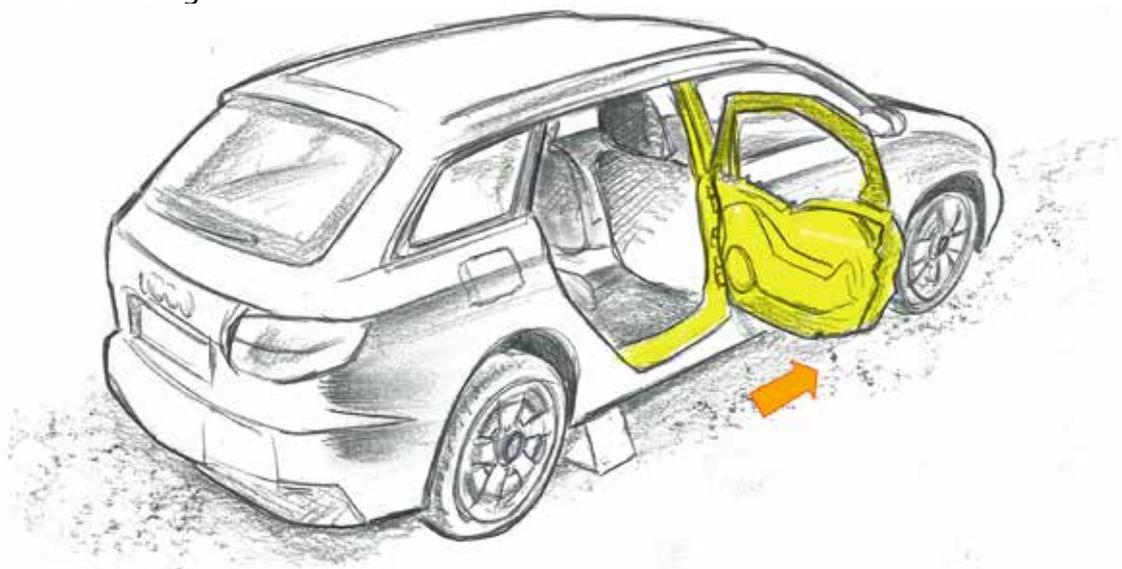
Questa manovra descrive la rimozione completa dell'intero fianco, 2 portiere e montante "B", di una autovettura 5 porte con l'utilizzo combinato di cesoia e divaricatore (o cesoia e pistone).



ATTENZIONE ! Non è possibile usare questa tecnica nei casi in cui le portiere non siano vincolate in maniera solidale ai montanti "A" e "B", come nel caso di porte scorrevoli.

Preliminarmente:

Dopo aver eseguito l'apertura della porta posteriore seguendo la procedura descritta nel paragrafo precedente e l'abbattimento dei sedili (infatti le successive manovre, indebolendo il tetto renderebbero quest'ultima manovra difficoltosa se non impossibile), si procede come segue:



Descrizione manovra

1. Effettuare il taglio del blocco fermaporta, consentendo la completa apertura a 90° della portiera posteriore. La portiera dovrà essere legata e tenuta aperta con una fascia o un anello (anche realizzato con una cintura di sicurezza) fino al termine delle operazioni per garantire il maggior spazio per l'inserimento delle attrezzature. Tagliare la cintura di sicurezza che essen-

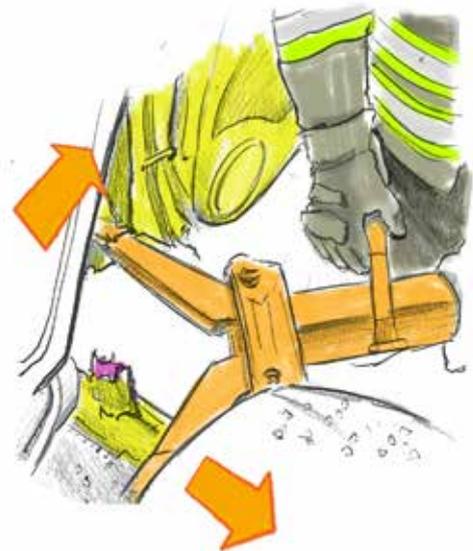
do ancora collegata al veicolo e in tensione crea un forte vincolo tra il montante B, che stiamo rimuovendo, e la macchina.

2. Procedere con il taglio basso del montante "B": l'operatore accovacciato tra la portiera e l'abitacolo, si posiziona con la cesoia orizzontale posta parallelamente al veicolo ed effettua il taglio basso del montante B, entrando con una lama nello spazio presente tra il sedile e il montante, e con l'altra tra la portiera e il montante, prestando particolare attenzione durante la parte finale del taglio, in quanto vi è la possibilità di rotazione dell'attrezzo lungo l'asse principale e di disassamento delle lame della cesoia.

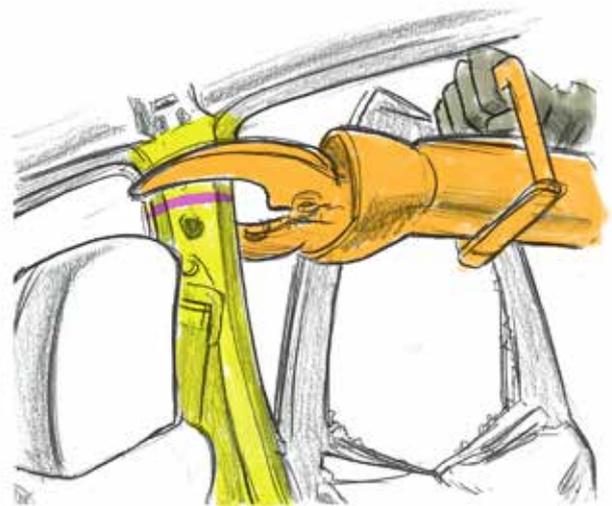


3. Procedere allo strappo del montante B: l'operatore accovacciandosi, si posiziona tra la portiera posteriore aperta e l'abitacolo, ed inserisce il divaricatore in base agli spazi e all'angolo di spinta per lo strappo che deve essere quanto più possibile perpendicolare al veicolo, in uno dei seguenti modi discrezionali in funzione dello stato dei luoghi

- A punte unite, tra portiera e longherone;
- A punte unite, tra supporto basso del sedile anteriore e il montante B;
- A punte aperte a cavallo del montante B, una punta sul supporto basso del sedile anteriore e una sotto la cerniera;
- A punte divaricate, una punta sul montante B e una sul tunnel centrale del pianale (se presente) con un supporto opportuno;
- A punte divaricate, una punta sul montante B e una sotto il sedile posteriore;
- A punte divaricate, una punta sotto la cerniera e una sotto il sedile posteriore;



4. Effettuare il taglio alto del montante B: l'operatore si sposta all'esterno tra la portiera posteriore aperta e la portiera anteriore chiusa. Portandosi la cesoia all'altezza delle



spalle, orizzontale e perpendicolare al veicolo, esegue il taglio completo del montante B nel punto indicato in precedenza dal ROS, includendo anche il telaio delle portiere se non si è creato il varco sufficiente tra il montante B e la portiera anteriore. Questo taglio ha due funzioni: separare il montante dal tetto e scarico delle tensioni residue che porterebbero all'abbassamento della mezzeria del tetto verso le teste della vittima e del soccorritore all'interno dell'abitacolo.

Se si rileva la presenza dei generatori di gas ancora integri possiamo in alternativa procedere con un taglio a V rovesciata a cavallo della cartuccia di gas.



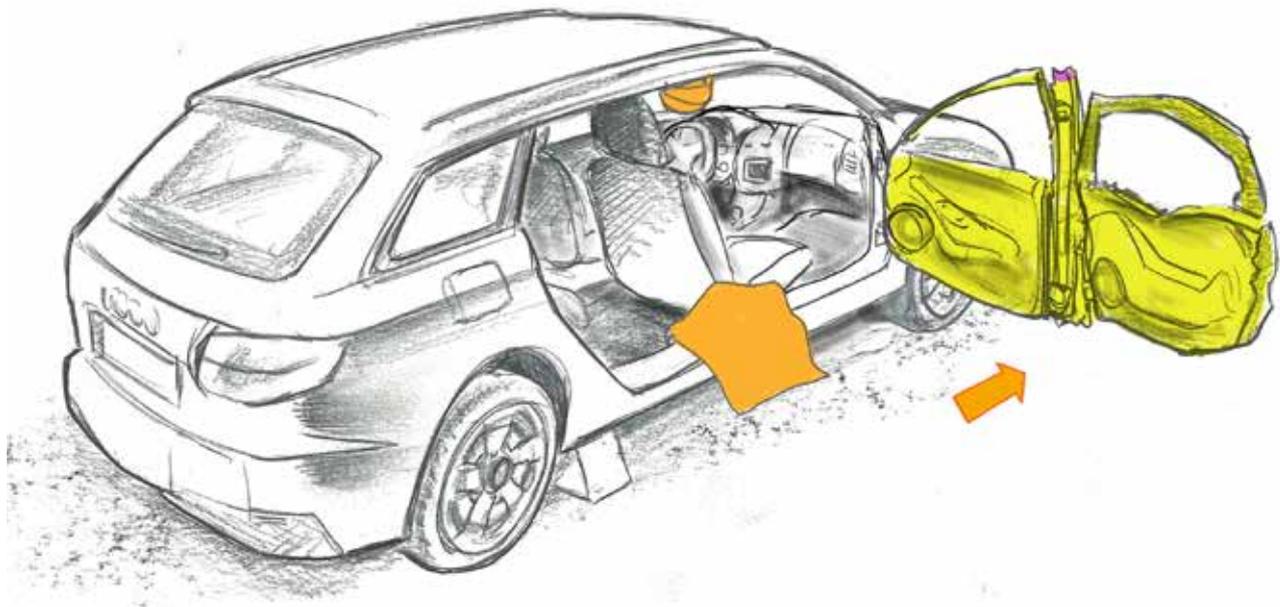
ATTENZIONE! Prima di ultimare questa operazione, la portiera deve essere saldamente sostenuta per evitare movimenti incontrollati in seguito al distacco del montante B.

5. Riprendere la divaricazione bassa del montante B.

Dopo che è stato completato lo strappo del montante B si procederà ad allargare le due portiere unite dal montante B consentendo all'operatore della cesoia di inserirsi a fianco alla vittima.

Con la cesoia posta verticalmente, effettuare il taglio del fincorsa della porta anteriore, consentendo la completa apertura a oltre 90° del blocco porta anteriore-montante B-porta posteriore. Spingendo il blocco in avanti si possono completare le operazioni di estricazione.

A questo punto il ROS può decidere in base alle necessità contingenti di effettuare la rimozione del blocco portiere (con cesoia tagliando le cerniere o con divaricatore strappandole e, in questo secondo caso, avendo l'accortezza di staccare prima la cerniera superiore e poi quella inferiore, per evitare il puntarsi delle portiere al suolo).



Riepilogo manovre

1. Apertura della porta posteriore, ispezione e verifica Montante "B";
2. Taglio del Fermo della portiera posteriore;
3. Taglio basso del Montante "B";
4. Strappo iniziale del Montante "B";
5. Taglio alto del Montante "B";
6. Strappo completo del Montante "B"
7. Taglio del Fermo della portiera anteriore.

Apertura grande su macchine ibride/elettriche (con la batteria sul pianale o sotto il sedile posteriore) - Apertura grande ribaltata



ATTENZIONE! La procedura sopra descritta, prevedendo l'appoggio e la spinta del divaricatore sul brancardo e/o sulla base del sedile posteriore per rimuovere il montante B, non può essere eseguita su autovetture ibride/elettriche in quanto potrebbe compromettere l'integrità della batteria con le conseguenze del caso.

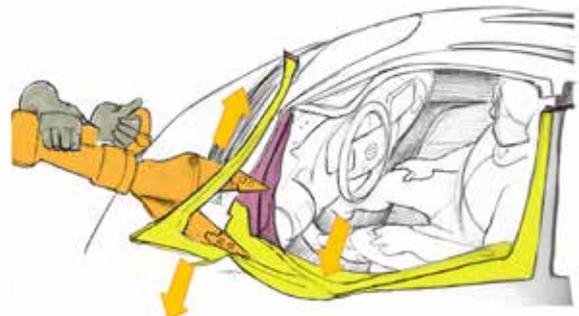
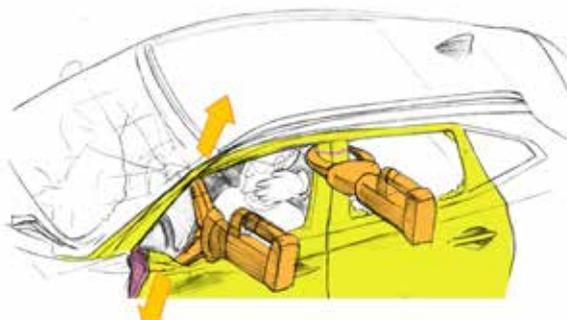
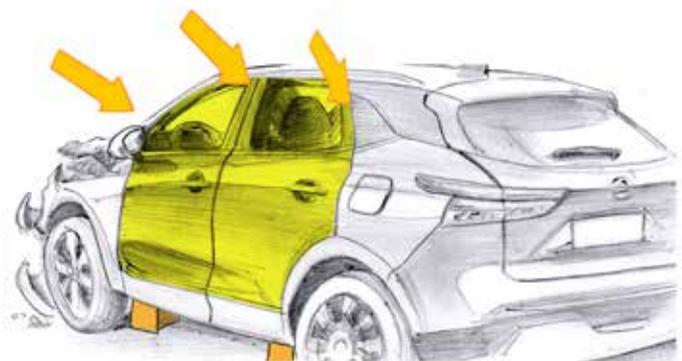
In questo caso la manovra implicherà l'allontanamento del montante B spingendolo a contrasto con il longherone del tetto.

Preliminarmente

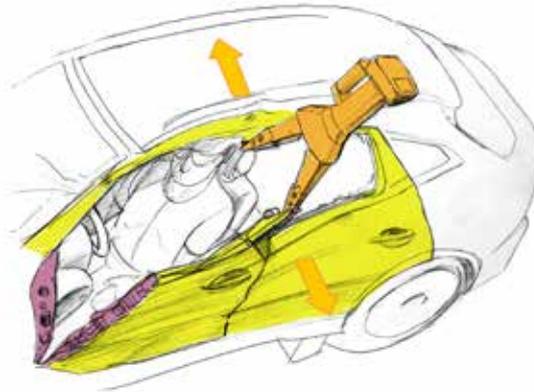
Assicurarsi che entrambe le portiere siano chiuse.

Descrizione della manovra

1. tagliare con la cesoia il montante B il più in alto possibile;
2. contemporaneamente eseguire la manovra IN&OUT sulla portiera anteriore fino a rimuovere la cerniera superiore dello sportello, lasciando però integra la cerniera inferiore che fungerà da fulcro nella successiva fase di spinta;



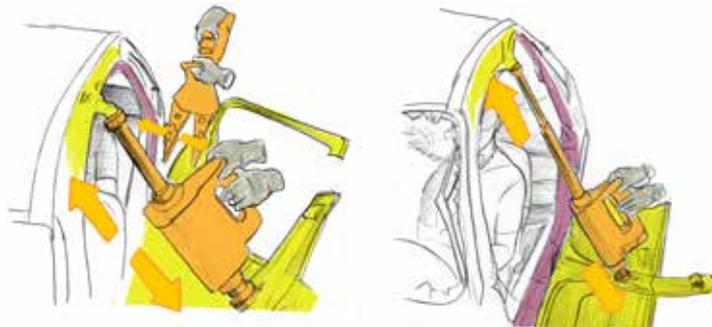
3. inserendo la parte piatta dell'Halligan nel taglio effettuato sul montante B e ruotandola creiamo lo spazio per l'inserimento verticale delle punte del divaricatore; in alternativa è possibile effettuare una manovra IN&OUT sulla portiera posteriore lato cerniere che consentirà di creare lo spazio per l'inserimento del divaricatore;



4. procedere ad aprire il divaricatore fino a creare lo spazio utile all'inserimento del pistone (se il finestrino ha grandi dimensioni è possibile velocizzare l'operazione inserendo direttamente il pistone);

5. inserito il pistone tra longherone del tetto e portiera proseguiamo la manovra di spinta con il pistone;

6. appena possibile spostiamo il pistone dalla porta/tetto al montante B/tetto proseguendo la spinta appoggiandolo sul moncone superiore del montante B;



7. è possibile simultaneamente agire con il divaricatore sulla serratura della portiera posteriore, sfruttando il varco che si è creato nella parte posteriore, fino al completo abbattimento della fiancata (2 sportelli + montante B).





ATTENZIONE! Il montante B è molto resistente ed elastico pertanto andrà posta particolare attenzione a non posizionare la mano nella parte alta tagliata perché con la sola forza delle braccia non sarà possibile contrastare il rientro del montante rimanendo incastrato.

■ auto a 3 porte - accesso dal fianco laterale posteriore

Preliminarmente

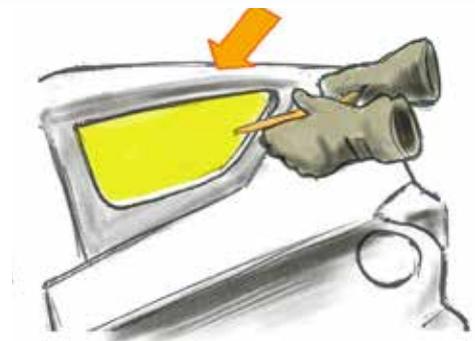
Eeguire l'apertura della porta anteriore seguendo la procedura descritta nel relativo paragrafo.

Descrizione manovra

1. Effettuato il taglio del fincorsa della porta anteriore, che consente la completa apertura a oltre 90° della stessa, la portiera dovrà essere legata con una fascia e piegata in avanti il più possibile per avere maggiori possibilità di movimento.



Come descritto nel capitolo della gestione dei vetri, prima di procedere a qualsiasi operazione con gli utensili oleodinamici è necessario rimuovere le parti vetrate preventivamente per evitare lo scoppio incontrollato.



2. Effettuare il taglio basso del montante B

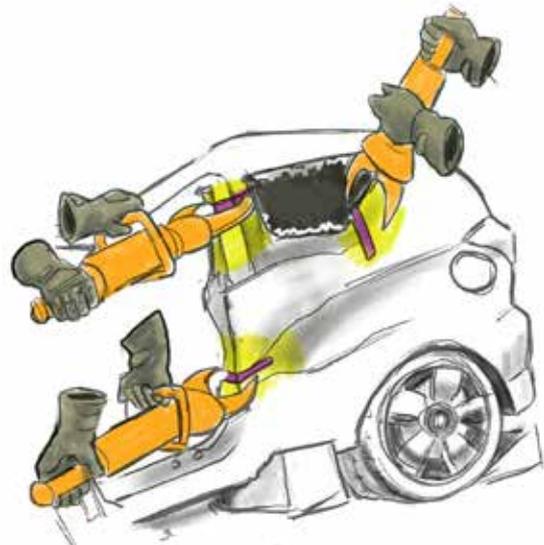


ATTENZIONE ! Prestare particolare attenzione durante questa fase di taglio, poiché la cesoia potrebbe ruotare verso le gambe della vittima: in questo caso è imperativo interrompere il taglio e riposizionare l'attrezzo.

Ispezionato il montante B e verificata la posizione e/o l'assenza di possibili pericoli residui (p.e. i pretensionatori delle cinture) identificare i due punti (in basso appena sopra il longherone e in alto vicino al tetto) più idonei al taglio del montante B segnandoli con un punteruolo o un pennarello.

L'operatore (eventualmente supportato) accovacciato tra la portiera e l'abitacolo, si posiziona con la cesoia orizzontale, posta parallelamente al veicolo e opposta al senso di marcia, ed effettua il taglio basso del montante B, entrando con una lama nello spazio presente tra il sedile e il montante B, e con l'altra tra la portiera e il montante B.

- 3.** L'operatore (eventualmente supportato) sposterà portandosi la cesoia all'altezza delle spalle, orizzontale e perpendicolare al veicolo, eseguendo il taglio completo del montante B. Questo taglio ha lo scopo di separare il montante dal tetto
- 4.** Dopo che è stato completato il taglio del montante B, un operatore con la cesoia posta con le punte rivolte verso il basso, effettua un taglio delle lamiere poste nella parte posteriore del fianco, il più vicino possibile al montante C (valutare l'uso del gattuccio per velocizzare l'operazione). Assieme ai due tagli precedenti hanno lo scopo di isolare la parte posteriore sopra il parafrangente dai collegamenti strutturali e solidali che sarebbero altrimenti rimasti integri.
- 5.** Un operatore con il divaricatore posto verticalmente a punte aperte si inserisce nel finestrino e, sfruttando l'effetto di apertura delle punte, disassa il fianco facendolo ruotare in basso verso l'esterno. Proseguire l'operazione con il pistone per spingere a terra la parte, eventualmente riposizionando l'attrezzo.



Riepilogo della manovra:

1. Apertura della porta anteriore;
2. Taglio del fermo della portiera anteriore;
3. Verifica e taglio basso del montante "B";
4. Taglio alto Montante "B";
5. Taglio lamiera posteriore
6. Apertura fianco posteriore.



Tecniche di accesso dalla parte posteriore

■ Apertura rapida del portellone

Ricordiamo che il metodo più speditivo e conservativo per raggiungere i feriti è quello di accedere dal portellone posteriore rispettando così l'allineamento l'asse testa - collo - tronco. In questo caso la sequenza delle operazioni può essere così schematizzata:

Manovra A

Descrizione della manovra

- 1.** si rimuove uno dei gruppi ottici posteriori con il sistema che si ritiene più efficace, (leverino, divaricatore, cacciavite di grosse dimensioni);
- 2.** si posizionano le punte del divaricatore nel punto di contatto tra il portellone posteriore e la carrozzeria del veicolo;
- 3.** scegliendo l'angolazione necessaria a rendere il portellone la parte debole e la carrozzeria la parte fissa, si inizia a divaricare fino ad aprire il più possibile il varco. Normalmente si può continuare con l'apertura fino a far saltare l'aggancio della serratura, talvolta, quando i materiali sono particolarmente resistenti, sarà necessario segare o cesoiare quest'ultimo elemento;
- 4.** a questo punto si potrà decidere se entrare dal varco posteriore lasciando il portellone spalancato grazie ai pistoncini a gas, oppure rimuovere questi ultimi e cesoiare la cornice asportando il portellone.



Rimozione del fanale posteriore

Uso del divaricatore tra il portellone posteriore (un elemento mobile / elastico) e il telaio (elemento fisso/plastico)

Tuttavia alcuni mezzi hanno una conformazione del baule e della fanaleria posteriore poco idonea per l'applicazione di questa tecnica.



ATTENZIONE ! I portelloni in materiale plastico o composito non si prestano all'attività di schiacciamento o di cesoiamento; in questi casi l'unico strumento efficace è il seghetto a gattuccio.

5. Per procedere alla rimozione del portellone si smontano i pistoncini di sostegno del bagagliaio facendosi aiutare da un operatore che terrà sollevato il bagagliaio.



ATTENZIONE ! Mai tagliare la parte del pistoncino dalla parte carica di gas. Tagliare sempre lo stelo o smontare preferibilmente i punti di innesto

6. Effettuare 2 tagli sui lati corti del bagagliaio, uno a destra e uno a sinistra, isolandolo dal telaio. Le operazioni di taglio della cornice del bagagliaio sono preferibili alle operazioni di divaricazione delle cerniere del bagagliaio perché gli spazi di appoggio per il divaricatore sono ridotte, la posizione è scomoda e la cornice del bagagliaio non presenta particolari rinforzi.

Manovra B

Descrizione della manovra

1. Rimuovere il vetro del lunotto posteriore
2. Effettuare con la cesoia o il gattuccio il taglio della cornice superiore del portellone all'esterno delle cerniere (il taglio all'interno risulterebbe assolutamente inutile perché il portellone resterebbe ancora vincolato). Durante detta operazione un operatore dovrà trattenere il portellone perché dopo il secondo taglio la parte vincolata ai pistoncini verrà spinta verso l'esterno;
3. Ora i pistoncini del portellone posteriore saranno completamente estesi e possiamo procedere alla loro rimozione in uno dei seguenti modi:
 - svitando il cilindro dal perno che lo tiene fissato al portellone
 - rimuovendo la clip di fissaggio al portellone con un cacciavite
 - facendo leva sul portellone e rimuovendo il cilindro con un leverino
 - in casi estremi sarà possibile anche tagliare l'asta del pistoncino (mai il cilindro) poiché essendo completamente esteso la pressione interna residua è minima.
4. Il portellone resterà vincolato solo alla serratura inferiore e si procederà, una volta verificata la direzione del gancio della serratura, a ruotare il portellone in modo da sganciarlo e quindi rimuoverlo allontanandolo dall'area.

Questa manovra ha il vantaggio che può essere eseguita da un operatore (eventualmente coadiuvato dal servente) con un solo attrezzo (cesoia o gattuccio) lasciando le uniche parti taglienti residue nella parte alta in prossimità delle cerniere. Inoltre è consigliata negli scenari che vedono

la macchina sul fianco dove l'uso del foro del gruppo ottico potrebbe risultare difficoltoso in quanto posto in alto mentre quello inferiore, di contro, non consentirebbe l'applicazione del divaricatore ostacolato dal terreno.

Scelta della tecnica e dell'attrezzatura in funzione della strategia

La scelta della tecnica di apertura del portellone posteriore (manovra A o B) è basata sui seguenti elementi:

- tipologia del portellone: il portellone posteriore potrebbe prevedere un sistema di apertura non convenzionale (il vetro potrebbe aprirsi verso l'alto, la parte metallica verso il basso con due sistemi di blocco nella parte alta ed esterna e le cerniere in basso). Alcuni SUV hanno invece il portellone con le cerniere in verticale e l'apertura laterale.
- materiale con cui è realizzato: alcuni produttori per alleggerire la vettura costruiscono il portellone posteriore in materiale plastico composito sul quale le manovre che prevedono l'uso del divaricatore risulteranno inefficaci.
- forma e posizione del gruppo ottico: alcune macchine hanno dei gruppi ottici molto lunghi o nella parte alta dell'ultimo montante. Poiché per ottimizzare l'effetto della manovra dobbiamo divaricare il più vicino possibile alla serratura (per scaricare la forza di spinta del divaricatore sul meccanismo di chiusura prima di compromettere il telaio del portellone) nel caso di gruppi ottici lunghi sarà sufficiente rimuoverne solo la parte che ci interessa. Nel caso di gruppi ottici nella parte alta dobbiamo cambiare strategia perché non saremo efficaci.



In questo caso potremmo iniziare con questa tecnica consapevole che non strapperemo la chiusura ma creeremo un varco sufficientemente ampio per usare cesoie o gattuccio sui fianchi del portellone stesso se i pistoncini del bagagliaio sono visibili e gestibili.

Se la strategia decisa dal ROS prevede l'ingresso dal bagagliaio e l'abbattimento dei sedili posteriori tutte le azioni devono essere pianificate immaginando fin da subito tutta la sequenza operativa.

Il principale fattore discriminante è la tipologia della vettura e la distanza dei sedili posteriori dal portellone posteriore. La possibilità di abbattimento di detti sedili prevede infatti l'integrità strutturale del traverso sopra i sedili che deve essere utilizzato come punto d'appoggio del divaricatore e di contrasto per la spinta.

Nel caso di macchine a 4 montanti il problema non dovrebbe presentarsi in quanto il sedile posteriore

è allineato al montante C mentre il portellone posteriore è fissato al montante D. In questo caso l'indebolimento del traverso D-D non dovrebbe compromettere la manovra dei sedili e possiamo scegliere di tagliare il portellone posteriore con la cesoia all'esterno delle cerniere. Questa manovra potrebbe risultare propedeutica per la successiva gestione del tetto in quanto è stato già creato da un lato l'eventuale solco iniziale per proseguire con il gattuccio, dall'altro si è già ottenuto un taglio di indebolimento sufficiente per ribaltare lateralmente il tetto.

Qualora si rilevassero capsule per gli airbag a tendina inesplosi in prossimità della zona di taglio dovrà adeguare la manovra scegliendo tra le seguenti opzioni:

- a. taglio della cornice verticale del portellone (verificando la posizione dei pistoncini)
- b. riconsiderare la strategia iniziale tagliando con il gattuccio o con la cesoia solo la cornice riducendo al minimo l'incisione del traverso, evitando la capsula inesplosa (questa manovra prevede una particolare esperienza nell'uso dell'attrezzatura).
- c. uso del divaricatore partendo dal gruppo ottico.



Accesso posteriore auto berlina 3 volumi

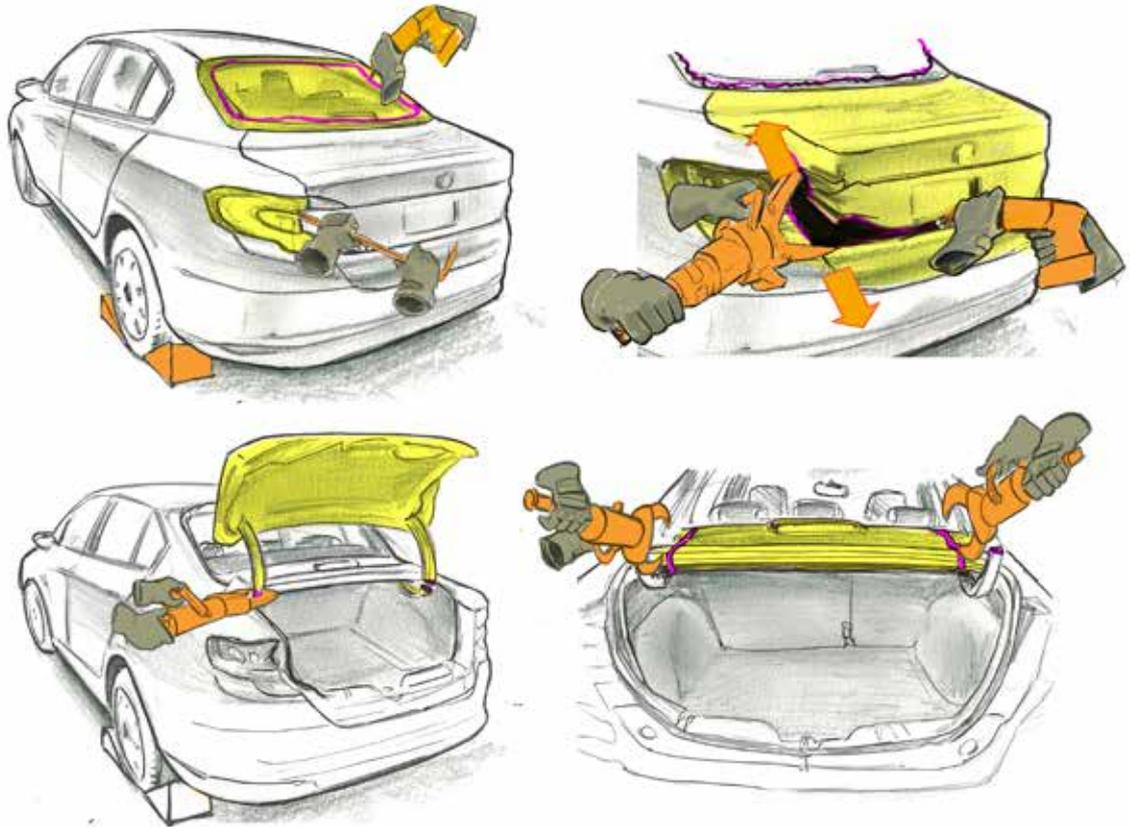


Saranno di seguito descritte le manovre di accesso ad autoveicoli a tre volumi nei quali, per conformazione, la rimozione del portellone posteriore non consente l'accesso diretto all'abitacolo. Saranno trattati i due casi di presenza o meno all'interno del bagagliaio (baule) di elementi di intralcio quali: bombole impianto GPL o contenitori fissi come nel caso di alcune autovetture in uso alla Polizia di Stato.

- **Caso A accesso al bagagliaio fruibile**

Descrizione della manovra:

1. procedere alla rimozione del vetro del lunotto posteriore secondo le specifiche tecniche descritte sia per vetri temperati che stratificati;
2. rimuovere un gruppo ottico privilegiando quello che è stato eventualmente rotto dal crash;
3. inserendo le punte del divaricatore nello spazio tra fanale e carrozzeria del portellone, procedere all'apertura del portellone allargando le punte da dentro verso fuori;
4. rimuovere il portellone del bagagliaio mediante il taglio dei supporti e la rimozione dei pistoncini;
5. tagliare con la cesoia o con il gattuccio il traverso che funge da sostegno per la cappelliera e/o il diaframma divisorio tra l'abitacolo ed il bagagliaio (a seconda della tipologia delle autovetture possono essere presenti entrambi o uno solo);
6. procedere quindi all'abbattimento verso dietro dello schienale del sedile posteriore mediante divaricatore o pistone.



ATTENZIONE! Qualora fossero presenti cartucce di airbag all'interno del sedile posteriore, specialmente sul fianco laterale dello schienale, il suo abbattimento all'indietro sarà da valutare attentamente.

6a. in tal caso la rimozione del sedile e l'abbassamento dello schienale verso avanti, rappresentano l'unica alternativa di accesso ai passeggeri, seppur con maggiori difficoltà di movimento

all'interno dell'abitacolo da parte dei soccorritori.

La tecnica descritta può essere applicata anche nel caso di autoveicolo collocato sul fianco.

- **Caso B accesso al bagagliaio inibito**

La presenza di bombole appartenenti all'impianto a GPL o la presenza di elementi fissi all'interno del bagagliaio, renderà necessario operare l'accesso all'autoveicolo dalla parte posteriore del tetto, procedendo come segue.

Descrizione della manovra:

1. procedere alla rimozione del vetro del lunotto posteriore secondo le specifiche tecniche descritte sia per vetri temperati che stratificati;
2. procedere alla rimozione dei poggiatesta posteriori
3. lasciare il bagagliaio chiuso per usarlo come base d'appoggio per la successiva spinta
4. tagliare con la cesoia il traverso posteriore che collega i montanti C-C su entrambi i lati (l'uso del gattuccio seppur efficace avrà delle difficoltà a iniziare il taglio sulla lamiera deformata dall'urto)
5. con il divaricatore poggiato sulla capelliera, qualora rinforzata dalla presenza di un traverso, o in alternativa poggiato sullo schienale dei sedili posteriori, spingere in alto il tetto gestendo l'inclinazione per ottimizzare la spinta, creando così un varco sufficiente per estrarre la spinale con l'infortunato
6. solo a questo punto, se lo scenario è complesso, potrebbe essere necessario rimuovere anche i sedili posteriori (invertendo la sequenza delle manovre perderemmo infatti l'appoggio per la spinta del tetto e saremmo costretti ad usare il gattuccio per le operazioni di taglio).

Tecniche di accesso dal tetto

Le descrizioni di seguito sono relative a 3 differenti possibili soluzioni per l'apertura del tetto, in particolare saranno analizzate:

- A Rotazione anteriore del tetto
- B Apertura laterale a scrigno
- C Rimozione totale del tetto

Il tetto è costituito da uno strato molto sottile di lamiera leggera e da elementi di rinforzo trasversali che si collegano ai montanti, che insieme ai longheroni della base dell'abitacolo, completano la cellula di sopravvivenza dell'abitacolo.



ATTENZIONE ! La funzione del tetto di chiusura della cellula è fondamentale e la sua rimozione anticipata può precludere l'esecuzione di alcune operazioni fondamentali per la riuscita di una decarcerazione rapida ed efficace (es. abbattimento dei sedili).

L'operazione di taglio della parte in lamiera lungo i fianchi con un seghetto a gattuccio dura pochi secondi anche se produce un rumore assordante con possibilità di produrre scintille. Il taglio degli elementi trasversali di rinforzo che collegano i montanti B/B e C/C (D/D e E/E se la macchina è più lunga) richiede l'utilizzo di lame di ottima qualità e destrezza nell'uso dell'attrezzo.

Al contrario affrontare il tetto con una cesoia idraulica risulta un'operazione molto lunga e a volte non compatibile con i tempi del soccorso.

Da valutare anche che la rimozione del tetto esporrà l'abitacolo agli agenti atmosferici peggiorando le condizioni del soccorso rendendo impossibile la manovra di abbattimento dei sedili.

A. Rotazione anteriore del tetto

Il taglio della lamiera con il gattuccio è la manovra più veloce e semplice da eseguire.

Preliminarmente

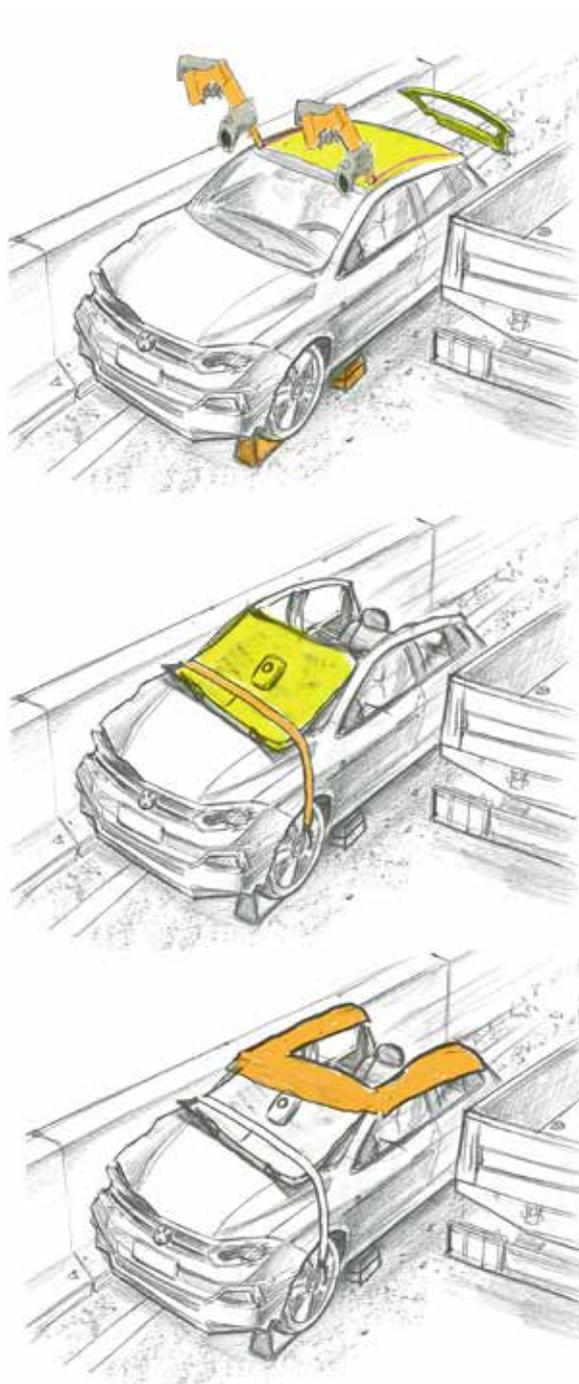
si procede alla rimozione del portellone posteriore come descritto nel paragrafo dedicato.

Descrizione della manovra:

1. Operando con il gattuccio si effettua un taglio longitudinale partendo dalla parte posteriore del tetto, tale recisione risulterà più difficile in prossimità dei traversi di rinforzo, risultando poi facilitata e veloce fino al successivo trasverso. Superato detto rinforzo, il taglio ritornerà veloce e agevole.
2. Completato il primo taglio si ripete l'operazione sull'altro lato.
3. A questo punto possiamo semplicemente sollevare la lamiera e piegarla oltre il parabrezza.

In alcuni casi sarà necessario incidere la lamiera vicino al parabrezza per agevolare il tetto alla piega, come una sorta di cerniera improvvisata.

4. Va valutata l'opportunità di vincolare la lamiera per impedirne l'effetto memoria ed il ritorno alla posizione iniziale.
5. Coprire tutti i bordi taglienti con le protezioni per evitare infortuni nel prosieguo delle operazioni.





ATTENZIONE ! Il taglio dell'ultimo elemento di rinforzo (in prossimità del portellone posteriore) è preferibile eseguirlo con la cesoia risultando più pratico e veloce.

Se non abbiamo in dotazione il gattuccio è assolutamente consigliabile tagliare tutti i montanti.

Senza il tetto la rimozione del montante B dovrà avvenire necessariamente con il cesoiamento della base, una delle parti più resistenti della vettura

B. Apertura laterale a scrigno

Preliminarmente

Si effettua la rimozione del portellone posteriore

Descrizione della manovra

1. Si procede a mezzo di cesoie, al taglio nella parte alta, di tutti i montanti sul lato che abbiamo scelto di sollevare, previa verifica degli elementi nascosti potenzialmente pericolosi.
2. Si esegue con un taglio di indebolimento del tetto sul lato che funge da fulcro
3. Si procede al taglio del parabrezza
4. Si procede quindi al posizionamento della base per il cilindro su un punto di appoggio solido e fisso evitando di posizionarsi sui sedili preferendo invece il tunnel centrale. La testa del cilindro andrebbe posizionata sull'ancoraggio della cintura di sicurezza sul montante B o nell'angolo tra questo e il tetto. A questo punto basta azionare il cilindro in spinta per pochi centimetri per ottenere un sollevamento del tetto dalla parte tagliata di quasi un metro, sufficiente per le operazioni di estricazione.
5. Prima di rimuovere il cilindro ci si deve assicurare che il tetto non ritorni nella posizione iniziale



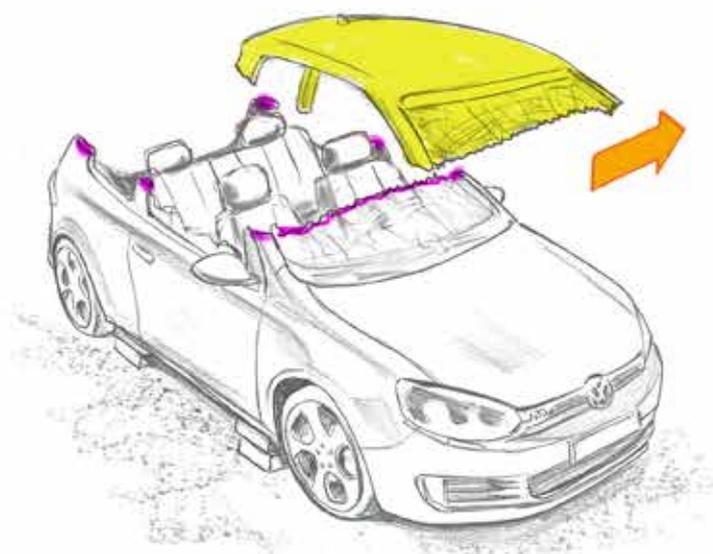
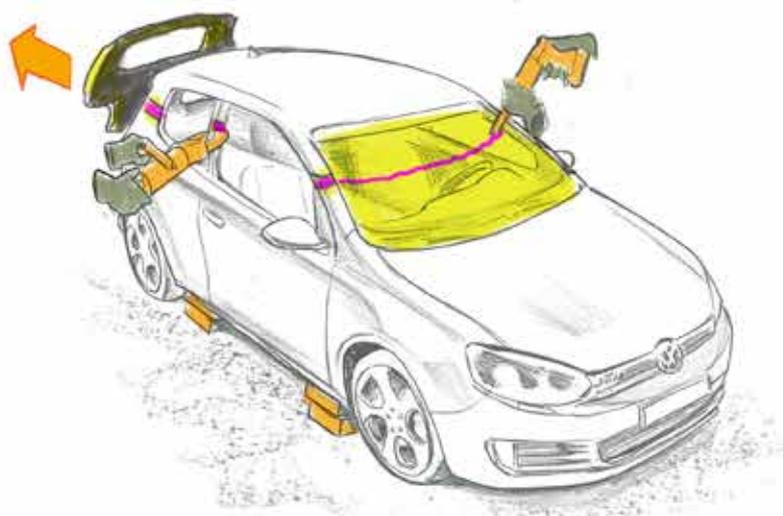
ATTENZIONE ! Alcune vetture ibride / elettriche potrebbero avere l'alloggiamento di una batteria all'interno del tunnel centrale. Verificare con la SDS prima di impostare la manovra

C. Rimozione totale del tetto

La rimozione del portellone posteriore non è sempre necessaria

Descrizione della manovra

1. Taglio di tutti i montanti nella parte alta mediante cesoiamento e previa verifica della SDS
2. Taglio del parabrezza
3. Sollevamento simultaneo di tutta la parte tagliata e collocamento del tetto in una zona sicura
4. Copertura delle parti taglienti con le apposite protezioni





ATTENZIONE ! Nel caso di montanti particolarmente larghi per il cui taglio è necessario effettuare 2 cesoiate (una contrapposta all'altra), è preferibile eseguire per primo quello più disagiata in cui l'inclinazione della cesoia è vincolata da elementi di disturbo. In questo modo con la seconda cesoia opposta si ha la possibilità di riprendere in modo continuativo il taglio precedentemente fatto, evitando così di dover effettuare ulteriori tagli per completare la manovra.

D. Rotazione posteriore del tetto

Questa manovra benché complessa e nonostante non consenta l'allineamento testa - collo - tronco potrebbe essere l'unica alternativa in caso di tamponamento a catena che non consente le manovre precedentemente descritte.

Nel caso non si possa agire secondo le tre manovre descritte possiamo scegliere una quarta versione, che però renderà molto difficile se non addirittura impossibile l'allineamento testa - collo - schiena. Inoltre l'occupante dovrà essere sollevato dai soccorritori per superare le portiere chiuse.

Preliminarmente

Si procede al taglio a U del parabrezza per massimizzare l'area operativa sopra il cruscotto.

Descrizione della manovra

1. Taglio alto su entrambi i montanti A.
2. Taglio alto su entrambi i montanti B.
3. Due tagli d'indebolimento laterali sul tetto all'altezza dei montanti C.
4. Rotazione posteriore del tetto.
5. Va valutata l'opportunità di vincolare la lamiera per impedirne l'effetto memoria ed il ritorno alla posizione iniziale.

Operazione in parte eseguibile anche con il gattuccio come strumento complementare.



ATTENZIONE ! Nel caso di presenza di binari portatutto i cui tubolari sono generalmente in alluminio, con la base di fissaggio in ghisa e necessario rimuovere preventivamente tali binari prima di effettuare la manovra.

Il taglio di questi elementi va effettuato sulla parte del tubolare vuoto e non sulla parte di metallo piena dei supporti (spesso ghisa) che provocherebbe una violenta proiezione dell'elemento tagliato.

A rotazione anteriore del tetto	
Pregi della manovra:	Difetti della manovra:
estremamente veloce	rumore provocato dal gattuccio
uso ridotto di elementi idraulici	possibilità di produzione scintille
autonomia operativa per un singolo vigile del fuoco	creazione di molti bordi taglienti

B Apertura laterale a scrigno	
Pregi della manovra:	Difetti della manovra:
quantità di tagli ridotta al minimo	necessità di coordinamento e addestramento dei componenti della squadra
molto rapida (il posizionamento del cilindro può essere simultaneo al taglio degli elementi strutturali),	conoscenza della struttura della vettura per valutare l'appoggio del cilindro
operazioni di spinta dalla parte opposta rispetto al ferito da estrarre.	difficoltà di esecuzione in caso di gestione di altri passeggeri

C Rimozione totale del tetto	
Pregi della manovra:	Difetti della manovra:
creazione di uno spazio molto ampio per gestire le persone da estrarre	numero elevato di tagli (almeno 6) avendo a disposizione una sola cesoia
manovra molto semplice che non richiede particolari conoscenze tecniche	se il montante C o D è di forma larga, possono essere necessari 4 o 6 tagli solo per questi
	per lo spostamento del tetto servono almeno 4 persone
	necessarie molte protezioni per le parti taglienti

D rotazione posteriore del tetto	
Pregi della manovra	Difetti della manovra
velocità e semplicità d'esecuzione	non allineamento testa - collo - tronco
	necessita di almeno 4 operatori per gestire il sollevamento e l'estrazione della persona

Veicolo posto sul fianco

In questo paragrafo verranno esaminate, in maniera dettagliata, le strategie d'intervento più idonee ad affrontare efficacemente la gestione dell'incidente stradale coinvolgente un veicolo adagiato su di un fianco e preliminarmente già messo in sicurezza con le operazioni riassunte nella check list di pagina 130.

Le descrizioni di seguito sono relative a cinque differenti possibili soluzioni per la creazione dei varchi di accesso al veicolo, in particolare saranno analizzate:

A **accesso dal lunotto posteriore o dal parabrezza:** *tecniche di accesso dal portellone*

B **accesso da una portiera collocata sulla fiancata opposta rispetto a quella su cui lo stesso veicolo si trova adagiato: anteriore (nel caso di veicolo a 3 porte) o da una delle due portiere (nel caso di veicolo a 5 porte):** *tecniche di accesso dalle portiere*

C **accesso operando la rotazione laterale del tetto:** *tecniche di accesso dal tetto*

D **accesso operando la rotazione laterale del semitetto;**

E **accesso operando l'abbattimento laterale del tetto.**

Appare opportuno precisare che la scelta operativa, adottata da parte del ROS, dovrà ricadere sulla modalità più idonea, da individuarsi previa valutazione delle condizioni sanitarie della/e vittima/e e, più in generale dello scenario considerato valutando, in particolare, la disponibilità degli spazi di manovra e la presenza di eventuali ostacoli alle operazioni.

A Tecniche di accesso dal portellone

Questa manovra rispetta l'allineamento collo / tronco / bacino ed è auspicabile laddove non vi siano altri impedimenti.

Descrizione della manovra:

1. eventuale apertura e rimozione del portellone (vedi relativo paragrafo)
2. eventuale abbattimento o rimozione dei sedili del veicolo (vedi relativo paragrafo)
3. inserimento della tavola spinale ed estricazione della vittima.

B Tecniche di accesso dalle portiere

Laddove le condizioni sanitarie della/e vittima/e, nonché le condizioni dello scenario, favorissero questa scelta operativa, il Responsabile delle Operazioni di Soccorso può valutare l'opportunità di operare l'accesso all'interno del veicolo e la successiva evacuazione.

Descrizione della manovra:

1. mera apertura della portiera anteriore (nel caso di veicolo a 3 porte) o di una delle due portiere (nel caso di veicolo a 5 porte) collocate sulla fiancata opposta rispetto a quella su cui lo stesso veicolo si trova adagiato.

2. Le condizioni di sicurezza di tale operazione, posto il notevole peso degli sportelli, devono necessariamente essere garantite mediante l'utilizzo di appositi doppi cinghiaggi, vincolanti lo sportello ad un ancoraggio stabile del veicolo (ad esempio al mozzo).
3. Al fine di agevolare detta operazione l'utilizzo di una pedana di soccorso per interventi su mezzi pesanti, opportunamente vincolata, può agevolare l'evacuazione dal veicolo degli occupanti.

C Tecniche di accesso dal tetto

C1 Rotazione laterale totale con taglio dei montanti

La rotazione laterale totale del tetto può costituire una manovra piuttosto rapida e sicuramente efficace al fine di creare un varco utile all'estricazione.

Descrizione della manovra:

1. Procedere al taglio del parabrezza mediante sega tagliavetro o seghetto a gattuccio, partendo all'altezza del vertice del montante A opposto a quello adiacente al suolo e proseguendo prima perpendicolarmente in direzione del cofano e poi parallelamente allo stesso, creando un taglio a "U", o retto, sul parabrezza, mantenendo una distanza di circa 10 cm dal perimetro dello stesso
2. Effettuare un taglio nel punto di intersezione del montante A collocato sul lato opposto rispetto a quello adiacente al suolo, utilizzando la cesoia a battuta con il tetto del veicolo con un'apertura delle chele tale da abbracciare il taglio ad "U", in precedenza operato.
3. Operare il taglio completo del montante B lato superiore non adiacente al suolo posizionando le chele della cesoia, perpendicolarmente rispetto alla superficie di taglio, ed in battuta rispetto al tetto del veicolo.
4. Operare un taglio completo del montante C non adiacente al suolo posizionando le chele della cesoia, perpendicolarmente rispetto alla superficie di taglio e compatibilmente con le caratteristiche della carrozzeria del veicolo quanto più a ridosso con il tetto.
5. Completata l'operazione di taglio dei tre montanti (quattro, nel caso di veicoli dotati di un quarto montante come nelle vetture station wagon), si passa ad effettuare due tagli di indebolimento: il primo in orizzontale, sul tetto a ridosso del vertice del montante C (o D) ed il secondo sulla parte inferiore del montante A (entrambi a ridosso del terreno). I tagli in tal modo creati servono per agevolare la successiva rotazione del tetto, di 90°, verso il suolo.
6. Predisporre adeguatamente alcuni spessori in legno o plastica a livello suolo al fine di fare appoggiare su di essi il tetto ruotato, che andrà a costituire una superficie piana e stabile funzionale al fine di agevolare le successive manovre di estricazione.

7. Al fine di completare la manovra descritta, due operatori impugnano, in sicurezza, il lato superiore del tetto svincolato con le precedenti operazioni dai montanti, ruotandolo di 90° in direzione del suolo e appoggiandolo sui detti spessori. Questa operazione, dovrà essere effettuata in maniera lenta e controllata, così da evitare il configurarsi di una possibile instabilità del veicolo procedendo, laddove ritenuto necessario, ad un adeguamento della stabilizzazione rispetto a quella iniziale.
8. Provvedere a coprire tutti i monconi dei montanti oggetto di taglio con opportune protezioni antitaglio.

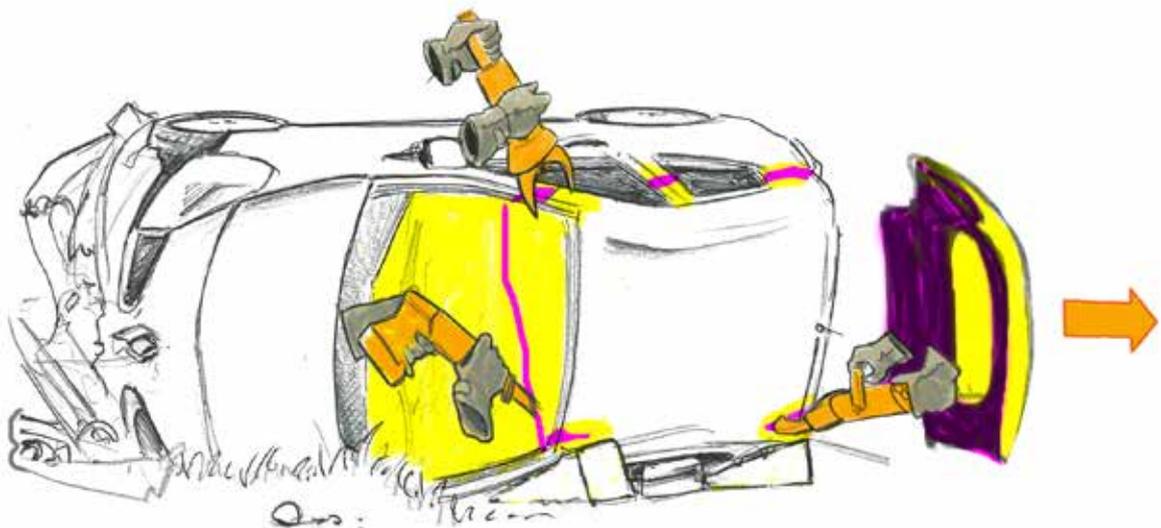
Qualora gli occupanti fossero ulteriormente incastrati dalla pedaliera o dall'arretramento del cruscotto, si provvede ad eseguire le rispettive manovre di accesso alla pedaliera e di ribaltamento/ sollevamento del cruscotto.

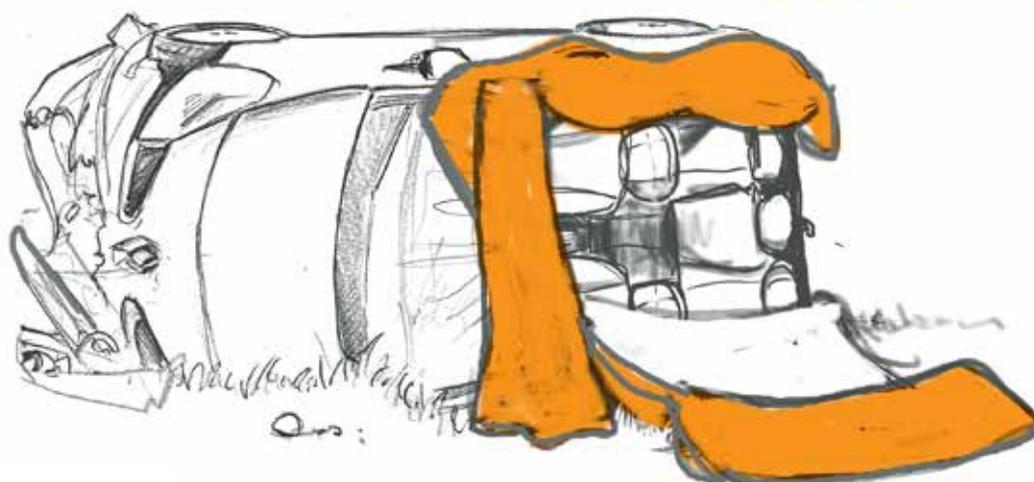
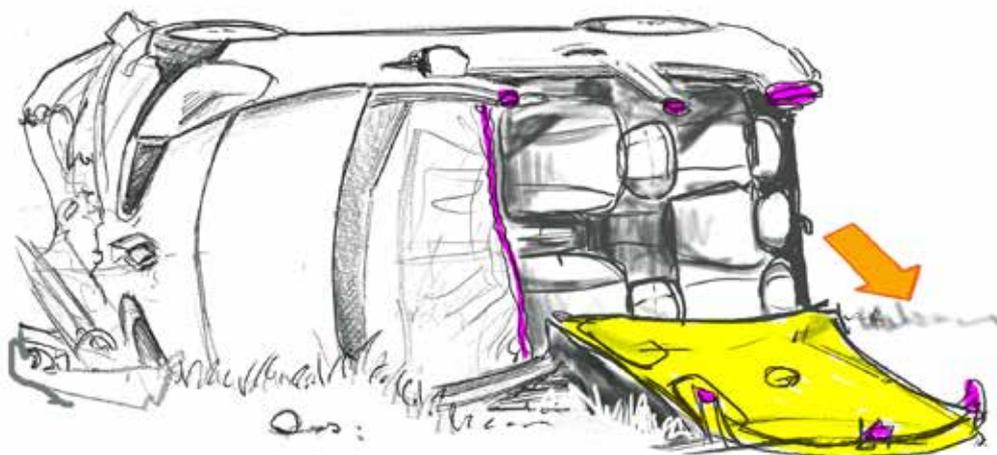
Riepilogo delle manovre:

1. taglio a U del parabrezza
2. taglio del montante A lato tetto
3. taglio del montante B lato tetto
4. taglio del montante C - D lato tetto
5. taglio di indebolimento sul tetto nella parte frontale e posteriore
6. predisposizione dello spessore
7. rotazione del tetto
8. protezione delle parti taglienti

C2 Rotazione laterale totale rapida

Premessa:





[Video didattico sulla manovra di rotazione laterale del tetto](https://www.vigilfuoco.tv/media/4-incidente_stradale_autovettura_posta_sul_fianco)

https://www.vigilfuoco.tv/media/4-incidente_stradale_autovettura_posta_sul_fianco

L'esecuzione di questa variante consente di evitare il taglio di almeno 3 montanti (i punti 2, 3 e 4 vanno sostituiti con un singolo taglio longitudinale del tetto con il gattuccio), la rottura e la successiva gestione dei vetri lasciando una protezione nei confronti del pericolante. Di contro le operazioni con gattuccio presentano l'inconveniente di vibrazioni e forti rumori.



ATTENZIONE! Prima di procedere al taglio longitudinale è fondamentale aver escluso la presenza di cartucce ancora attive poste nella zona di taglio

Descrizione della manovra:

1. Procedere al taglio del parabrezza mediante sega tagliavetro o seghetto a gattuccio.
2. A circa 10 cm dal bordo del tetto operare il taglio longitudinale completo, mediante gattuccio, della lamiera e dei traversi fino a ricongiungersi con il taglio del parabrezza.
3. Eseguire le manovre dal 5 all'8 come descritte nel precedente paragrafo.



D Accesso operando il semiabbattimento laterale del tetto

Qualora all'interno della vettura coricata su un fianco sia rimasto bloccato dalla cintura di sicurezza una vittima in posizione di sospensione, (su uno dei sedili non adiacenti al suolo), la semi-rimozione laterale del tetto può costituire una manovra piuttosto rapida e sicuramente efficace al fine di creare un varco di buone dimensioni, per un più agevole utilizzo della tavola spinale, in ragione di quanto verrà in seguito dettagliato.

Descrizione della manovra:

1. Mediante idoneo attrezzo da taglio (sega tagliavetro o gattuccio), partendo all'altezza del vertice del montante A opposto a quello adiacente al suolo e proseguendo prima perpendicolarmente in direzione del cofano e poi parallelamente allo stesso, creare un taglio a "O", su metà parabrezza.
2. Utilizzando la cesoia, effettuare un taglio completo del suddetto montante A, nel punto di intersezione di tale montante con il tetto del veicolo.
3. Operare un taglio completo del montante B superiore (ossia, il montante non adiacente al suolo) posizionando le chele della cesoia, perpendicolarmente rispetto alla superficie di taglio, in battuta rispetto ai due angoli retti creati dal punto di intersezione del vertice del montante B con il tetto del veicolo.
4. Operare un taglio completo del montante C superiore (ossia, il montante non adiacente al

suolo) posizionando le chele della cesoia, perpendicolarmente rispetto alla superficie di taglio e compatibilmente con le caratteristiche della carrozzeria del veicolo, in battuta rispetto all'angolo creato dal punto di intersezione del vertice del montante C con il tetto.

5. Completata l'operazione di taglio dei tre montanti (quattro, nel caso di veicoli dotati di un quarto montante), con l'ausilio di una sega a gattuccio, effettuare due tagli di indebolimento in orizzontale del tetto in corrispondenza della linea orizzontale creata dal taglio ad "O" del parabrezza in corrispondenza dell'area anteriore e posteriore della vettura.
I tagli in tal modo creati agevolano la successiva rotazione del semi-tetto verso il basso.
6. Al fine di completare la manovra almeno due operatori, in sicurezza, impugnano il lato superiore del tetto svincolato, con le precedenti operazioni, dai montanti, ruotandolo verso il basso di 90 gradi. Questa operazione dovrà essere effettuata in maniera lenta e controllata, così da evitare una possibile instabilità del veicolo.
7. Provvedere a coprire tutti i monconi dei montanti oggetto di taglio con opportune protezioni antitaglio.
8. Usufruento della piega del tetto così creatasi, sarà possibile fare affidamento su un valido punto di appoggio per l'inserimento della tavola spinale, che potrà poi essere ancor meglio collocata sfruttando come appoggio il fianco del sedile

Riepilogo delle manovre:

1. Mediante idoneo attrezzo da taglio creare un taglio a "O" sul parabrezza
2. Utilizzando la cesoia, effettuare un taglio completo del suddetto montante A
3. Operare un taglio completo del montante B superiore
4. Operare un taglio completo del montante C superiore
5. Completata l'operazione di taglio dei tre montanti ed effettuare due tagli di indebolimento in orizzontale del tetto
6. Due operatori, in sicurezza, impugnano il lato superiore del tetto svincolato e lo ruotano verso il basso di 90 gradi.
7. Provvedere a coprire tutti i monconi dei montanti oggetto di taglio

E Tecniche di accesso dal tetto in caso di ostacolo Acceso operando l'abbattimento laterale del tetto

La manovra di seguito descritta si adotta quando in prossimità della vettura adagiata su di un fianco vi sia la presenza di un ostacolo fisico, adiacente, limitrofo o comunque ubicato all'interno dell'area di rotazione / movimentazione del tetto.

A Ostacolo adiacente la zona anteriore del veicolo:

1. Procedere con la rimozione della superficie vetrata del lunotto posteriore.

2. Procedere con la rimozione del portellone posteriore del veicolo mediante l'utilizzo del divaricatore. In particolare, tale rimozione potrà essere operata inserendo i puntali del divaricatore perpendicolarmente rispetto alle superfici oggetto di lavoro, in battuta rispetto alle due cerniere e procedendo alla lacerazione. Quale completamento di questa fase operativa, sarà opportuno provvedere al taglio, (mediante idonee forbici isolate) o alla disconnessione dei connettori in plastica, dei cablaggi elettrici presenti, in prossimità delle cerniere, alimentanti i servizi correlati al portellone.
3. Rimosso il portellone posteriore del veicolo, effettuare un taglio orizzontale, di indebolimento strutturale, del tetto a ridosso del vertice del montante C (o D) adiacente al suolo.
4. Operare un taglio completo del montante C non adiacente al suolo, posizionando le chele della cesoia, perpendicolarmente rispetto alla superficie di taglio e compatibilmente con le caratteristiche della carrozzeria del veicolo, in battuta con il tetto. (Analogha procedura potrà essere adottata in caso di intervento su veicolo di tipologia station wagon, effettuando i tagli dei montanti D e C con le medesime modalità sopra indicate per il taglio del montante C.)
5. Operare un taglio con la cesoia perpendicolarmente rispetto al suolo ed alla superficie di taglio, con le chele in battuta, all'interno della luce del finestrino posteriore, nel punto di intersezione del montante B non adiacente al suolo con il tetto medesimo. Al fine di potere completare la presente operazione di taglio del tetto, quale valida alternativa all'utilizzo della cesoia (preferibilmente con chele a 30°), potrà essere utilizzata una sega a gattuccio, operando in tal modo un taglio del tetto completo, perpendicolare rispetto al suolo.
6. Espletate le fasi di cui al punto precedente, predisporre adeguatamente alcuni spessori (o blocchi), in legno o plastica riciclata, sul suolo. Tali spessori saranno molto utili al fine di fare appoggiare su di essi la porzione (lembo) di tetto oggetto di rotazione, che andrà a costituire una superficie piana e stabile funzionale al fine di agevolare le successive manovre di estricazione.
7. Sarà dunque necessario, al fine di completare la manovra ivi descritta, che almeno due operatori impugnino, in sicurezza, il lato superiore del tetto svincolato, con le precedenti operazioni, dai montanti, ruotandolo di 90° in direzione del suolo e appoggiandolo sui sopraccitati spessori. Questa operazione, si precisa, dovrà essere effettuata in maniera lenta e controllata, così da evitare il configurarsi di una possibile instabilità del veicolo.



ATTENZIONE! Durante la manovra di rotazione di quest'ultimo, assume fondamentale importanza il costante monitoraggio dell'efficacia della stabilizzazione posta in essere, che dovrà essere, laddove necessario, nuovamente adeguata in funzione delle eventuali evoluzioni dello scenario.

8. Provvedere a coprire tutti i monconi dei montanti oggetto di taglio con delle opportune protezioni antitaglio.

Riepilogo delle manovre:

1. Procedere con la rimozione della superficie vetrata del lunotto posteriore.
2. Procedere con la rimozione del portellone posteriore
3. Effettuare un taglio orizzontale, di indebolimento strutturale, del tetto a ridosso del vertice del montante C (o D) adiacente al suolo.
4. Operare un taglio completo del montante C
5. Operare un taglio del tetto perpendicolarmente rispetto al suolo
6. Predisporre adeguatamente alcuni spessori (o blocchi), in legno o plastica riciclata
7. Due operatori impugnano il lato superiore del tetto svincolato dai montanti e lo ruotano di 90° in direzione del suolo
8. Provvedere a coprire tutti i monconi dei montanti oggetto di taglio

Veicolo capovolto

In questo paragrafo verranno esaminate, in maniera dettagliata, le strategie d'intervento più idonee ad affrontare efficacemente la gestione dell'incidente stradale coinvolgente un veicolo capovolto e preliminarmente già messo in sicurezza con le operazioni riassunte nella check list di pagina 130.



Nell'immagine: un veicolo capovolto sul tetto e stabilizzato

Nella casistica esaminata in questo paragrafo, si rileva, in maniera sostanziale, la seguente distinzione fra due differenti effetti di ribaltamento sul tetto:

- ribaltamento sul tetto in cui il veicolo ha mantenuto la sua integrità strutturale;
- ribaltamento sul tetto in cui il veicolo non ha mantenuto la sua integrità strutturale.

Gli scenari incidentali seguenti e le relative soluzioni tecniche adottate si occuperanno di casistiche di ribaltamento sul tetto in cui il veicolo ha mantenuto la sua integrità strutturale. Le rimanenti casistiche di ribaltamento sul tetto in cui il veicolo non ha mantenuto la sua integrità strutturale saranno invece oggetto di specifico approfondimento.

Le descrizioni di seguito sono relative a cinque differenti possibili soluzioni per la creazione dei varchi di accesso al veicolo, in particolare saranno analizzate:

Le descrizioni che seguono sono relative:

Tecniche di accesso dal fianco

A rimozioni di una portiera

B rimozione di entrambe le portiere

- **B1** tecnica a strappo del montante B
- **B2** tecnica di indebolimento del montante B

C rimozione di una porta e creazione della terza porta

Tecniche di accesso da area posteriore

D area portellone posteriore

Accesso dal pianale

- tecnica dell'ostrica

Accesso dal fianco

Laddove le condizioni sanitarie della/e vittima/e nonché le condizioni dello scenario favorissero questa scelta operativa, il ROS potrà valutare l'opportunità di operare l'accesso all'interno del veicolo, nonché la successiva evacuazione, usufruendo dei varchi creati mediante la:

- rimozione di una portiera
- rimozione di entrambe le portiere
- rimozione di una portiera e creazione di una terza porta (nel caso di veicoli a tre porte)

Segue, dunque, la disamina di dettaglio inerente ciascun sottoparagrafo sopra identificato.

A Rimozione di una portiera

Descrizione della manovra

1a Laddove il veicolo oggetto di sinistro fosse dotato di indicatore direzionale posizionato sul passaruota anteriore, rimuoverlo.

Mediante l'ausilio di un halligan tool, puntato all'interno dello spazio creatosi con la rimozione dell'indicatore direzionale, agire sul passaruota in modo da aumentare la dimensione dello spazio esistente tra il passaruota e lo sportello oggetto di rimozione.

1b Se, diversamente, il veicolo fosse privo di indicatore direzionale posizionato sul passaruota, aumentare la dimensione dello spazio inserendo l'halligan tool all'interno dello stesso e ruotando l'utensile.

Mediante l'utilizzo del divaricatore, sarà ora possibile procedere alla rimozione del passaruota, inserendone le punte, parallelamente rispetto alla superficie da divaricare, all'interno del varco creatosi.

3 procedere dunque con la rimozione dello sportello.

4 Posto il peso ed il volume dello sportello oggetto di rimozione, resta fondamentale, si evidenzia, che il Responsabile delle Operazioni di Soccorso può predisporre due operatori per l'allontanamento in zona sicura dello sportello rimosso, in quanto pesante e voluminoso.

Qualora la rimozione della portiera anteriore, non risultasse percorribile ed emergesse l'esigenza di intervenire sulla portiera posteriore, sarà possibile rimuovere la stessa (sempre mediante l'utilizzo del divaricatore), incrementando la dimensione delle shut line, presenti in corrispondenza dei montanti B e C, schiacciando la lamiera ed aumentando la dimensione dei varchi o, alternativamente, incrementando gli stessi mediante lo schiacciamento della serratura.

B Rimozione di entrambe le portiere

Nel caso in cui le condizioni sanitarie della/e vittima/e nonché le condizioni dello scenario favorissero questa scelta operativa, il ROS potrà valutare l'opportunità di operare l'accesso all'interno del veicolo oggetto di sinistro, nonché la successiva evacuazione dallo stesso, usufruendo dei varchi creatisi mediante la rimozione di entrambe le portiere operata:

B1 usufruendo della tecnica dello "strappo" del montante B,

B2 usufruendo della tecnica del mero indebolimento del montante B

B1 Rimozione di entrambe le portiere mediante la tecnica dello "strappo" del montante B

Tale manovra consente un agile e sicuro accesso all'interno del veicolo, configurando, sostanzialmente, una rimozione laterale totale della fiancata del veicolo.

Descrizione della manovra

1. Previa apertura della portiera posteriore operare un taglio completo al vertice inferiore del montante B (vertice adiacente al tetto del veicolo).
2. Quindi effettuare un secondo taglio, diagonale, di indebolimento strutturale, alla base dello stesso montante B (in corrispondenza del pianale del veicolo).
3. Al fine di completare la manovra, mediante divaricatore, puntato su un punto stabile ed in spinta sullo stesso suddetto taglio di indebolimento, procedere con lo "strappo" della base del montante B, rendendo solidali, proprio mediante tale montante, le due portiere attigue che potranno, così, aprirsi agevolmente.
4. L'azione di due operatori deve accompagnare il movimento di apertura, guidato dalle cerniere di apertura della portiera anteriore.
5. La manovra va completata con l'apposizione di specifici presidi antitaglio

B2 Rimozione di entrambe le portiere mediante indebolimento del montante B

Analogo risultato operativo rispetto a quello ottenuto effettuando la manovra descritta nel precedente paragrafo, può essere raggiunto con questa tecnica che può essere posta in essere in tutte quelle casistiche, opportunamente valutate da parte del ROS, in cui la particolare dimensione e robustezza del montante B può essere considerata di ostacolo rispetto ad una efficace realizzazione della manovra descritta all'interno del precedente paragrafo.

Descrizione della manovra:

Svincolate le due portiere, che resteranno comunque entrambe vincolate al montante B, rispettivamente, mediante la serratura (portiera anteriore) e mediante le cerniere (portiera posteriore).

1. mediante cesoia, operare, sul brancardo, due tagli di indebolimento paralleli in corrispondenza delle due estremità, destra e sinistra, del montante B.
2. Procedere, dunque, con il taglio completo del vertice del montante B, posizionando le chele della cesoia in battuta rispetto al tetto.

3. Al fine di potere completare le operazioni preliminari rispetto alla rimozione laterale totale, procedere, dunque, al taglio della cintura di sicurezza.
4. Predisponendo un'apposita cinghia a cricchetto vincolata al montante B, procedere con il sollevamento e la rotazione verso l'altro dello stesso montante, unitamente alle due portiere rimaste ancorate allo stesso.

La manovra ivi descritta, analogamente a quella di cui al precedente sottoparagrafo, verrà terminata mediante l'apposizione di specifici presidi antitaglio che garantiranno un sicuro accesso ed una sicura evacuazione della/e vittima/e dal veicolo.



ATTENZIONE ! Su auto elettriche il pacco batterie pesa almeno 170 Kg (rischio collasso sugli occupanti)

C Rimozione di una portiera e creazione di una terza porta in veicoli a 3 porte

L'obiettivo di effettuare una rimozione laterale totale potrà essere perseguito anche nel caso in cui il veicolo coinvolto da sinistro fosse caratterizzato dalla presenza di sole due porte. In tal caso, sarà possibile raggiungere tale obiettivo creando, in corrispondenza della fila posteriore di sedili, una terza porta.

Descrizione della manovra:

1. Mediante cesoia effettuare un primo taglio verticale, quanto più profondo, della superficie di lamiera adiacente al montante C e posta in corrispondenza della fiancata posteriore del veicolo.
2. Effettuare un secondo taglio, diagonale, di indebolimento strutturale, in corrispondenza del vertice inferiore del montante B (vertice adiacente al tetto del veicolo), cercando di svincolare più possibile la fiancata posteriore del veicolo dalla corrispondente porzione di brancardo.
3. Effettuare un terzo taglio, al vertice del montante B, in battuta rispetto alla superficie orizzontale del tetto, orientando la cesoia in posizione orizzontale rispetto al suolo e con le chele perpendicolari rispetto alla superficie oggetto di taglio.
4. La rotazione conclusiva della porzione di fiancata posteriore oggetto delle precedenti operazioni può essere agevolata mediante l'utilizzo del divaricatore, opportunamente puntato all'interno della superficie di spinta creatasi con il terzo sopradescritto taglio nonché all'interno della medesima superficie di spinta creatasi con il secondo sopradescritto taglio.

Accesso al veicolo dalla sua area posteriore

Valutare se i montanti sono deformati e lo spazio interno è ridotto oppure se all'esterno della vettura abbiamo lo spazio per estrarre e gestire la vittima.

Chiavi per il successo:

La manovra non deve interferire con la vittima e neppure con l'operatore che stabilizza il rachide cervicale.

- un membro della squadra assicura la posizione del pistone
- aumentare lo spazio di sopravvivenza

Posizionare il supporto di legno sul montante opposto a quello che dobbiamo movimentare e poi posizionare un altro pezzo di legno sul tetto e pizzicarlo con il divaricatore per fissarlo

Posizionare il pistone contro la base di legno e il montante e successivamente spingere il montante con il pistone oleodinamico.

Apertura / rimozione del portellone posteriore

Una modalità senz'altro agile ed efficace, peraltro protesa a salvaguardare gli effetti pregiudizievoli delle operazioni di soccorso in termini di salvaguardia dell'integrità strutturale del veicolo, è senz'altro costituita dalla semplice apertura, e dall'eventuale rimozione, del portellone posteriore del veicolo.

Previa valutazione dei rischi correlati alla repentina apertura, mediante mera attivazione della serratura del portellone, agevolata dalla presenza delle aste telescopiche pneumatiche (o oleodinamiche) nonché dalla stessa forza di gravità, il ROS può affidare a due operatori il compito di aprire, in maniera controllata il portellone posteriore. Laddove le dimensioni del varco in tal modo creato non fossero ritenute sufficienti si procede come di seguito descritto.

Descrizione della manovra:

- 1.** mediante l'utilizzo del divaricatore, della cesoia o del seghetto a gattuccio (in base allo scenario e alla disponibilità dell'attrezzatura) si rimuove il portellone avendo cura di scollegare gli eventuali cablaggi elettrici presenti.
- 2.** Laddove le dimensioni del varco così creato risultassero insufficienti, le operazioni di estricazione potranno essere agevolate mediante la rimozione della cappelliera, dei poggiatesta nonché degli stessi sedili, che potranno essere abbattuti o rimossi così come più approfonditamente trattato all'interno del relativo paragrafo.

Accesso al veicolo dal pianale *L'applicazione della tecnica cd. dell'ostrica*

Una modalità di intervento efficace, ma che richiede il coinvolgimento di una squadra di soccorso debitamente formata alla manovra, è costituita dalla cd. tecnica dell'ostrica.

Tale manovra, si precisa, potrà essere realizzata, sostanzialmente, con due differenti modalità, a seconda delle attrezzature di stabilizzazione a disposizione della squadra di soccorso intervenuta e dopo aver rimosso il portellone posteriore.

A Laddove la squadra di soccorso disponga di stabilizzatori a cricchetto:

- 1.** procedere con la predisposizione di un ulteriore presidio di stabilizzazione, integrativo rispetto a quello di base, che verrà realizzato, per l'appunto, proprio tramite due stabilizzatori. Tali presi-

di dovranno essere posizionati, simmetricamente, sulla fiancata posteriore destra e sinistra del veicolo, in modo da stabilizzare lo stesso ed evitare eventuali successive oscillazioni laterali del corpo vettura.

2. Provvedere a posizionare su un lato della vettura 1 o 2 martinetti idraulici, in pressione, ancorati ad un punto stabile del pianale ed in leggera spinta, tale da non muoversi, su di un punto stabile del tetto perpendicolare rispetto al punto di ancoraggio.
3. Procedere con il taglio, in sequenza, dei vertici dei montanti D (laddove presenti) e C e B del veicolo oggetto di intervento, avendo la massima cura, in tutte le fasi operative, di monitorare e adeguare costantemente il corretto collocamento dei presidi di stabilizzazione previsti.

Laddove la squadra di soccorso intervenuta disponesse di martinetti oleodinamici (o pneumatici) e fosse priva di stabilizzatori a cricchetto, quale prima fase operativa, sarà necessario posizionare, in maniera corretta, due martinetti, vincolandoli tra loro, puntandoli al suolo, nonché in corrispondenza del profilo posteriore perimetrale del bagagliaio (liberato dalla preliminare rimozione del portellone posteriore). Monitorando il corretto funzionamento dei martinetti per tutta la durata delle operazioni, sarà possibile procedere poi, in sequenza, al taglio del vertice dei montanti D (dove presenti) C e B a ridosso del tetto del veicolo. Procedere ora con l'attivazione dei martinetti, che consentirà, la creazione del varco necessario ai fini di una sicura estricazione.

B Una variante complessa prevede:

1. La creazione di due tagli di indebolimento strutturale del pianale, realizzati in corrispondenza e perpendicolarmente rispetto ai due montanti B.
2. Predisposizione di una linea di tiro di catene, governata da un divaricatore posizionato sul fondo esterno del veicolo e con contestuale predisposizione di adeguati presidi di sicurezza realizzati mediante cinghie a cricchetto che possono eliminare i rischi legati a possibili reazioni incontrollate degli elementi coinvolti nelle operazioni di tiro. Per agevolare e garantire un ribaltamento migliore, usare un rialzo (realizzato con cunei di legno o plastica), dove appoggiare il divaricatore vincolato alle catene, così da inclinare l'angolo di tiro
3. Ripiegamento del pianale su sé stesso, ottenuta mediante la chiusura delle pinze del divaricatore sino ad ottenere la sovrapposizione dei due semiassi del veicolo.



ATTENZIONE ! Sui veicoli elettrici questa manovra potrebbe compromettere l'integrità del pacco batterie.

Approfondimenti



ATTENZIONE ! Per la gestione di scenari incidentali particolari, non trattati all'interno della presente disamina in ragione dell'assoluta varietà interventistica esistente, il ROS dovrà adottare le più opportune scelte operative tese a ricondurre lo scenario ad una delle casistiche descritte all'interno del presente capitolo (si pensi, a titolo esemplificativo e non esaustivo, al caso di un veicolo, ribaltato sul tetto, trovato, all'arrivo sul posto, all'interno di una roggia, sotto un semirimorchio o contro un guardrail).

Veicolo in cui il tetto non ha mantenuto la sua integrità

Nel caso di veicolo ribaltato ed oggetto di preliminare ribaltamento plurimo, con collasso dei montanti e del tetto, nonché con perdita dell'integrità strutturale del veicolo, la scelta operativa più adeguata potrà prevedere, a seconda delle casistiche, la combinazione delle tecniche sopra esposte unitamente all'utilizzo di martinetti idraulici o tir-for utili a contrastare le resistenze opposte dai materiali soggetti possibili tensioni (torsioni, flessioni e pressoflessioni).

Casi particolari

In caso di veicolo adagiato su di un fianco ed oggetto di preliminare ribaltamento plurimo, con collasso dei montanti e del tetto, invece, la scelta operativa più adeguata potrà prevedere, a seconda delle casistiche, la combinazione delle tecniche sopra esposte unitamente all'utilizzo di martinetti idraulici (o tir-for) finalizzato a contrastare le resistenze opposte dai materiali, a loro volta oggetto di possibili tensioni, torsioni e flessioni.

Autoveicolo soggetto a urto laterale

Premessa

La dinamica di tale tipologia di collisione è fortemente condizionata dalla velocità del veicolo che impatta frontalmente sulla parte laterale di un'altra autovettura. Le masse dei veicoli interessati nell'impatto può indurre a un impatto laterale con caratteristiche fortemente variabili creando anche un effetto carambola con conseguente ulteriore impatto a dinamica variabile (massa più leggera carambola su una massa più pesante)

Questa modalità di urto va a creare sulla struttura dell'autovettura delle zone sollecitate a trazione, flessione, rotazione e compressione.

Le principali tipologie di urto laterale creano di norma forti intrusioni in abitacolo quando:

- Il veicolo subisce un urto sul fianco causato da un altro veicolo
- Il veicolo subisce un urto sul fianco urtando un palo, un albero o altro oggetto fisso.

L'impatto di un veicolo contro un albero, un palo, una struttura in acciaio, segnaletica stradale o guardrail, crea in molti casi un'intrusione distruttiva sulla cellula di sicurezza rendendo inaccessibile il fianco dell'autovettura ostruito

Per rimuovere con successo le persone incarcerate può essere necessario svolgere alcune considerazioni legate a: sicurezza, dinamica dell'incidente, posizione del veicolo, e possibilità di accesso. Tali considerazioni possono far decidere di spostare i veicoli prima di iniziare le operazioni di estricazione. Il riposizionamento del veicolo (spostamento in un'altra posizione), sembra contraddire tutto ciò che abbiamo imparato sulla stabilizzazione del veicolo, ma va ricordato che il nostro piano di estricazione deve essere un equilibrio tra:

- sicurezza
- tempo disponibile di estricazione (basato su informazioni sanitarie)
- posizione della vittima

Qualora si decida per la ricollocazione del veicolo questa richiede pianificazione, tempo, sinergie e implemento di dotazioni tecniche per le operazioni aggiuntive (per es. invio dell'autogru).

La ricollocazione del veicolo, con le opportune precauzioni per gli occupanti, strategia attualmente approvata a livello internazionale, potrebbe essere considerata nel caso in cui la creazione dello spazio di soccorso e le operazioni di accesso completo siano limitate.

Di seguito saranno descritte le due manovre di accesso:

- a) laterale anteriore
- b) laterale posteriore

Accesso laterale anteriore

Preliminarmente intervenire sulla zona del passaruota anteriore (zona non in compressione), per la messa a vista delle cerniere con il divaricatore

Descrizione della manovra:**Tecnica opzionale**

- Intervenire sulla zona del passaruota anteriore (zona non in compressione), per la messa a vista delle cerniere, con taglio con la cesoia
- Intervenire sulla zona alta della porta parte vetrata (zona non in compressione), dall'interno verso l'esterno, per la messa a vista delle cerniere.
- Messa a vista delle cerniere, intervenire con il divaricatore dall'interno verso l'esterno per il collasso meccanico dei componenti.
- Opzionale, impiego della cesoia per eseguire il taglio delle cerniere
- Lavorare per aprire la porta con la tecnica abituale. Posizionare un cuneo o una pallina flessibile nella maniglia interna per agevolare l'apertura.
- Se la tecnica della pallina o cuneo non è stato possibile applicarla per l'apertura della porta, è necessario intervenire con il divaricatore dall'alto verso il basso dall'interno verso l'esterno, per avere la massima efficacia nelle operazioni.

Metodo alternativo per esigenze operative

Posizionare il divaricatore inserendo nella parte vetrata della porta anteriore dall'alto, pizzicando sopra la maniglia, per aprire un varco in prossimità della serratura.

Valutare i pericoli generati dai veicoli dotati di airbag laterali nelle portiere

- Posizionare il divaricatore inserendo nel varco in prossimità della serratura.
- Iniziare le operazioni con il divaricatore per rompere la serratura

Accesso laterale posteriore

Considerare le criticità dello scenario, la dinamica dell'impatto, verificare l'apertura delle porte del veicolo per il primo accesso al ferito e valutazioni sanitarie. Per eseguire l'accesso laterale posteriore, valutare le zone non in compressione per facilitare le operazioni di divaricazione e dare la possibilità di eseguire le operazioni di decarcerazione, e di stabilizzazione sanitaria ai fini dell'estricazione.

Obiettivo

- riuscire ad aprire una porta posteriore del veicolo

Materiali necessari

- cunei o palline flessibili / halligan tool / divaricatore

Condizioni per la realizzazione

- il veicolo è posizionato su 4 ruote senza la possibilità di aprire la porta
- bisogna considerare le schegge dei vetri

Sicurezza

- fare attenzione ai dispositivi di sicurezza installati, che potrebbero essere presenti (airbag, pre-tensionatori, sistemi di sicurezza aggiuntivi)
- fare attenzione al contesto lavorativo quando si posiziona a terra in prossimità della vettura l'attrezzatura per le operazioni

Chiavi per il successo

- Apertura della portiera in modo veloce e agevole
- Intervenire con l'inserimento dell'Halligan tool per creare uno spazio di pochi centimetri
- Lavorare per aprire la porta con la tecnica abituale. Posizionare un cuneo o una pallina flessibile nella maniglia interna per agevolare l'apertura.
- Posizionare il divaricatore nello spazio creato in prossimità della zona serratura.
- Iniziare le operazioni con il divaricatore per rompere la serratura.

Metodo alternativo per esigenze operative

- Posizionare il divaricatore inserendo nella parte vetrata della porta posteriore nel 1/3 della porta in prossimità del montante "C".
- Iniziare a divaricare per creare una luce sul filo porta.
- Posizionare il divaricatore nello spazio creato in prossimità della zona serratura e iniziare a divaricare fino al collasso della serratura
- Se risulta necessario per la rimozione completa della porta si interviene con il divaricatore per la rimozione.

Opzione:

- intervenire con la cesoia con il taglio delle cerniere
- con un avvitatore a percussione con inserti idonei, si effettua la rimozione.

Aumento della cellula di sopravvivenza

Un urto laterale genera deformazioni importanti, per cui a volte si renderà necessario ricreare una cellula di sopravvivenza utile alle operazioni di decarcerazione e stabilizzazione sanitaria del ferito, per agevolare l'uscita della vittima in asse.

Obiettivo

- essere in grado di aumentare lo spazio di sopravvivenza usando il cilindro ed il divaricatore

Materiali necessari

- cilindro oleodinamico (martinetto) / spessori di legno / supporti per cilindro oleodinamico / cesoie / divaricatore

Condizioni per la realizzazione

- il veicolo è posizionato su 4 ruote ed è stabilizzato
- i montanti sono deformati e lo spazio interno è ridotto
- all'esterno della vettura si ha lo spazio per estrarre e gestire la vittima

Sicurezza

- impegnare sempre saldamente il cilindro all'interno dell'abitacolo
- fare attenzione al rischio del collasso dei supporti d'appoggio del cilindro
- questa tecnica può essere eseguita solo dopo la rimozione delle plastiche interne
- fare attenzione ai dispositivi di sicurezza installati, che potremmo incontrare durante il taglio dei montanti "B" (airbag, pretensionatori, sistemi di sicurezza aggiuntivi)
- fare attenzione al contesto lavorativo quando si posiziona a terra in prossimità della vettura l'attrezzatura per le operazioni

Chiavi per il successo

- La manovra non deve interferire con la vittima e nemmeno con l'operatore che stabilizza il rachide cervicale
- Un operatore della squadra dell'estricazione assicura la posizione del cilindro
- Aumentare lo spazio di sopravvivenza
- Posizionare il supporto di legno sul montante opposto a quello che dobbiamo movimentare e poi posizionare un altro pezzo di legno sul tetto e pizzicarlo con il divaricatore per fissarlo
- Posizionare il cilindro contro la base di legno e il montante
- Spingere il montante con il cilindro oleodinamico

Il ripristino volumetrico (attività di cross ramming)

Questa tecnica risulta maggiormente efficace nel caso di incidenti che hanno determinato una forte deformazione della cellula abitativa come avviene usualmente a seguito di uno scontro laterale con un veicolo o con un elemento particolarmente solido, come un albero od un palo, ma anche a seguito di uno schiacciamento della cellula abitativa causata dal ribaltamento del veicolo.

Il cross ramming viene definito internazionalmente "reforming", letteralmente "ridare forma" e consiste nel riportare la struttura del veicolo alla sua forma originaria al fine di creare spazio e/o liberare dalla incarcerazione i passeggeri o anche solo per consentire al soccorritore di trovare una posizione migliore per la cesoia o il divaricatore.

In sostanza il "cross ramming" ovvero "spinta incrociata", è una tecnica di preparazione alla decarcerazione che mediante l'applicazione di spinte, consente di ripristinare i volumi esistenti nell'abitacolo antecedentemente all'urto. Se applicato correttamente, il cross ramming offre la possibilità in pochissimo tempo e in modo sicuro di creare spazio in un veicolo deformato.

Per riportare la carrozzeria nella sua posizione originale, è agevole utilizzare un pistone oleodinamico o, se necessario, prima un divaricatore per consentire la creazione di uno spazio utile al successivo inserimento di un pistone al fine di completare la spinta.

L'applicazione di tale tecnica deve far parte di una scelta tattica condivisa fin dall'inizio delle operazioni infatti il taglio prematuro di elementi resistenti, l'errato posizionamento o l'inadeguatezza di uno o più pistoni (insufficiente lunghezza), può comportare una inefficacia della manovra e anche il possibile ritorno in posizione deformata del telaio con allungamento dei tempi o addirittura peggiorare la situazione sanitaria della vittima.



ATTENZIONE! Il cross risulta efficace quando le parti da allontanare non sono state tagliate o lacerate dall'evento. Analogamente una spinta eseguita successivamente ad un taglio di indebolimento risulterebbe inefficace rischiando di provocare modifiche non volute dei volumi in aree diverse.

Per riportare la struttura il più possibile al suo stato originale, sarà necessario collocare il pistone in modo da generare una spinta tra la parte deformata che si vuole riportare nella posizione originale (elemento debole) con un elemento resistente, quanto più possibile solido ed indeformabile.

Gli elementi più resistenti ed efficaci per detta operazione sono i seguenti:

- Montanti (spinta tra montanti)
- Basi dei montanti con intersezione tra montante e tetto
- Angolo montante B con luce finestrino e cruscotto
- Pianale e tunnel centrale con tetto (con stabilizzazione sotto al pianale e un elemento anti foratura del tetto, "effetto fungo")
- Cruscotto con sedile (anteriore o posteriore)

SCENARIO:

urto laterale

AZIONE:

montanti (spinta tra montanti)

APPOGGIO:

montante B integro

PARTE DEBOLE:

montante B deformato



SCENARIO:

schacciamento laterale del tetto

AZIONE:

basi dei montanti con intersezione tra montante e tetto

APPOGGIO:

base montante B

PARTE DEBOLE:

intersezione montante B e traversa B-B



SCENARIO:

urto semi-frontale

AZIONE:

Spinta tra l'angolo del montante B - la luce del finestrino e il cruscotto

APPOGGIO:

montante B all'altezza del finestrino

PARTE DEBOLE:

cruscotto laterale o montante A



SCENARIO:

schacciamento del tetto

AZIONE:

Spinta dal pianale / tunnel centrale con tetto

APPOGGIO:

pianale o tunnel centrale (opportunamente stabilizzati)

PARTE DEBOLE:

tetto



Al fine di ottimizzare la spinta si potrà ricorrere a supporti posti alla base del pistone che garantiranno una distribuzione efficace delle forze sulla struttura dove si appoggiano, e a supporti che consentano una migliore distribuzione delle forze e un maggiore grip su elementi plastici o poco resistenti (cruscotto, sedili, tetto) evitandone lo sfondamento con conseguente inefficacia della manovra.

Da tali concetti è facile comprendere quanto importante sia conoscere i concetti sulla costruzione dei veicoli al fine di "leggerne" i punti di forza.

Se, durante le attività di cross ramming, dovremo agire su due punti contrapposti di eguale resistenza, sarà opportuno utilizzare i supporti specifici sul lato che vogliamo funga da punto di forza (questo consentirà di aumentare la superficie di detto punto di spinta con conseguente diminuzione della pressione su questo elemento).

Posizionare sempre anche un semplice elemento di contrapposizione sul punto di spinta in grado di aumentare la superficie di appoggio ridurrà le possibilità di cedimento del pianale o del tetto.

L'efficacia di questa manovra è chiaramente influenzata dalle dimensioni dello sviluppo del pistone, tuttavia queste tecniche di ripristino volumetrico possono essere messe in pratica anche con divaricatori (meglio se dotati di aperture importanti)

Questa strategia può essere applicata, e qui le dimensioni dello sviluppo del pistone sono fondamentali, anche per vincere la penetrazione del cruscotto in caso di urto frontale, in questo caso il ripristino del volume, quindi l'allontanamento del cruscotto, può avere diversi punti di spinta iniziali con angolazioni differenti, quali:

- Frontalmente tra cruscotto e tunnel centrale.
- Spingendo sui montanti B.
- Spingendo sugli schienali dei sedili posteriori.

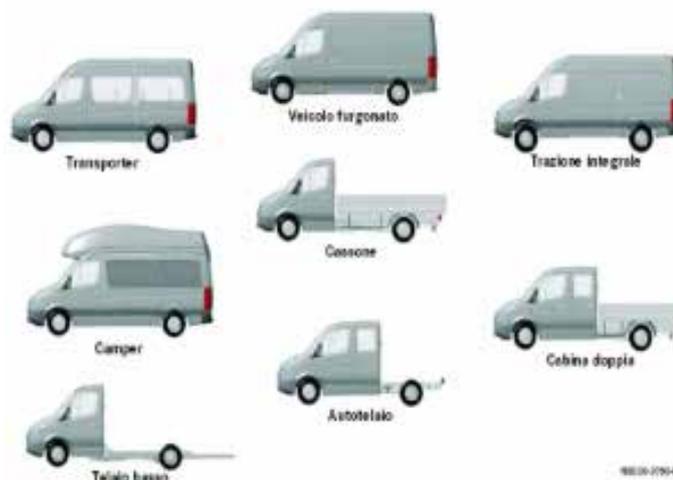
Un buon esempio di spinta efficace è spingere contro un sedile se è intatto, ricordando che la costruzione di una seduta (soprattutto se moderna) è molto robusta; infatti può essere utilizzato come punto di spinta per riformare la carrozzeria coinvolta. Pertanto, non utilizzare un blocco di contrapposizione quando si posiziona il pistone contro un sedile, può essere un azzardo, una volta che l'imbottitura è stata schiacciata, la base del sedile, o dello schienale, saranno anche se solidi, l'unico sostegno verso la parte da spingere, e la risposta alla spinta potrebbe risultare anche un inaspettato sfondamento.

Analogamente a quanto avviene per tutte le tecniche descritte nel presente manuale, anche le operazioni di cross ramming devono essere precedute da una valutazione sulla deformazione complessiva consultando la scheda di soccorso per identificare tutti i rischi nascosti (pacchi batterie, serbatoi, cartucce degli airbag, ecc.).

Quando si posiziona un pistone o un divaricatore in aree che potrebbero contenere una cartuccia dell'airbag o un pretensionatore della cintura di sicurezza, sarà necessario controllarlo preventivamente, scoperchiando attentamente le parti rivestite da tappezzeria e coperture estetiche unitamente alla consultazione delle sds.

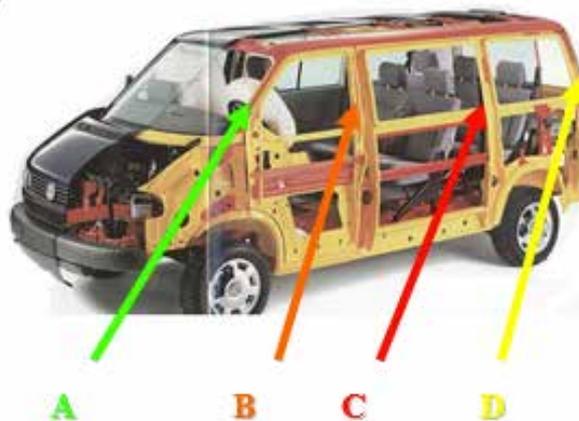
Interventi su autofurgone

Gli autofurgoni sono oggi dotati di un elevato livello di sicurezza, paragonabile a quello delle autovetture di nuova generazione. Presentano pertanto le stesse difficoltà di decarcerazione con l'aggiunta di specifiche peculiarità dovute alla disponibilità sul mercato di numerosi modelli che si distinguono anche per le differenti possibilità di accesso (fattore che assume importanza in caso di soccorso).



Dal punto di vista strutturale un autofurgone appare come nella seguente figura e la nomenclatura dei montanti resta pertanto immutata rispetto alle autovetture.

Di seguito approfondiamo alcune caratteristiche peculiari per gli autofurgoni rispetto a quelli visti per le autovetture, descrivendo dove necessario, le tecniche di intervento.



Valutazione dello scenario coinvolgente autofurgoni

Nella fase preliminare di valutazione dello scenario, bisognerà valutare attentamente i seguenti aspetti specifici:

- Numero persone coinvolte nell'incidente
- Possibilità e alternative di accesso e salvataggio
- Specifiche tecniche del veicolo
- Tipo di carico trasportato e relativi rischi (dovuti semplicemente al peso o alla eventuale tossicità del carico trasportato ecc.)

Questo ulteriore aspetto ci obbliga a dover provvedere alla messa in sicurezza dai pericoli derivanti dal carico trasportato sia in termini di peso che in termini di tipologia.

Stabilizzazione



Vista la loro lunghezza, gli autofurgoni devono essere stabilizzati almeno in 4 punti, eventualmente anche in 6 se si tratta di veicoli particolarmente lunghi o pesanti. I punti di stabilizzazione ideali si trovano sotto il montante A e il montante B, ed eventualmente anche a monte dell'assale posteriore (sotto il montante C) sia quando il mezzo incidentato è sulle ruote che quando è su un fianco. Richiedendo un numero maggiore

di cunei o blocchi di stabilizzazione rispetto alle autovetture anche se quando si è adagiato sul fianco.



In quest'ultimo caso la grande superficie d'appoggio dell'autofurgone impedisce il suo ribaltamento di ritorno sulle ruote.

Bisognerà sempre e comunque provvedere ad una attenta ed efficace stabilizzazione del mezzo atta ad impedire oscillazioni e movimenti dovuti anche ai carichi trasportati.

Gestione delle superfici vetrate:

L'eventuale ulteriore finestrino che possiamo trovare su questi mezzi è quello nella parete di separazione tra cabina di guida e vano di carico. Questi vetri sono generalmente montati con una guarnizione di gomma, che può essere facilmente rimossa tagliandola, consentendo così l'asportazione del vetro.

Messa in sicurezza della batteria 12V

A seconda dell'equipaggiamento del veicolo, oltre alla batteria principale gli autofurgoni possono montare anche una batteria supplementare dedicata ad alcuni servizi, (Start & Stop, dedicata al solo allestimento, illuminazione supplementare, accessori vari ecc.).

L'ubicazione delle batterie principali e supplementari varia a seconda della serie e dei modelli e va dal sedile conducente, al sedile passeggero anteriore, dal vano motore al vano piedi sotto il

pianale davanti al sedile conducente o anche all'interno del vano passeggeri. Ciò significa che non sempre è possibile scollegarle dopo un incidente in quanto potrebbero non essere facilmente raggiungibili né è facile identificarne l'ubicazione in quanto ad oggi per gli autofurgoni ancora non sono disponibili le SDS.



Per accedere alle batterie nelle basi dei sedili è necessario rimuovere la copertura laterale delle basi dei sedili.



In alcuni casi troviamo, alla base del sedile del conducente o sul cruscotto, un interruttore per il disinserimento d'emergenza (taglia-corrente); qualora fosse presente è il sistema più sicuro per la disattivazione dell'alimentazione.



Gestione delle porte



ATTENZIONE ! Le cerniere delle porte andranno tagliate il meno possibile, in quanto possono essere molto resistenti creando seri danni alle attrezzature oleodinamiche (cesoie) senza peraltro ottenere i risultati previsti.

Per accedere alle file di sedili posteriori o al vano di carico, gli autofurgoni sono generalmente dotati di **porte scorrevoli**. Su questi elementi bisogna agire direttamente dalla serratura (generalmente collocata nella parte opposta rispetto alla maniglia). Una volta individuata l'ubicazione della serratura sulla portiera si interviene come segue:

1. Si agisce sulla serratura come descritto nel precedente paragrafo relativo alla gestione di porte scorrevoli per le autovetture
2. Eliminato il vincolo della serratura si infilano le punte del divaricatore in prossimità della maniglia, e si inizia ad aprire, con il divaricatore, facendo contrasto con il montante B e inducendo così l'apertura della portiera.

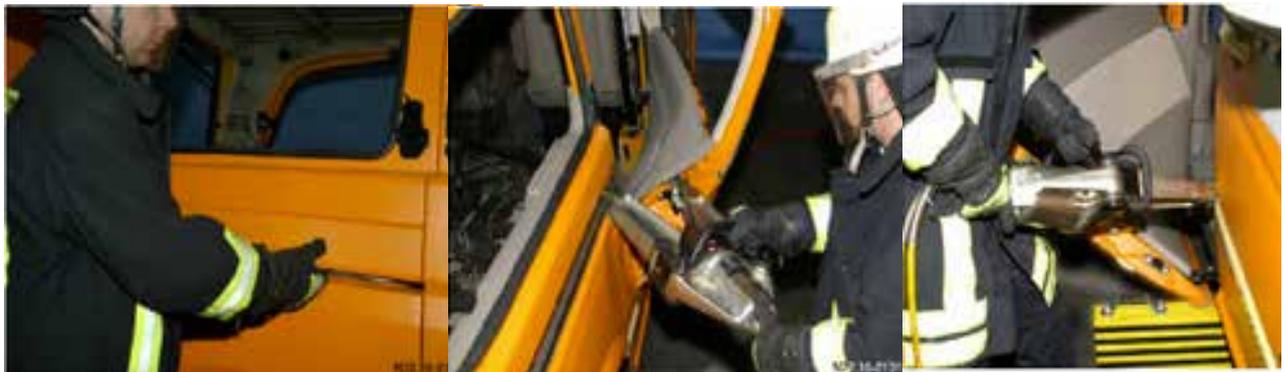
Talvolta le portiere più pesanti, riconoscibili dalla presenza di tre guide, obbligano gli operatori a gestirne il peso con particolare attenzione, anche durante le fasi di allontanamento dell'elemen-

to dal mezzo.



ATTENZIONE ! Spingere con il divaricatore dalla portiera senza aver eliminato precedentemente la serratura provoca la deformazione e il successivo blocco della portiera stessa.

Il varco che si crea potrebbe essere sufficiente per entrare ma non per estrarre la vittima. In questo caso bisognerà provvedere al taglio dei vari elementi che vincolano la portiera al mezzo con inevitabile dispendio di tempo ed energie.



Gestione dei sedili

I sedili passeggero e conducente se non danneggiati possono essere spostati manualmente o elettricamente.



Mentre la versatilità dell'equipaggiamento interno nei pulmini per il trasporto persone consente normalmente di ribaltare o rimuovere rapidamente alcuni sedili o file intere di sedili.



Tecniche di intervento specifiche

Di seguito si riportano alcune specifiche di intervento su autoveicoli con riferimento alle manovre già viste per le autovetture. In particolare saranno trattati:

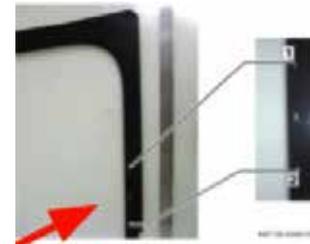
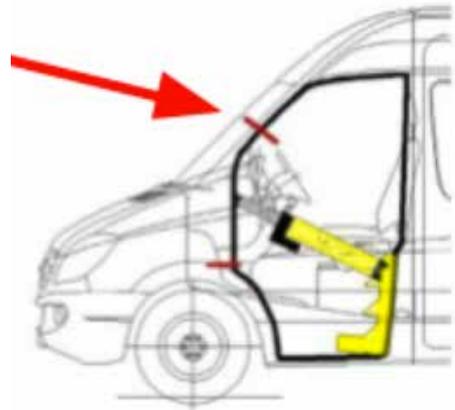
- allontanamento del cruscotto
- creazione 4a porta

Allontanamento del cruscotto

Descrizione della manovra

■ Il primo taglio viene effettuato nel settore superiore del montante A circa a 20 cm dalla parte superiore del parabrezza. Su alcuni mezzi esiste una tacca di segnalazione per il taglio (due frecce contrapposte con la scritta centrale CUT). In questo caso il montante A può essere tagliato senza ulteriori misure preliminari, rispettando il settore indicato preferibilmente eseguendo un taglio a 45° dal basso verso l'alto.

Se non è presente alcuna tacca ed è presente un airbag non attivato, togliere il rivestimento interno del montante A e tagliare il montante solo in quei punti dove non ci sono cartucce di gas.

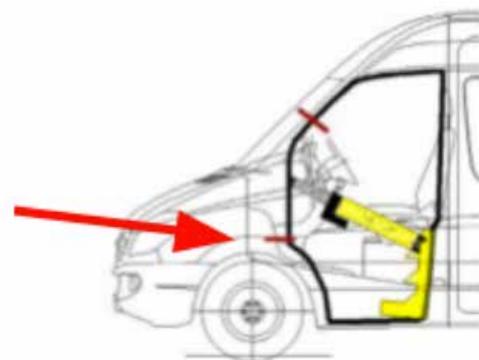


In base ai modelli ed alle marche dei furgoni, le tacche (linee CUT) possono essere posizionate sul montante A ad altezze diverse.

2. Eseguire il taglio orizzontale del parabrezza alla stessa quota del taglio eseguito sul montante A.



3. Eseguire un secondo taglio orizzontalmente nel settore centrale del montante A, e precisamente sopra la zona di transizione tra montante A e il passaruota ossia immediatamente sotto la parte inferiore del cruscotto.



4. Applicare la base per cilindro sul montante B per una migliore distribuzione delle forze e inserire il pistone in diagonale o in orizzontale, nell'apertura della porta facendo attenzione che nella zona posteriore il cilindro passi sotto la superficie di seduta del sedile (punti di spinta sul montante A si trovano normalmente in prossimità delle cerniere della porta.)



5. Nella fase successiva l'intelaiatura della porta e parte del cruscotto vengono spinti in avanti con l'aiuto del pistone.



6. Coprire i punti taglienti ed esposti con le apposite protezioni.

Durante l'operazione di decarcerazione il pistone di soccorso rimane esteso nel vano porta e questo può creare delle difficoltà nell'estrazione del ferito. Pertanto è buona pratica verificare se gli occupanti possono essere estratti dal veicolo attraverso l'apertura della porta laterale o dalla parte posteriore. Il metodo più appropriato, nel singolo caso, va sempre concordato con il personale sanitario.

Creazione "Quarta porta"

Se necessario ai fini della decarcerazione nei veicoli dotati di una sola porta scorrevole del vano di carico, si può realizzare una "quarta porta" sul lato opposto, cioè un'apertura nella fiancata, oppure un accesso dal vano di carico. In questo caso si dovrà procedere come segue:



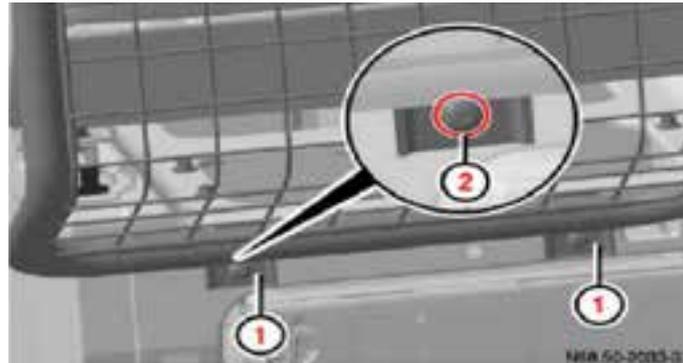
Descrizione della manovra:

1. Rimuovere i vetri e l'elemento di rivestimento interno per poter vedere la struttura.
2. Tagliare la struttura sotto al finestrino a destra e sinistra eseguendo con le cesoie due tagli attraverso la lamiera fino al pianale. Come attrezzo alternativo, si può utilizzare un taglia lamiere (tipo Halligan) o un seghetto a gattuccio.
3. Piegare in basso o tagliare completamente la parte di lamiera creatasi.
4. Coprire gli spigoli vivi con protezioni adeguate.

Nel caso di accesso dal vano di carico si procederà analogamente rimuovendo la griglia di protezione del carico o la parete di separazione realizzata per proteggere il carico.

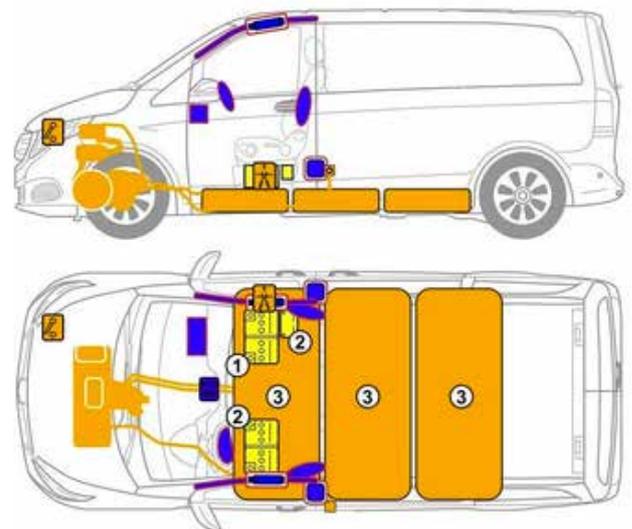
Le griglie di protezione da carico ingombrante possono essere svitare in breve tempo allentando dapprima le viti di fissaggio inferiori e poi quelle superiori.

Se vi è la presenza solo di una parete intera si provvede invece al suo taglio eventualmente anche solo con l'utilizzo di un seghetto a gattuccio.



Autofurgoni ibridi ed elettrici

Il sistema di alimentazione sia ibrido che elettrico è del tutto simile a quello delle autovetture ovvero costituito da batteria rete di bordo, batteria supplementare e pacco batterie ad alto voltaggio (per i quali si rimanda allo specifico capitolo).



Su questo tipo di veicoli, può essere presente un interruttore di emergenza della batteria di trazione, situato sul cruscotto (questo risulta possibile perché tali veicoli sono normalmente destinati al settore commerciale e quindi teoricamente non vi troviamo bambini).

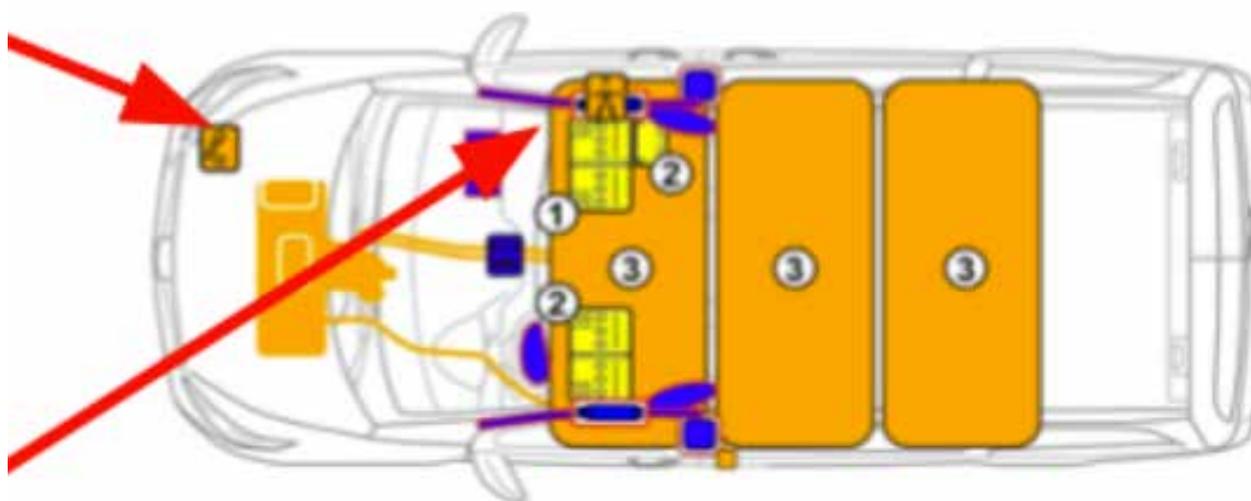
Attivando questo interruttore a fungo, la batteria ad alto voltaggio viene separata dalla rete di bordo.

Negli autofurgoni troviamo sempre e comunque il service plug e il



dispositivo alternativo di disinserimento del circuito ad alto voltaggio (taglio del cavo rosso di bassa tensione) che si trova generalmente nella base del sedile lato passeggero anteriore o nel vano motore.

Al momento della stesura del presente manuale, vista la velocità dell'evoluzione del settore ibrido ed elettrico degli autoveicoli e non esistendo una precisa regolamentazione su questi dispositivi, la loro collocazione e presenza risulta sicuramente differente tra i vari mezzi.



Interventi su mezzi pesanti

Ai fini del presente lavoro considereremo mezzi pesanti tutti quei mezzi definiti dal codice della strada: autocarri, autotreni, trattori stradali, autoveicoli per trasporti specifici (come i mezzi della nettezza urbana, cisterne per trasporto liquidi, betoniere ecc.)

Tipi di alimentazione particolari

I mezzi pesanti possono essere alimentati con carburanti tradizionali come il gasolio e metano. Ma anche metano liquido, a motore ibrido, elettrico, ad idrogeno e ad oggi con sistemi innovativi quali:

Idrometano (combustibile diffuso maggiormente sui veicoli per la nettezza urbana) è una miscela in fase gassosa, composta da idrogeno (fino al 30%) e metano, utilizzata nei motori a combustione interna. Questa presenta caratteristiche di una più rapida ignizione, generata da una maggiore accelerazione del fronte di fiamma provocata dalla presenza di idrogeno che consentendo una più completa combustione che limita l'inquinamento atmosferico.



Urea

È un additivo del gasolio utilizzato per abbattere le emissioni inquinanti di ossidi di azoto. In questi veicoli Diesel, all'interno del collettore di scarico, viene iniettata una soluzione acquosa al 32,5% di urea (nome commerciale AdBlue) che, tramite riduzione chimica favorita da opportuni catalizzatori, trasforma gli ossidi di azoto in azoto molecolare ed acqua. In questi mezzi accanto al normale tappo del serbatoio troviamo un tappo generalmente di colore blu per l'AdBlue.



Particolare attenzione va riservata in questi veicoli quando coinvolti in un incendio in quanto l'urea riscaldata si decompone producendo ammoniaca (gas tossico, corrosivo ed infiammabile).

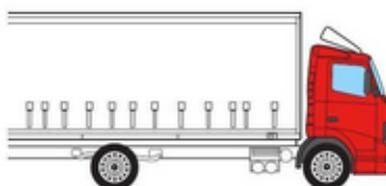
Peculiarità dei mezzi pesanti

Poiché questi veicoli sono progettati per trasportare carichi pesanti, la loro costruzione è com-

pletamente differente dai veicoli leggeri e questo significa che molto spesso, in un intervento, ci si deve confrontare con strutture molto resistenti, mentre volumi e carichi potrebbero risultare scarsamente stabili o addirittura pericolosi essi stessi per tipologia.

Altra difficoltà si registra nell'altezza dal suolo delle cabine, che comporta la necessità d'impiego di scale o di apposite pedane che rendono il lavoro dei soccorritori ancor più impegnativo e pericoloso.

I veicoli a lunga percorrenza, inoltre spesso hanno delle cuccette dietro ai sedili per consentire il riposo del conducente il che rende sempre necessario escludere la presenza di eventuali persone all'interno di queste cuccette (sotto materassi, coperte accessori vari ecc.)



*Cabina frontale piatta /
sopracabina*



*Cabina frontale piatta con cabina
posteriore di riposo per l'autista /
cabina con cuccetta sopra*

Rischi legati al carico trasportato

Il volume ed il peso di questi veicoli talvolta presentano problemi di stabilità. Lo sbilanciamento dei carichi che possono muoversi trovando nuovi equilibri durante le fasi di estricazione e agli eventuali pericoli legati alla natura del carico stesso rendono necessaria quanto complessa la stabilizzazione.

Per questi mezzi alla normale stabilizzazione bisogna aggiungere l'apposizione di cunei tra cabina e cassone per ridurre le oscillazioni, nonché, eventualmente, la messa in trazione di cinghie a cricchetto (trasversalmente alla cabina, bloccate al telaio del veicolo) utili a limitare il rollio.

Rischi dovuti alla tipologia del carico:

Altra necessità, prima di avvicinare l'intervento è quella di escludere la presenza di trasporti di merci pericolose accertandosene sia mediante la lettura di eventuali etichette di pericolo sugli imballi che ricorrendo ai documenti di trasporto o pannelli di pericolo presenti all'esterno del mezzo come il codice Kemler-ONU.

Norme per il trasporto	
	Etichette di pericolo ► prodotto o imballaggio ► automezzi o container
	Documento di trasporto (istruzioni scritte per i conducenti) ► cabina di guida dei camion ► cabina del macchinista del treno
	Pannelli di pericolo ► collettame sui camion (senza numero) ► automezzi cisterna ► vagoni cisterna ► grandi container } con numero

Difficoltà legate all'altezza del mezzo:

Le cabine possono raggiungere altezze fino a 3,70 m con conseguente difficoltà per raggiungere tale altezza per lavorare agevolmente in fase di estricazione.

Il livello di seduta del conducente, risulta spesso circa 2 metri al di sopra della superficie stradale.

Se l'intervento con cesoie e divaricatori svolto su di una normale autovettura è di per sé eseguibile, anche se spesso scomodo e complicato, quando si tratta di mezzi pesanti le cose si complicano notevolmente con maggiori rischi per i soccorritori.

Lavorando da terra, non riusciremo mai ad essere efficaci, quindi per forza dovremo ricorrere a scale o meglio ad apposite pedane disponibili in commercio, che si montano velocemente rendendo possibile l'approccio diretto alla cabina in piena sicurezza, sia per i Vigili del Fuoco che per il personale sanitario.



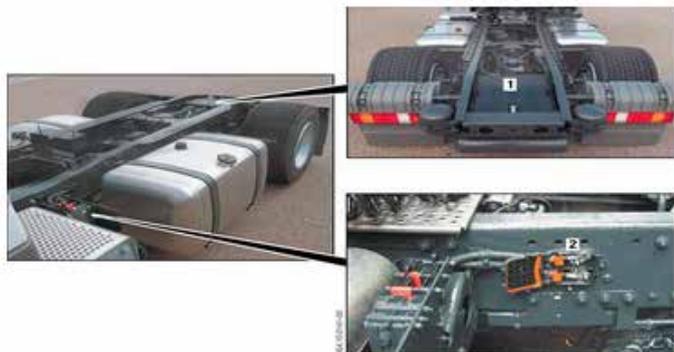
Spesso infatti questa tipologia di cabine espone il conducente al rischio di rimanere intrappolato dal volante con probabili gravi lesioni nella parte inferiore del corpo (gambe e piedi) il che richiede di dover operare per lungo tempo sulla parte alta del mezzo per portare a termine le operazioni di salvataggio.

Qualora la zona di collisione è invece a livello telaio o inferiore le conseguenze, per occupanti con cintura indossata, saranno relativamente lievi.



Ubicazione delle batterie

Le batterie si trovano generalmente sul lato sinistro del telaio o, alla fine della cornice tra i due longheroni del medesimo. Le batterie possono anche essere collocate all'interno della cabina, ad esempio dietro ad uno dei sedili. Sui trattori stradali con semirimorchio integrato, generalmente, sono accessibili solo dopo la separazione del semirimorchio.



Nella maggior parte dei veicoli che non trasportano merci pericolose è presente uno staccabatterie che agendo sul cavo negativo, disconnette la corrente sulla maggior parte dei servizi elettrici del mezzo pesante. Tuttavia solitamente azionando questi staccabatterie, la parte elettrica per il funzionamento di alcuni sistemi considerati di soccorso (sedili elettrici, vetri elettrici ecc.) rimane attiva.

Per contro i veicoli utilizzati per il trasporto di merci pericolose (veicoli ADR) sono dotati di due interruttori manuali di emergenza OFF EMERGENZA di cui:

Per contro i veicoli utilizzati per il trasporto di merci pericolose (veicoli ADR) sono dotati di due interruttori manuali di emergenza OFF EMERGENZA di cui:

- Uno in cabina sul pannello strumenti
- Uno dietro la cabina sul lato del passeggero



Questi interruttori sono utilizzati per interrompere la tensione provocando contestualmente lo spegnimento automatico del motore.

Tecniche di intervento specifiche

Di seguito si riportano alcune specifiche di intervento sui mezzi pesanti con riferimento alle manovre già viste per le autovetture. In particolare saranno trattati:

- arresto del motore
- abbassamento della cabina
- stabilizzazione
- accesso alla cabina

Arresto del motore

I motori diesel possono continuare a funzionare anche dopo un incidente, prima di iniziare qualsiasi manovra bisogna pertanto assicurarsi che sia spento, il che può essere fatto agendo su:

- Chiave di accensione
- Pedale del freno motore
- Soffocamento con estintore a CO₂ attraverso la presa di aspirazione dell'aria posizionata sul lato destro, nella parete posteriore della cabina. Qui, dopo avere alzato la gomma a soffiato, si va ad erogare anidride carbonica a mezzo di un estintore CO₂.



Abbassamento della cabina

Come detto intervenire su di un mezzo pesante ha l'ulteriore difficoltà di dover lavorare in quota, pertanto ridurre l'altezza delle operazioni è indispensabile per il lavoro della squadra di soccorso. Innanzitutto si devono posizionare scale o pedane mobili leggere, che consentano di operare agevolmente in quota facendo attenzione a liberare l'area da vetri o elementi che possano rendere instabile il sistema



Se non si dispone di piattaforme di salvataggio è possibile agevolare il lavoro agendo in uno dei seguenti modi:

- a) Cabina dotata di sospensioni pneumatiche operando tramite il taglio della tubazione del soffiato o in alternativa perforando il soffiato utilizzando facendo attenzione al rischio di lesioni a causa della pressione dell'aria all'interno dello stesso.



b) Rilasciare la pressione degli pneumatici

L'altezza può essere ridotta sgonfiando lo pneumatico, tramite il rilascio d'aria attraverso la valvola di gonfiaggio. Questo sistema può abbassare il veicolo di circa 15 cm.



ATTENZIONE! I pneumatici se possibile non devono essere danneggiati (forati o tagliati). in quanto la manovra potrebbe risultare pericolosa per la pressione interna, inoltre il recupero del veicolo viene reso più difficile e si potrebbe creare un danno non indifferente al mezzo.

c) Sospensioni pneumatiche

Alcuni veicoli sono dotati di sospensioni pneumatiche, ovvero il telaio è dotato di un sistema di sospensioni ad aria compressa. Le sospensioni pneumatiche dell'automezzo, possono essere utilizzate per ridurre l'altezza del mezzo stesso, per consentire un adeguato soccorso, oppure viceversa possono essere alzate se necessario.

Per eseguire questa operazione è possibile agire come segue:

1. Agendo sullo specifico comando a pulsantiera
2. Ridurre l'altezza tramite valvole laterali
3. Scaricare l'aria delle sospensioni tramite le varie connessioni.

Stabilizzazione della cabina

Al fine di garantire la sicurezza dell'infortunato, bisogna evitare movimenti ed oscillazioni dannosi alla persona che su questi mezzi sono significativi. Di conseguenza si devono annullare le sospensioni della cabina tra il telaio e gli assi.



A Un metodo veloce per ottenere la stabilizzazione del veicolo è quello di applicare una o più fasce a cricchetto, che passate sopra la cabina vengono ancorate ai cerchi o al telaio.



B Anche l'utilizzo di stabilizzatori purché specifici per camion permette di ottenere ottimi risultati.



C. Un'alternativa è quella di inserire dei cunei in legno tra telaio e cabina (in particolare nella parte posteriore della cabina) per evitarne il rollio.



Accesso alla cabina

Si riportano nel seguito quattro diverse modalità di accesso alla cabina:

■ **A.** Nella maggior parte dei casi, **la rimozione dello sportello** sarà sufficiente a creare un varco idoneo all'extricazione.

Bisogna fare però attenzione ad assicurare saldamente le portiere (che possono pesare anche 80 kg) vanno assicurate con corde onde evitare rischi per gli operatori durante la fase di rimozione. Non va dimenticato che le portiere dei mezzi pesanti sono spesso in materiale metallico associato a fibre plastiche (nella parte bassa).

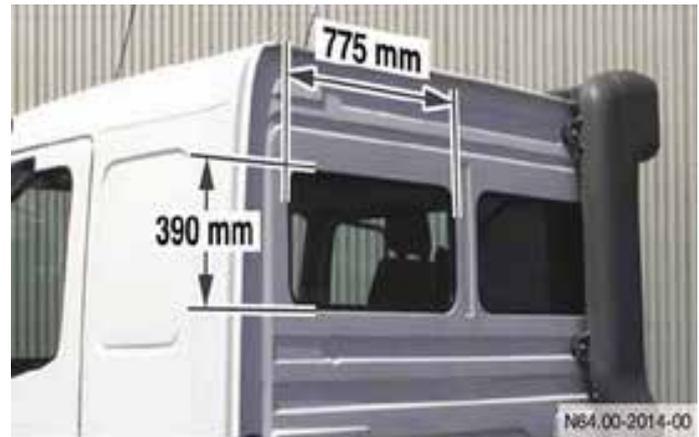
B. Un'alternativa di accesso alla cabina di guida, specie se il mezzo è su un fianco, è attraverso il tetto ovvero **tramite il boccaporto** di dimensioni orientative 50 x 40 cm

Se necessario si utilizzerà il divaricatore per poterlo aprire o rimuovere completamente sempre prestando attenzione alle parti taglienti durante la fase d'ingresso nel veicolo (prevedere la protezione dei bordi taglienti con idonee protezioni).



C. Se non è possibile l'accesso tramite le alternative descritte in precedenza, è possibile accedere alla cabina attraverso **la parete posteriore** dove generalmente si trovano uno o più finestrini.

Se non sono presenti finestre posteriori, l'accesso deve avvenire attraverso una apertura eseguita, tagliando, lacerando o segnando la lamiera posteriore della cabina stessa in analogia con quanto descritto per gli autofurgoni.



D. Accesso dal parabrezza: l'elevato peso (circa 50 kg) del parabrezza di un mezzo pesante deve farci riflettere sulle difficoltà della movimentazione di una lastra in condizioni di emergenza, dove una rimozione maldestra può mettere in pericolo la sicurezza sia dei soccorritori che delle vittime. In considerazione delle dimensioni e del conseguente peso del parabrezza, si suggerisce di procedere ad eseguire un taglio a "U" rovescia sul parabrezza facendo in modo che la parte bassa del vetro non venga recisa ma utilizzata come cerniera per abbattere la lastra stessa ruotando il parabrezza. In un secondo momento si potrà decidere per il completamento del taglio in una posizione più agevole per i soccorritori.

Creazione di un varco di accesso

Qualora si rendesse necessario rimuovere parte della cabina per prestare soccorso bisognerà operare come di seguito descritto:

Descrizione della manovra:

- 1.** Effettuare un primo taglio del montante "A" eseguito all'incirca a 20 cm al di sotto del bordo superiore del parabrezza (perché in quel punto non vi sono rinforzi o saldature particolari). Detto taglio va applicato con una inclinazione di circa 45° dal basso verso l'alto, per permettere così al montante di essere tirato o spinto verso l'esterno, l'operazione che risulterebbe difficoltosa con una inclinazione rovescia o con taglio diritto. Eseguire



un taglio inclinato comporta inevitabilmente una maggiore forza necessaria per cesoiare (con un incremento di circa 1,4 volte) come conseguenza dell'aumento della superficie di taglio, tuttavia quando l'elemento cesoiato va poi spinto è necessaria detta inclinazione per limitare problemi di attrito durante le fasi di spinta.

2. Eseguire un Il secondo taglio fra i montanti A e B, nel traversino del pavimento a circa 20 cm dal montante A dove risulta poco resistente.

Per agevolare il lavoro e l'ingresso delle cesoie in profondità è possibile eseguire un taglio a V rovescia e quindi entrare con la cesoia per fare un ulteriore taglio più profondo creando in questo modo una Y rovesciata.

In alternativa a questo taglio può cesoiarsi anche ai piedi del montante "A" come per le auto-veature.

3. Applicare delle cinghie per trattenere il tetto del veicolo affinché non cada (questa operazione deve essere effettuata prima di eseguire l'ultimo taglio descritto nel punto seguente).



4. Effettuare un taglio di indebolimento nell'angolo tra l'estremità superiore del montante B ed il lato del tetto.

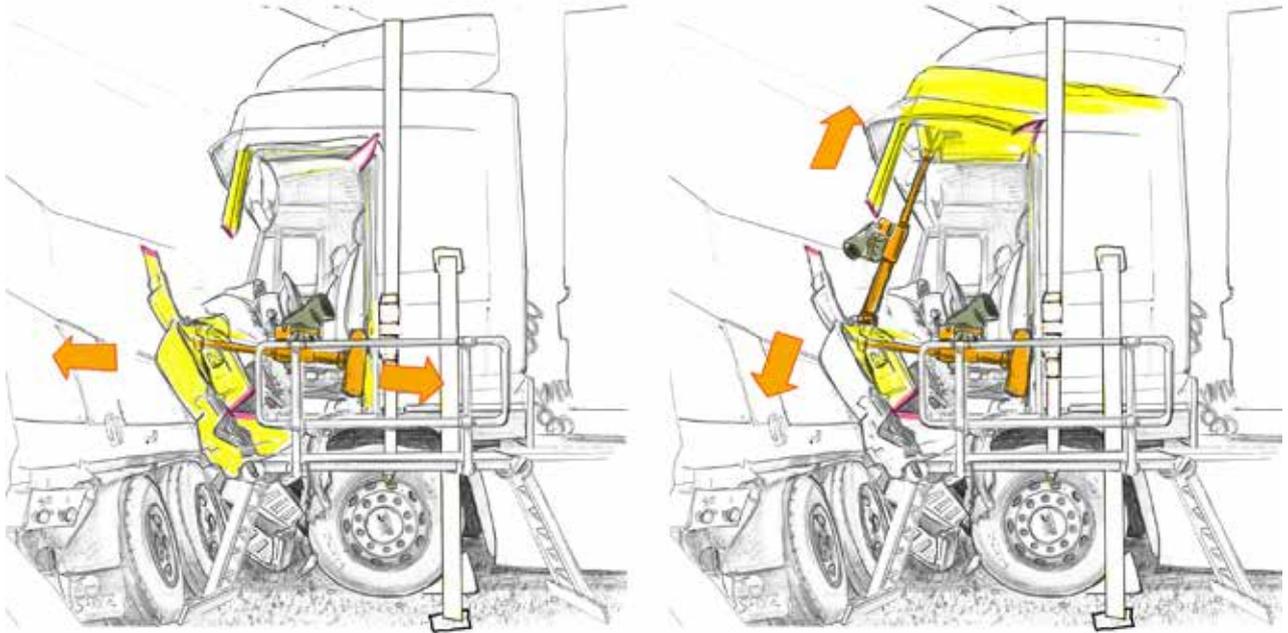
Per rendere il lavoro più agevole, per esempio in caso di un tetto molto largo, è preferibile eseguire un taglio a V per esempio sull'altro lato della cabina

Nel caso si rendesse necessario avere uno spazio ancora maggiore per poter completare l'estricazione del conducente, è sempre possibile eseguire il taglio del montante B e rimuovere la restante parte laterale della cabina.

5. Utilizzando la base ferma pistone si applica un primo pistone tra il montante B ed il montante A, con la funzione di spingere avanti la parte del cruscotto anteriore allontanando il volante dal corpo dell'infortunato. Se necessario si può "pinzare" il montante "A" con il divaricatore, appena sopra al punto di appoggio del nostro cilindro, questo per evitare che in seguito alla spinta del cilindro e alla conseguente apertura del montante A, l'estremità del cilindro perda la presa

6. Applicare un secondo pistone disposto verticalmente tra la parte anteriore del cruscotto e la parte alta del parabrezza, che andrà a sollevare il tetto della cabina dell'autocarro.

7. E' opportuno fare particolare attenzione alle parti tagliate che elasticamente possono ritor-



nare alla posizione originale quando si allentano i pistoni. Per evitare tale movimento e per garantire una migliore sicurezza, vanno bloccate le parti tagliate e spinte, applicando corde, fasce con cricchetto o catene, fissate in un punto fisso resistente del veicolo o di qualche elemento circostante.

In alternativa è possibile inserire dei cunei nell'apertura del taglio effettuato, per evitare che il cruscotto ritorni nella posizione iniziale in caso di scivolamento del pistone.

Il posizionamento dei pistoni, va eseguito con attenzione in maniera tale da trovare una posizione stabile e sicura, tale da evitarne la sua caduta verso il ferito o verso i soccorritori, con successivo collasso della parte superiore della cabina del veicolo.

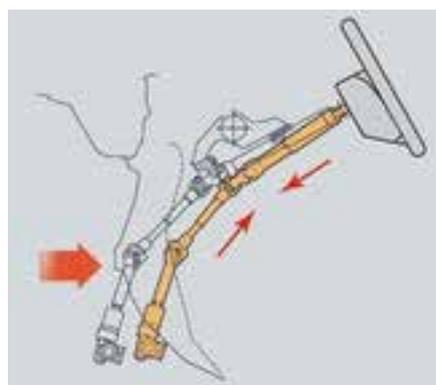


Se necessario per spingere ulteriormente il cruscotto in avanti o in caso di particolari difficoltà, torna utile applicare un pistone nella parte interna della cabina, spingendo direttamente sulla zona centrale del cruscotto o sul piantone del volante.

In alternativa all'uso del pistone di spinta orizzontale, in casi estremi, si possono utilizzare il verricello, tirfor, divaricatore con catene ecc. applicate sul montante «A» e su un punto fisso anteriore al veicolo incidentato (altro mezzo, albero, guard rail ecc.) per trazionare il cruscotto. Assicurarsi che la cabina sia ancorata nella parte posteriore sul telaio o sul rimorchio perché in caso di cedimento del gancio di chiusura cabina questa può sollevarsi di colpo facendo perno sulle cerniere anteriori.



In questo caso è preferibile non applicare le catene allo sterzo in quanto il piantone è snodato e potrebbe accadere che trazionando vada a schiacciare la persona nella parte bassa dello sterzo o sull'addome.



Negli interventi che vedono coinvolti mezzi pesanti, non bisogna dimenticare l'utilità dei cuscini di sollevamento, utili soprattutto quando i veicoli si trovano coricati su un fianco. Questi possono essere usati per aumentare lo spazio alla base della cabina per poi sostituirli con elementi solidi per la stabilizzazione.



Intervento sugli autobus

Gli autobus vengono generalmente inseriti nella categoria dei veicoli pesanti, ma ai fini del presente manuale saranno trattati separatamente in quanto hanno una struttura completamente diversa, presentando una vulnerabilità in caso di incidente molto più elevata rispetto agli altri mezzi pesanti. La struttura dell'autobus infatti in caso d'incidente molto spesso non riesce a contrastare le forze esercitate nello scontro deformandosi e inducendo l'intrappolamento di un consistente numero di passeggeri.



ATTENZIONE ! La frenesia di estrarre le persone a tutti i costi deve essere evitata, a meno che non vi sia un imminente pericolo di vita per le persone stesse (arresto cardiaco, annegamento, incendio, sostanze pericolose ecc.).

- La persona o le persone coinvolte negli incidenti a meno che non siano in imminente pericolo di vita, devono essere soccorse e stabilizzate all'interno del veicolo dal personale sanitario e solamente dopo la loro stabilizzazione saranno estratte. Le priorità saranno le cure mediche e psicologiche della vittima, va pertanto agevolato l'ingresso del personale sanitario all'interno del veicolo, fino al raggiungimento degli infortunati.
- Sarà opportuno assicurarsi che gli enti intervenuti (Forze dell'ordine, Polizia locale, Società che gestisce l'autostrada) effettuino la registrazione degli occupanti e un sostegno psicologico alle persone coinvolte, possibilmente non abbandonandole da sole. Su questa tipologia di incidenti è quanto mai fondamentale la collaborazione fra medici e soccorritori tecnici al fine di ottimizzare il tempo di salvataggio delle vittime coinvolte



ATTENZIONE ! Il personale sanitario richiede, in molti casi, l'aiuto per il trasporto di feriti o di attrezzature sanitarie come ad esempio bombole di ossigeno terapeutico. In questi casi si deve prestare molta attenzione che l'ugello della bombola non venga contaminata da grasso e/o olio, onde evitare improvvisi incendi. Vanno pertanto usati guanti puliti nel manipolare le bombole, facendo attenzione a non toccare i raccordi o il riduttore con guanti o mani sporche.

Impianto elettrico

In questo tipo di mezzi anziché scollegare la batteria è consigliato utilizzare lo staccabatteria del circuito se presente, il quale esclude però solamente alcune parti dell'impianto elettrico, mantenendone attive altre necessarie alla gestione dell'emergenza.



Sul cruscotto, a sinistra del conducente, sono spesso presenti due pulsanti rossi a fungo o interruttori da sollevare che servono come taglia corrente d'emergenza. Di questi uno agisce sull'impianto generico del veicolo mentre l'altro, se l'autobus è alimentato elettricamente, sull'impianto della trazione, ovvero sulla corrente alta tensione di 650 V.



ATTENZIONE! Di notte, se non necessario, non agire sull'impianto generico in quanto si va a interrompere anche l'illuminazione interna, creando panico tra gli occupanti.

Posizionamento delle batterie

Nella maggior parte degli autobus ci sono due o più batterie.

La posizione delle batterie per i singoli modelli può variare in base alle esigenze costruttive e generalmente, sull'esterno dei veicoli nuovi c'è un'indicazione o targhetta che indica la loro esatta posizione. Tuttavia generalmente le batterie sono situate nella struttura laterale, al di sopra o a fianco degli assi, montate su carrelli estraibili.



ATTENZIONE! E' bene non scollegare le batterie se si prevede di utilizzare i vari componenti elettrici per comandare ad esempio il sedile del conducente, l'apertura delle botole sul tetto, l'apertura del vano portabagagli o anche solo al fine di non spegnere l'illuminazione interna.



Airbag e cinture di sicurezza

La maggior parte degli autobus non sono ancora dotati di airbag e pretensionatori per le cinture di sicurezza anche se negli ultimi anni si iniziano a diffondere sul mercato autobus dotati di questi accessori sia per il conducente che per i passeggeri.

Sistema automatico antincendio

Alcuni autobus adottano un rilevatore d'incendio posto all'interno del vano motore che entra in funzione al superamento della temperatura stabilita (di solito 160 ° C) facendo accendere una spia sul cruscotto del conducente e attivando contestualmente la scarica attraverso ugelli di estinguente di varie tipologie, (decise dal costruttore) all'interno del vano motore.

Porte di accesso

Le porte degli autobus possono presentarsi in varie forme, le più diffuse sono quelle oscillanti o scorrevoli anche se è possibile talvolta incontrare quelle pieghevoli..



Porte oscillanti



Porte scorrevoli

Tutte si possono aprire dal posto di guida generalmente tramite tre pulsanti luminosi sul cruscotto dell'autista, contrassegnati con il simbolo delle porte.

Su autobus extraurbani generalmente invece i pulsanti sono due e non sono luminosi ma riportano comunque il simbolo delle porte.



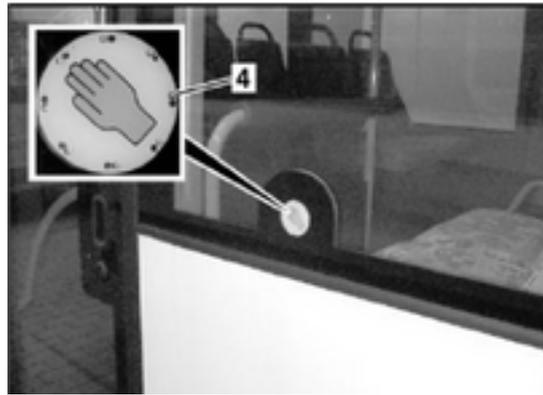
Bus cittadini



Bus extraurbani

Prioritariamente si dovrà cercare di aprire le porte con i normali comandi pneumatici o elettrici. Se questi non funzionano possiamo utilizzare i dispositivi d'emergenza in prossimità della porta in conformità con le istruzioni riportate nelle immediate vicinanze.

Solo dopo si dovrebbe procedere ad aprire le porte con le attrezzature in dotazione.



Sugli autobus di città o anche extraurbani detta valvola (generalmente meccanica o pneumatica) e' posta all'esterno normalmente vicino la porta centrale di uscita dei passeggeri, oppure nella parte anteriore destra accanto alla porta, all'interno di uno sportellino.

Vi è la possibilità di trovare questo tipo di comando anche all'interno del vano contenente il tappo del serbatoio del carburante o nella parte anteriore destra sotto il braccio del tergicristallo.



In alcuni casi tale valvola si può trovare all'interno di un coperchio dotato di serratura a chiave. Se necessario, bisognerà rimuovere il sigillo o lo sportellino e girare la valvola di emergenza.

Questo tipo di valvole di emergenza funzionano anche dopo la disconnessione del sistema elettrico del veicolo.

Una volta girata la valvola la porta subisce lo sfiato del sistema e rimane priva di pressione tanto da poter essere aperta a mano con una semplice spinta.



Su alcuni autobus è possibile aprire le porte a mano semplicemente vincendo la spinta del sistema pneumatico di chiusura, in questo caso è però necessario bloccarla contro la richiusura, mediante cunei o altri mezzi.

Se le porte non possono essere aperte come descritto si può utilizzare il divaricatore posizionandolo tra le guarnizioni delle ante delle porte.



Arresto del motore

- Alcuni autobus sono dotati di un pulsante Start / Stop, separato dal blocco della normale chiave. Lo stesso interruttore, o simile, lo possiamo trovare anche nel vano motore dell'autobus, nella parte posteriore del veicolo.



In alternativa potremmo intervenire (in analogia a quanto descritto per i mezzi pesanti) agendo con un estintore a CO2 sulla presa d'aria che negli autobus, viene montata nella parte posteriore sul lato destro o sinistro del veicolo.



Tecniche di intervento specifiche

Peculiarità degli interventi

Visto il gran numero di persone che potrebbero essere coinvolte (anche oltre 50) in fase di intervento è fondamentale definire i ruoli nella squadra e le zone di operazione, così come mettere in atto una grande sinergia fra tutti i soccorritori presenti sullo scenario.

Dopo la fase di stabilizzazione del mezzo



sarà necessario entrare all'interno dell'autobus, utilizzando porte, finestrini ed eventuali uscite di emergenza. Raggiunto l'interno si valuterà la gravità dell'incidente e le difficoltà dell'intervento al fine di pianificare la migliore strategia d'intervento (all'interno le persone si troveranno disposte in varie posizioni, magari incastrate fra di loro o sotto i sedili).



Stabilizzazione

Prima di iniziare il lavoro di salvataggio anche in questi casi sarà necessario adottare ogni possibile sistema per fermare qualsiasi movimento del mezzo, innanzitutto mediante i calzaruota che obbligatoriamente sono a bordo degli autobus al di sopra dei 35 quintali.

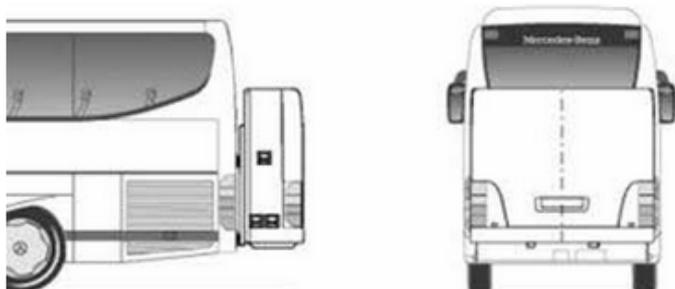


La stabilizzazione risulta essere piuttosto laboriosa, dovendo utilizzare numerosi spessori o cunei.

Sarà di tipo misto, effettuata con attrezzatura varia, dagli stabilizzatori inferiori a quelli laterali con largo uso di cunei, funi, cinghie, tirfor, verricelli e non ultimo l'uso di autogrù.



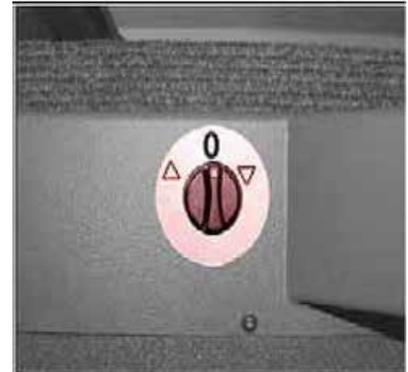
Nella fase di stabilizzazione dovrà farsi particolare attenzione all'eventuale presenza sul retro del pullman, agganciato allo stesso, di contenitori porta bagagli/ porta-sci o porta-biciclette. Questi contenitori infatti oltre a coprire una potenziale finestratura, rendendo più difficile l'eventuale accesso al



veicolo dal retro, presentano rischi derivanti dal loro notevole peso con carichi che possono arrivare a oltre 600 Kg.

Alcuni autobus sono dotati di sospensioni ad aria per eseguire il sollevamento ed abbassamento dell'allestimento. L'interruttore di attivazione è costituito da una manopola rotante che si trova, generalmente, sulla sinistra del sedile del conducente sul pavimento del veicolo o sul cruscotto.

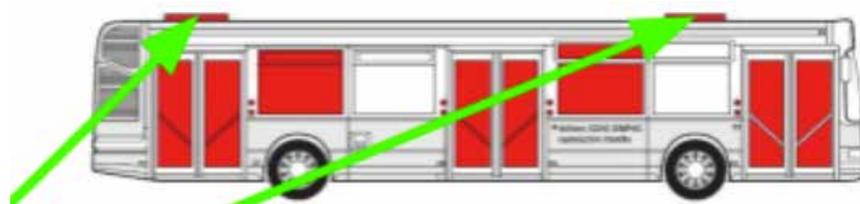
Questa funzione risulta essere molto utile, nel caso si dovesse liberare delle persone rimaste intrappolate sotto il veicolo in quanto consente un'escursione fino a circa 7 cm delle sospensioni del mezzo. E' bene comunque ricordare che la funzione di sollevamento è attiva normalmente quando il motore è acceso e l'impianto elettrico è funzionante (in questo caso risulta pertanto importante non staccare immediatamente le batterie).



■ Accesso sull'autobus

Le modalità di accesso all'interno del veicolo sono molteplici:

- Prima di tutto è necessario verificare se è possibile l'accesso tramite le porte, senza l'uso di attrezzature;
- Procedendo alla rimozione superfici vetrate dell'autobus (uscite di emergenza con doppia guarnizione);
- L'accesso dai boccaporti superiori, se presenti, è sicuramente una alternativa valida. Va ricordato che spesso sono in materiale plastico o in vetro temperato e talvolta li possiamo trovare apribili anche dall'esterno attraverso una apposita maniglia di emergenza. (spinti dall'interno o aperti dall'esterno tirando la relativa maniglia rossa);
- Tramite la piegatura o taglio del mantice articolato nel caso di autobus autosnodati.



Superfici vetrate

In generale il parabrezza è realizzato con vetro stratificato, mentre le parti vetrate delle porte e i e le superfici vetrate laterali e posteriori sono realizzate da una singola lastra di vetro temperato. Inoltre va tenuto presente che le superfici laterali vetrate sono sufficienti a garantire una evacuazione di vittime barellate ma anche dei sedili interni che eventualmente possono essere recisi dai soccorritori

E' possibile trovare le superfici vetrate delle uscite di sicurezza laterali o posteriori installate con delle guarnizioni doppie che, con una semplice spinta, possono essere fatte uscire dalla propria sede ma generalmente si tratterà di vetrate di sicurezza le quali si romperanno e verranno rimosse agevolmente.



ATTENZIONE! Il peso del vetro stratificato anteriore o posteriore (con spessori fino a 7 / 9 mm) può arrivare anche a 120 kg, pertanto qualora debba essere rimosso, va accuratamente ancorato contro le cadute.

Posto guida

La regolazione del volante può essere meccanica o pneumatica per mezzo di un pulsante posto sulla colonna dello sterzo o sul cruscotto generalmente a sinistra del conducente. Se il conducente risulta essere intrappolato o schiacciato dal volante, l'operazione più immediata è di tentare di agire su detta regolazione del volante. Operazione che generalmente è sufficiente a liberare l'autista.

Salvataggio delle persone

Dopo un incidente possono esservi difficoltà d'accesso da parte dei soccorritori a causa della presenza di diversi ostacoli che rendono il salvataggio complesso: ringhiere, pareti divisorie, portapacchi ma anche i bagagli sparsi ovunque.

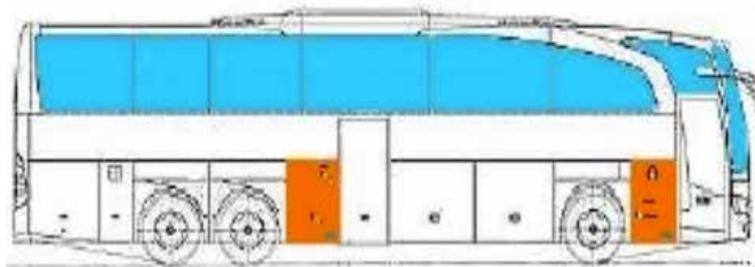
Tali oggetti dovranno essere sgomberati o ancorati per bene, prima di iniziare le operazioni di soccorso, onde evitare che cadano sulle vittime, sui soccorritori o che comunque ostacolino le operazioni di soccorso.



Alcuni autobus turistici sono dotati di posto di riposo per il conducente, ubicata accanto alle due porte dell'autobus con accesso dall'esterno tramite il portellone bagagliera o dall'interno tramite piccoli accessi (di dimensioni 40 x 50 cm). L'accesso è comunque segnalato con un pittogramma, rappresentante una persona a riposo.



ATTENZIONE ! Effettuare sempre un controllo approfondito di tutte le zone: aprire tutti i portelloni delle bagagliere, così come pure i vani letto e le toilette, per scongiurare la presenza di persone all'interno.



In gran parte degli autobus da turismo, si può trovare la cabina per il servizio igienico, collocata, generalmente, accanto alla porta posteriore di ingresso (centro autobus e comunque verso il lato posteriore).

Questi servizi igienici utilizzano delle sostanze chimiche irritanti che vanno a disgregare le sostanze organiche. In caso di sversamento questi prodotti devono essere pertanto gestiti con le dovute precauzioni, eventualmente utilizzando panne o similari.

■ Operazioni di taglio e divaricazione sugli autobus

Qualora si renda necessario rimuovere le porte, si procederà generalmente strappando le cerniere partendo dalla cerniera posta più in alto.



ATTENZIONE ! Evitare il più possibile di tagliarle, sia per la difficoltà che se ne riscontra, sia per la possibilità di rottura delle cesoie con conseguente proiezione di parti metalliche.

L'ingresso all'interno può essere effettuato anche tagliando con un seghetto a gattuccio le lamiere del tetto quando il veicolo è disteso sul fianco o delle fiancate quando il mezzo è fermo sulle ruote



Sugli autobus articolati è possibile eseguire un taglio nel pieghevole del soffietto, per ottenere l'ingresso all'interno del veicolo, anche in questo caso il seghetto a gattuccio risulta essere l'utensile più appropriato ed efficace. Bisogna evitare di effettuare i tagli nella parte bassa del soffietto in quanto generalmente in questa zona sono presenti condotte elettriche, idrauliche e pneumatiche a servizio dei vari impianti.



Le tecniche di taglio dei montanti e la spinta del cruscotto sono analoghe a quelle descritte per i mezzi pesanti.



ATTENZIONE ! Nel caso di tensioni importanti, prima di eseguire il taglio del montante "A" si dovrà applicare il pistone per poi estenderlo in avanti e andare così a spingere il montante medesimo, compresa parte del cruscotto.



Interventi su veicoli alimentati a gas

In questo paragrafo tratteremo tutti gli automezzi ibridi e non la cui alimentazione prevede l'utilizzo di:

- gas di petrolio liquefatto LPG
- gas naturale compresso (metano) CNG
- gas naturale liquefatto (metano liquido) LNG
- idrogeno H2

Dovendo intervenire in caso di incidente su un automezzo che necessariamente non è messo preventivamente in sicurezza, come previsto invece presso officine e carrozzerie, prima della riparazione è evidente la necessità per gli operatori del CNVVF di acquisire competenze fino ad oggi riservate ai riparatori del settore.

Assume pertanto importanza che il Vigile del Fuoco acquisisca la capacità di saper "leggere" lo scenario e prevedere la possibile evoluzione per ridurre i rischi che solo la formazione consente di mitigare.

Nella tabella seguente è riportato il tipo di alimentazione che possiamo trovare associato ai vari tipi di veicoli.

TIPO DI VEICOLO		LPG	CNG	LNG	IDROGENO	ELETTRICO
AUTOVETTURA	A BENZINA	X	X			X
	A GASOLIO	X	X			X
	IBRIDA A BENZINA	X	X			
	IBRIDA A GASOLIO	X	X			
	FULL ELECTRIC					X
	AD IDROGENO				X	X
FURGONI	A BENZINA	X	X			X
	A GASOLIO	X	X			X
	ELETTRICI					X
	AD IDROGENO				X	X
CAMION	CON MOTORE CICLO OTTO	X	X	X		
	CON MOTORE A GASOLIO	X	X	X		
	ELETTRICO					X
AUTOBUS	CON MOTORE CICLO OTTO	X	X	X		
	CON MOTORE A GASOLIO	X	X	X		
	CON MOTORE ELETTRICO					X
	AD IDROGENO				X	X

Di seguito sono invece riportate le caratteristiche chimico-fisiche dei gas per autotrazione:

		PRESSIONE DI CARICA (bar)	CAMPO DI ESPLOSIONE (%Vol)	TEMPERATURA DI EBOLLIZIONE (°C)	DENSITA' VAPORI RISPETTO ALL'ARIA	ENERGIA MINIMA DI INNESCO (mJ)	RAPPORTO DI ESPANSIONE (liquefatto)
Metano CH ₄	Inodore LNG CNG odorizzato	5-8 LNG 180-220 CNG	4,4-17	-161	0,55	0,29	1/600
Propano C ₃ H ₈	odorizzato	5-8	1,7 - 9,5	-42	1,51	0,25	1/274
Butano C ₄ H ₁₀	odorizzato	5-8	1,5 - 8,5	-0,4	2,0	nd	nd
Idrogeno H ₂	inodore	700	4,0 - 75,6	-252	0,09	0,018	gas

I rischi associati a perdite di gas per autotrazione possono riassumersi in:

- accensione di dardi lunghi anche parecchi metri
- esplosione di serbatoi (contenitori per gas liquefatti) e bombole (contenitori per gas compressi)
- ustioni da calore
- ustioni da freddo (nel caso di LNG)
- asfissia (es. perdita all'interno dell'abitacolo)
- invisibilità delle fiamme (nel caso dell'idrogeno H₂)

Identificazione del veicolo

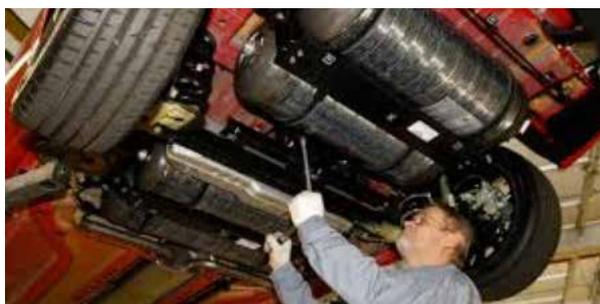
L'identificazione dei mezzi incidentati riveste primaria importanza al fine di consentire al ROS di definire la strategia d'intervento. Tra gli strumenti a sua disposizione ci sono le SDS, oltre al supporto della sala operativa, osservando tuttavia che l'esperienza e la formazione continua consentono di identificare il tipo di gas dall'analisi costruttiva della bombola o serbatoio e da altro particolare dell'attacco di carica.

Di seguito sono pertanto messi a confronto alcuni tipi di serbatoi e bombole (contenitori per gas compressi) illustrandone l'ubicazione all'interno del veicolo; considerazioni che tornano utili per l'identificazione del tipo di combustibile contenuto, delle modalità di stoccaggio e quindi per valutare i rischi.

Autovetture



serbatoi LPG



bombole CNG



serbatoi LPG

Furgoni



bombole CNG



mezzi pesanti alimentati CNG



autobus GNC questi mezzi possono contenere anche 8 bombole di CNG



auto alimentate a idrogeno



mezzi pesanti GNL

Sicurezze degli impianti di alimentazione

Tutti i serbatoi e le bombole sono dotati di un gruppo valvolare (comunemente chiamato multivalvola o brevemente MV) il cui scopo è quello di consentire il funzionamento in sicurezza dell'intero sistema.

Le multivalvole omologate ai sensi delle normative attualmente vigenti (ovvero che rispondono alla ECE / ONU R110 per CNG e LNG e "R67/01" per l'LPG), hanno i dispositivi antiscoppio, mentre quelle installate precedentemente al 2001 o comunque non rispondenti a tali normative, NON hanno alcun dispositivo antiscoppio e quindi, se coinvolte in un incendio, presentano un elevato rischio di esplosione.

E' bene sapere che, se l'impianto è stato installato successivamente alla prima immatricolazione del mezzo, il libretto di circolazione ne riporta l'omologazione. Appare pertanto evidente come sia importante che la Sala Operativa (tramite l'applicativo del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) fornisca questa informazione tempestivamente alla squadra che si sta recando sul posto.

Di seguito sono riportati alcuni modelli di multivalvola con dispositivi rispondenti e NON rispondenti alle "R110 e R 67/01":

Gruppi MV dotati di dispositivo antiscoppio



Multivalvola LPG rispondente
ECE-ONU R 67/01



Multivalvola CNG rispondente
ECE-ONU R110



gruppo valvolare (mv) serbatoio LNG ECE-ONU R110

Gruppi MV **NON dotati di dispositivo antiscooppio**



*Multivalvola LPG
 non rispondente alla ECE-ONU R 67/01*



*Multivalvola CNG
 non rispondente alla ECE-ONU R 110*

In ogni caso la MV è fissata ai serbatoi o alle bombole ed è così denominata perché è composta da più dispositivi e valvole di sicurezza; le valvole installate sulla multivalvola possono essere di diversi tipi e presentano differenti tarature in funzione sia della tipologia di combustibile che del tipo di automezzo su cui sono installate. In particolare distinguiamo:

- **Elettrovalvola**

o valvola di chiusura a distanza, permette l'isolamento del prodotto all'interno del serbatoio / bombola; normalmente è chiusa e viene attivata (aperta) dalla centralina del gas, quando il veicolo funziona a gas.



- **Valvola di eccesso flusso**

blocca il flusso del gas in caso di rottura della tubazione, è posta all'interno della MV e non è visibile dall'esterno.



- **Valvola manuale di chiusura**

permette di isolare il prodotto all'interno del serbatoio o bombola. Sugli impianti CNG rispondenti al ECE-ONU R110 la manopola di chiusura, potrebbe essere sostituita con una vite esagonale o una brugola, mentre sugli impianti LPG rispondenti al ECE.ONU 67/01 non è sempre presente.



MV LPG (R67/01)



MV CNG (R110)



MV CNG (01/02/1986)

- **Valvola termofusibile PRD**

è costituita da un tappo in lega basso-fondente (fusibile) che permette di scaricare il gas quando la temperatura della PRD raggiunge 120-130 °C, evitando così lo scoppio del serbatoio / bombola. Una volta aperta lascerà fuoriuscire tutto il gas stoccato.



- **Valvola di sovrappressione PRV**

permette di scaricare il gas quando la pressione interna al serbatoio / bombola raggiunge il valore di taratura evitando lo scoppio. Si ripristina quando tale valore rientra nei parametri consentiti (valore soglia: LPG 27 bar, CNG 280 bar, LNG 16 e 24 bar).

Altri elementi costituenti l'impianto sono:



- **Dispositivo galleggiante di massimo riempimento**

Presente solo sugli impianti LPG consente il riempimento massimo all'80% della capacità del serbatoio

- **Sensore di pressione**

installato sui bus a CNG serve a misurare il grado di riempimento delle bombole. Questo attiva un allarme se per un'anomalia la pressione supera i 250 bar in fase di ricarica e impedisce l'avviamento del motore quando la pressione scende al di sotto dei 40 bar.

- **Manometro del serbatoio LNG**

il manometro posto sul mantello del serbatoio è un dispositivo che consente di valutare la pressione interna e di prevedere in anticipo l'attivazione delle PRV.



Tecniche di intervento specifiche

Oltre ai pericoli generici presenti in un qualsiasi incidente stradale coinvolgente autoveicoli e rappresentati nei precedenti capitoli, i veicoli alimentati a gas presentano ulteriori rischi aggiuntivi che devono essere considerati in fase di intervento, in funzione dei possibili scenari incidentali. Nel presente paragrafo saranno trattate esclusivamente le specifiche procedure da adottare per autoveicoli alimentati a gas, lasciando a quanto descritto nei precedenti capitoli tutte le operazioni comunque indispensabili alla riuscita dell'intervento per incidente stradale. Nello specifico per ogni tipologia di gas saranno presi in considerazione le seguenti ipotesi incidentali:

- **A Incidente stradale senza perdita di gas**
- **B Incidente stradale con perdita di gas**
- **C Incendio autoveicolo a gas**



ATTENZIONE ! In presenza di automezzi alimentati a gas l'avvicinamento ai mezzi incidentati deve avvenire sempre con rilevatore multigas attivo iniziando la misura da una zona "pulita" e sopra vento.

■ A. Incidente stradale senza perdita di gas

In presenza di possibili dispersioni di gas la distanza minima di arresto dell'APS non deve essere inferiore a 50 m e seguire comunque le indicazioni del multigas.

- **alimentazione a LPG (gas di petrolio liquefatto)**

- Se l'impianto è successivo al 2001 (è utile a tale scopo risalire alla data di immatricolazione dell'autovettura tramite la targa del veicolo), la multivalvola sarà dotata di dispositivo automatico di chiusura; tuttavia alcuni costruttori, sebbene non obbligatorio, dotano tale MV anche di valvola manuale di chiusura, in questo caso l'operazione di chiusura manuale è consigliabile e può essere rimandata al termine dell'intervento, prima di consegnare il mezzo agli operatori del soccorso stradale.

- Se invece l'impianto è antecedente al 2001, (anche se la MV dopo 10 anni dovrebbe essere sostituita, come previsto dalla R67-01), la multivalvola potrebbe essere rimasta quella originale cioè dotata della sola valvola manuale che consente di isolare il gas all'interno del serbatoio arrestando così eventuali perdite in questo caso è quindi bene chiuderla subito all'arrivo sul posto.

- **alimentazione a CNG (gas naturale compresso ossia metano)**

Premesso che detti impianti si dividono in impianti di tipo A (installati su tutti i veicoli Euro 5 o superiori e su tutti i veicoli il cui impianto è installato dalla casa madre indipendentemente dalla normativa antinquinamento) in cui la multivalvola possiede i dispositivi antiscoppio e i dispositivi automatici di chiusura abbinati alla valvola manuale di chiusura, ed impianti di tipo B in cui la multivalvola è dotata solo di valvola manuale di chiusura (per tutti gli altri veicoli è facoltativo e cioè si possono installare impianti CNG di tipo A, oppure impianti di tipo B, e ancora, impianti misti).

- In caso di intervento su impianti di tipo A l'operazione di chiusura manuale è "consigliabile" e può essere rimandata al termine dell'intervento, prima di consegnare il mezzo agli operatori del soccorso stradale.

- Se invece l'impianto è di tipo B all'arrivo sul posto è bene procedere alla chiusura della valvola manuale confinando il gas all'interno della bombola, tenendo presente che le bombole sono più di una, pertanto bisognerà **chiudere la valvola manuale di ogni singola bombola.**

- **alimentazione a LNG (gas naturale liquefatto) o H2 (idrogeno)**

Questa tipologia di impianti è esclusivamente di tipo A (impianti con la Multivalvola dotata sia dispositivi manuali che di quelli automatici di chiusura), pertanto dovremo attenerci alle procedure sopra descritte per gli impianti di tipo A.



ATTENZIONE ! Il gas naturale liquefatto (LNG) usato per l'alimentazione degli autoveicoli NON è odorizzato.

B. Incidente stradale con perdita di gas

In presenza di dispersioni di gas la distanza minima di arresto dell'APS non deve essere inferiore a 50 m e seguire comunque le indicazioni del multigas.

Qualora il multigas vada in allarme, ci si dovrà arrestare evitando di avvicinarsi se non prima di aver "ripulito" l'area mediante un abbattimento/allontanamento del gas con acqua nebulizzata o ricorrendo all'utilizzo di elettroventilatori con caratteristiche Atex adeguate.

A questo punto si procederà come illustrato nel punto precedente.

Come già rappresentato l'utilizzo contemporaneo di una termocamera per individuare la perdita può tornare utile solo nel caso del LNG dove, grazie all'enorme differenza tra la temperatura ambiente e la temperatura del gas che fuoriesce dal serbatoio, potrebbe evidenziare la fuoriuscita del gas facendo anche emergere eventuali criticità sul mantello del serbatoio a doppia parete che potrebbe aver subito cricche o lesioni a seguito dell'incidente. Per gli altri gas CNG, LPG e H₂, essendo minima la differenza di temperatura tra gas e ambiente in caso di perdita, la termocamera è di scarsa efficacia.



ATTENZIONE ! Nel caso del LNG a causa della bassa temperatura di stoccaggio (-130 / -140 °C) e nel caso del LPG a causa dell'abbassamento di temperatura generato dalla perdita, è riscontrabile un rischio di ustioni da freddo

Qualora la perdita di gas avvenga all'interno dell'abitacolo, potrebbero verificarsi le condizioni per un rischio di asfissia per gli occupanti, (si pensi ad esempio ad un'autovettura in cui le bombole dell'impianto siano ubicate all'interno del baule di un'autovettura monovolume oppure che una perdita di LNG - non odorizzato - venga "spinta" dal vento all'interno dell'abitacolo.

Si riporta di seguito uno schema riassuntivo delle operazioni da porre in essere in funzione del tipo di impianto:

SERBATOIO / BOMBOLA CON O SENZA PERDITA		
	Chiudere la valvola manuale a FINE INTERVENTO nel caso di:	Chiudere la valvola manuale all' ARRIVO SUL POSTO nel caso di:
LPG	Impianto successivo 2001	Impianto antecedente 2001
CNG*	> Euro 5 o installato da casa madre	< Euro 5
LNG	SEMPRE	

* NOTA BENE: chiudere ogni singola bombola

■ C. Incendio auto a gas

In considerazione del particolare rischio rappresentato dall'incendio di un autoveicolo alimentato a gas coinvolto in un incidente stradale, per tale tipologia di autoveicoli, si riporta di seguito quello che deve essere il corretto approccio al mezzo in termini antincendio.

Descrizione della manovra:

1. L'APS in arrivo deve mantenere dal mezzo alimentato a gas che sta bruciando una distanza di almeno 50 metri e seguire comunque le indicazioni del multigas.



ATTENZIONE ! Per l'assenza dei dispositivi di sicurezza o malfunzionamento delle valvole PVR e PDR potrebbe verificarsi lo scoppio del serbatoio. Poiché questo fenomeno non dà alcun preavviso, è da evitare, salvo casi estremi, il superamento del mezzo incendiato, con i mezzi di soccorso.

2. L'avvicinamento all'incendio va effettuato con 2 lance e con l'acqua in pressione nelle tubazioni.

3. La squadra sul posto si divide in due gruppi da due unità ciascuno che procedono verso l'incendio attaccandolo da una distanza attorno a 10-15 metri. Nel caso di autoveicolo solo dalla 3/4 anteriore, nel caso di autobus eventualmente anche dalla 3/4 posteriore. Nelle autovetture è bene iniziare dai 3/4 anteriore perché il serbatoio ubicato dentro o sotto al baule rende l'avvicinamento dalla parte posteriore molto pericoloso con il rischio di essere coinvolti in una potenziale esplosione del serbatoio.

4. Ogni coppia inizia ad erogare acqua da entrambe le linee con una portata di 250 lt al minuto. Il primo gruppo attaccando il veicolo in generale, mentre il secondo si concentra sul settore serbatoio / bombole del combustibile. Bisognerà attaccare l'incendio utilizzando due lance da 45 o nspi con portata non inferiore a 250 lt / min stando in posizione possibilmente protetta.

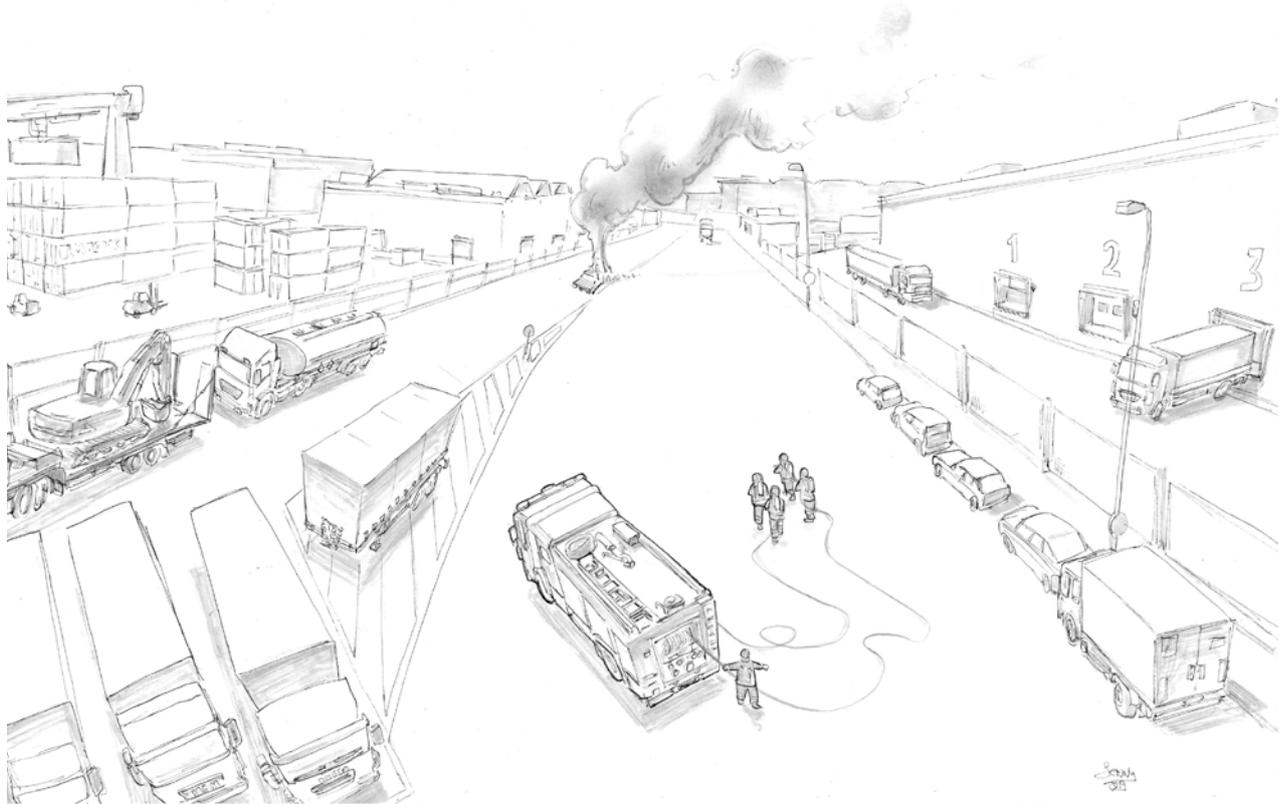
5. Solo dopo aver abbondantemente raffreddato il mezzo si procederà all'avvicinamento sempre continuando l'erogazione fino a completa estinzione.

6. Effettuare sempre e comunque una verifica finale con il multigas (se LPG anche nei pozzetti della fognatura)

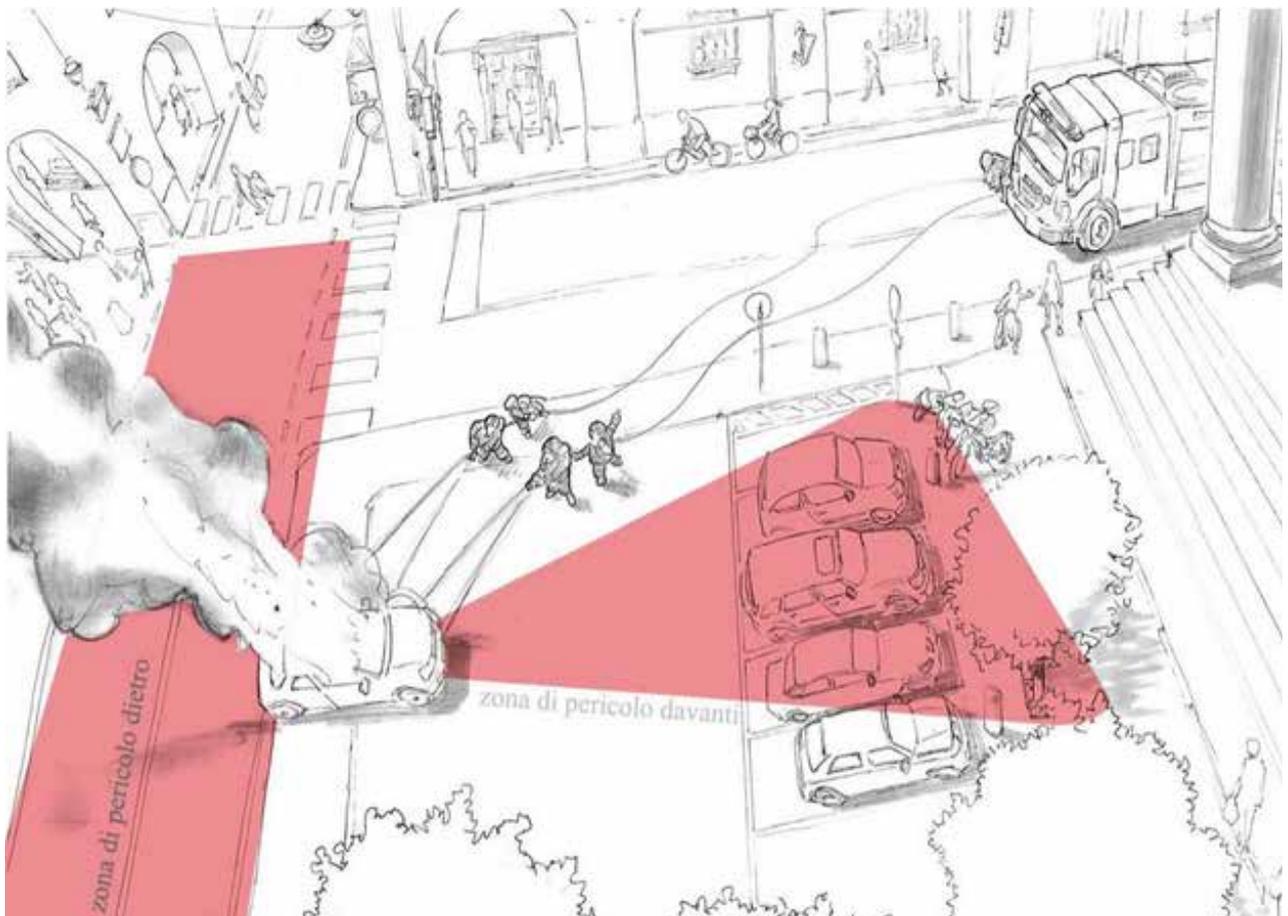
Si riportano di seguito alcune sintetiche considerazioni specifiche per ciascun tipo di combustibile gassoso per autotrazione:

- **alimentazione a LPG e CNG**

Negli autoveicoli dotati di valvole PRV e PRD la loro apertura improvvisa genera un dardo lungo parecchi metri senza alcun preavviso, prioritariamente sarà da evitare il superamento del mezzo incendiato con i mezzi di soccorso.



Non superare il veicolo in fiamme e posizionare l'APS a una distanza di sicurezza adeguata allo scenario e stendere 2 tubazioni. I due binomi avanzano iniziando a erogare l'acqua a getto pieno.



Zone di pericolo anteriore e posteriore (per l'eventuale rilascio delle valvole di sicurezza)



Erogazione dell'estinguente dalla distanza di sicurezza per abbassare le fiamme e valutare eventuali reazioni violente al getto d'acqua da parte delle leghe metalliche



Un binomio indirizza il getto dell'acqua sulla parte anteriore dell'abitacolo per estinguere le fiamme e ridurre l'irraggiamento del serbatoio, il secondo binomio si occupa del raffreddamento del serbatoio per evitare l'eventuale apertura delle valvole di sicurezza

Negli autoveicoli non dotati di dette valvole resta invece elevato il rischio di esplosione senza preavviso.

	<i>POSSIBILE DARDO LUNGO PAREGGHI METRI</i>	<i>RISCHIO SCOPPIO</i>
<i>LPG</i>	<i>Impianto successive 2001</i>	<i>Impianto antecedenti 2001</i>
<i>CNG</i>	<i>> Euro 5 o installato da casa madre</i>	<i>tutti gli altri</i>



ATTENZIONE ! *Camion e autobus alimentati a CNG generano dardi con andamento verticale verso l'alto e orizzontale. In questi mezzi l'avvicinamento, sebbene rimanga dai 3/4, è possibile sia dalla parte anteriore che dalla parte posteriore.*

- **alimentazione a LNG**

Premesso che i veicoli alimentati a LNG circolanti su strada attualmente sono solo mezzi pesanti, affrontare un incendio su questi mezzi è molto complesso.

Anche se la pressione di esercizio interna ai serbatoi è relativamente bassa (8-10 bar), non bisogna dimenticare che il LNG all'interno del serbatoio è allo stato liquido a una temperatura di circa -130° (criogenica) e NON è odorizzato.

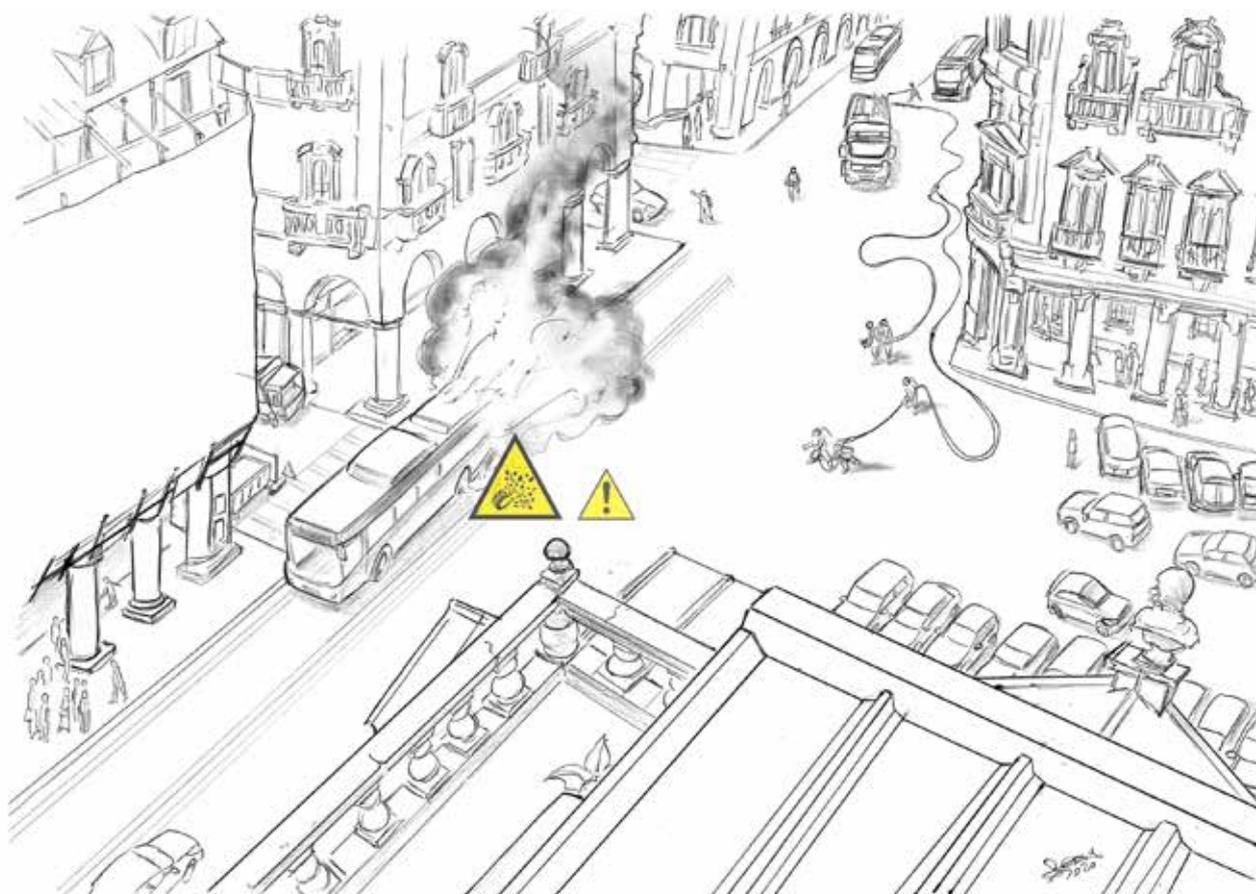
Conseguentemente poiché l'acqua della APS è sicuramente più calda se gettiamo acqua in una pozza di LNG provocherà una forte evaporazione con conseguente alimentazione delle fiamme (come buttare benzina sul fuoco). Oltre a ciò la rapida transizione di fase (RTP) può provocare schizzi di metano liquido anche incendiato a distanza, con evidente rischio per i soccorritori e per la propagazione dell'incendio.

In questo caso è preferibile raffreddare il serbatoio mediante acqua nebulizzata, creando contestualmente un flusso di aria utile a "spostare" le fiamme e il calore dal serbatoio stesso.

Il raffreddamento del serbatoio integro coinvolto nell'incendio o anche solo riscaldato per irraggiamento, consente di rallentare l'incremento di pressione scongiurando l'intervento della valvola di sicurezza PRV (questa si attiva raggiunti 16 bar), la quale, scaricando metano in fase gassosa, andrebbe ad alimentare l'incendio già in atto.

Considerato che la PRV è una valvola auto ripristinante, il controllo della pressione mediante il raffreddamento del serbatoio potrebbe essere un'azione risolutiva.

In un intervento di questo tipo è molto difficile fare previsioni sui tempi di apertura delle valvole di sicurezza, sulle temperature e sull'evolversi dello scenario, le variabili possono essere tante e non sempre note, basti pensare per es. alla differenza dei tempi di risposta di una PRV se il serbatoio è quasi vuoto, pieno o parzialmente pieno.



L'incendio dei mezzi alimentati a CNG (in particolare gli autobus) in zone urbane può avere un'evoluzione negativa immediata se si attivano le valvole di sicurezza provocando i dardi incendianti tra gli edifici.

Interventi su veicoli ibridi ed elettrici

Nel presente paragrafo saranno date alcune informazioni utili al soccorso su come è concepita un'autovettura elettrica o ibrida e di quali accortezze debbono essere adottate per lavorare in sicurezza.

Definizioni:

- **Autovettura ibrida bivalente:** autovettura con due propulsori differenti, un motore endotermico e uno o più motori elettrici, alimentata da due carburanti differenti di cui uno benzina o gasolio ed energia elettrica fornita da una batteria ad alto voltaggio (HV - High Voltage). Da non confondere con un'autovettura bi-fuel (es. benzina/gas), la quale utilizza due carburanti ma un unico motore endotermico.

- **Autovettura ibrida trivalente:** autovettura con due propulsori come sopra ma che utilizza tre carburanti differenti come benzina e gas per l'endotermico oltre all'energia elettrica per il motore elettrico fornita da batteria HV.

- **Autovettura micro hybrid o a ibridazione minima:** queste vetture, a dispetto del nome che portano, non sono delle vere auto ibride perché non adottano alcun tipo di motore elettrico declinato alla movimentazione della vettura. Su tali vetture viene normalmente implementato l'impianto elettrico in modo da renderlo più efficiente così da ridurre il consumo di carburante. L'impianto elettrico più efficiente si basa su sistemi Start and Stop, su alternatori più potenti a gestione elettronica e su batterie maggiorate capaci di immagazzinare un maggior quantitativo di energia. Alcuni produttori per gestire al meglio la funzione Start & Stop ad ausilio della batteria 12 Volt integrano un condensatore "ultracapacitore" (supercondensatore).

- **Autovettura Mild Hybrid:** questo tipo di vetture adottano il classico motore endotermico, gasolio o benzina e un motore generatore elettrico di modesta o ridotta potenza (20 KW o meno) alimentato da batterie ai Ioni di litio da 48 Volt (oppure in alcuni casi a 12 Volt)

Per diminuire le emissioni inquinanti il motore elettrico dà il suo contributo in spinta aggiuntiva al motore termico.

- **Autovettura ibrida Plug-In:** si tratta di veicoli che oltre a ricaricarsi tramite il motore endotermico ed il recupero di energia in frenata, possono essere ricaricati dalla rete elettrica. Rispetto alle ibride non plug-in dispongono di batterie più grandi per dimensioni e potenza erogata.

- **Autovettura elettrica:** autovettura a trazione puramente elettrica, dotata di uno o più motori elettrici alimentati da una batteria HV.

Le auto sia elettriche che ibride sono formate da una doppia architettura elettrica: la classica rete in bassissima tensione a 12V Volt e una alimentata dalla batteria HV. Ai fini della presente trattazione intenderemo alto voltaggio la corrente in uscita dalle batterie HV (valori da 60 a 800V Cc) solo per distinguerla dalla corrente delle batterie dei servizi che erogano 12 volt (basso voltaggio).

Nell'impianto di basso voltaggio al posto del filo terminale negativo, indispensabile per garantire il passaggio di corrente, viene utilizzato il telaio del veicolo come elemento conduttore (massa elettrica), nell'HV invece le case costruttrici hanno prestato particolare attenzione all'aspetto sicurezza per quanto riguarda il rischio elettrico infatti nessun conduttore di alta tensione è collegato alla carrozzeria.

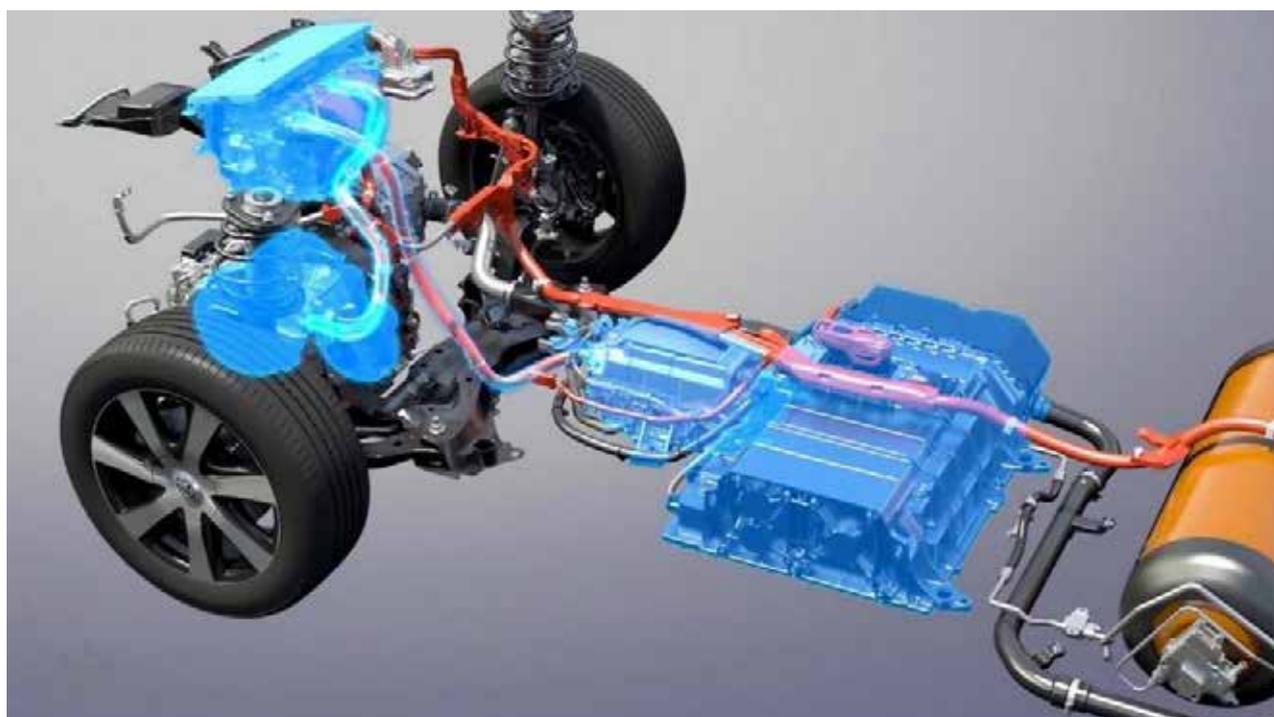


ATTENZIONE ! Questo significa che non andremo a chiudere il circuito elettrico nel momento in cui sbadatamente entriamo in contatto con un cavo, con un elemento in tensione e la carrozzeria dell'auto o il suolo senza pertanto correre rischi di elettrocuzione.

- Autovettura ad Idrogeno

Un'alternativa oggi in fase di sperimentazione e sviluppo da parte di molte case automobilistiche è quella delle autovetture a celle combustibili ad idrogeno (fuel cell). Le auto così dette ad idrogeno sfruttano, per il loro funzionamento, una cella combustibile installata al centro dell'auto, un serbatoio in fibra di carbonio in grado di resistere a pressioni fino a 700 bar contenente idrogeno allo stato gassoso e uno o più motori elettrici.

All'interno della cella combustibile avviene un procedimento chimico inverso rispetto all'elettrolisi ottenendo, tramite l'unione di idrogeno e ossigeno, energia elettrica. La cella combustibile infatti è costituita da un anodo, saturo di ossigeno e un catodo che ossida l'idrogeno. In questo modo si ottiene una reazione chimica in grado di generare l'energia elettrica che, confluendo direttamente al motore elettrico o a più motori elettrici, permettono all'automobile di muoversi. L'industria dell'automotive è oggi molto interessata allo sviluppo di auto così alimentate in quanto non emettono inquinanti dallo scarico ma esclusivamente vapore acqueo.



Identificazione

Purtroppo ad oggi, benché si stia cercando di ovviare a questa mancanza, le auto elettriche e ibride NON sono immediatamente distinguibili esternamente se non da alcuni particolari quali:

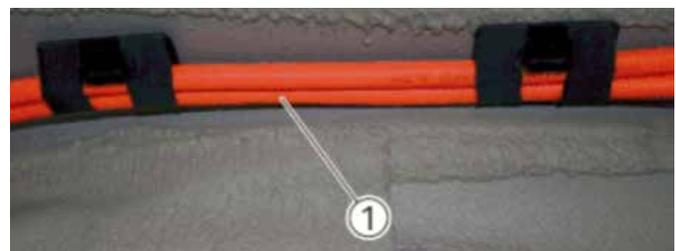
1. Pittogrammi esterni



2. Presenza di presa di ricarica



3. Presenza di cavi arancioni



4. Adesivi di avvertimento posti sulle parti in tensione



5. Indicatori di livello di carica sul cruscotto



6. Segnalatori vari all'interno della strumentazione (spia READY o simboli vari)



7. Solo per le Full Electric: assenza del tubo di scarico, assenza o riduzione del radiatore di raffreddamento, in alcuni paesi uso delle targhe verdi (San Marino, Austria, ...)



ATTENZIONE! Assumono pertanto particolare importanza le informazioni che ci sono fornite dalla Sala operativa dopo aver consultato l'applicativo del MIT da cui è possibile desumere il tipo di alimentazione del veicolo.

Elementi fondamentali del motore a trazione elettrica:

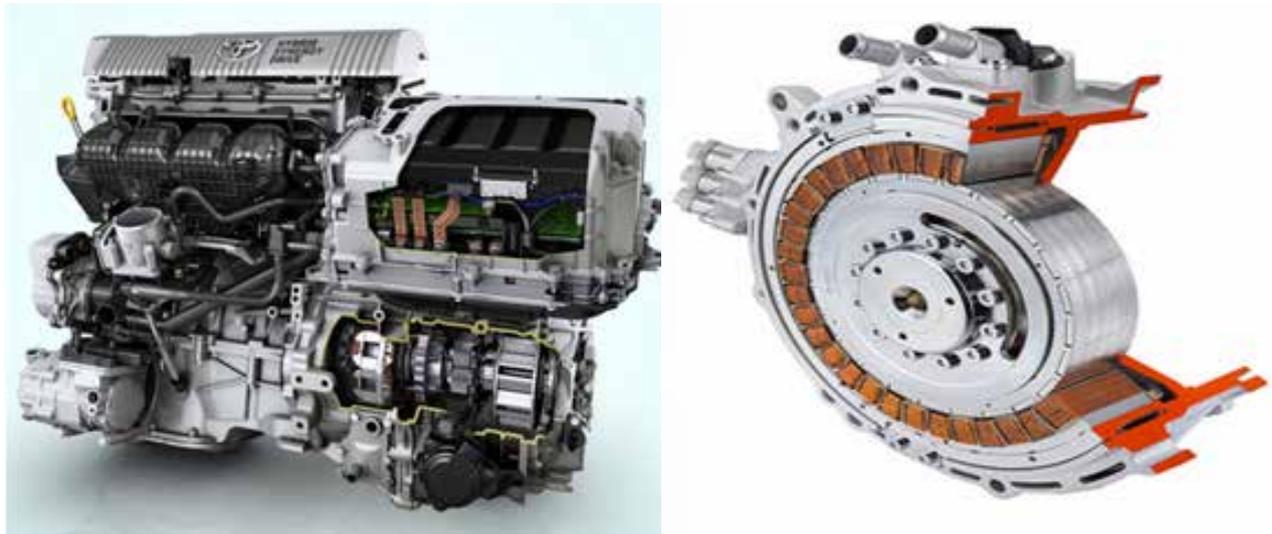
Tutte le auto sia elettriche che ibride sono costituite da:

- A. motore di trazione, motore generatore, compressore elettrico del clima
- B. batteria HV
- C. gruppo inverter / converter
- D. supercondensatore (presente solo su micro ibride)
- E. service plug o sezionatori per HV
- F. sezionatore in bassa tensione per batteria HV
- G. dispositivi automatici di sicurezza
- H. cavi arancioni HV

A. Motore di trazione:

è quel dispositivo che trasformando l'energia elettrica in energia meccanica, permette all'auto di muoversi.

Ogni casa costruttrice sceglie, in base al modello e alle proprie esigenze, la tipologia di motore, quanti installarne e dove (posizione più idonea).



In questa immagine è presente un motore endotermico solidale ad un sistema di trazione elettrica.

In questo caso invece abbiamo un motore elettrico su ogni singola ruota (su due anteriori o posteriori o su tutte e quattro).



B. La batteria HV

altro non è che un oggetto in grado di accumulare energia chimica e di rilasciare questa energia sotto forma di elettricità.

Nello specifico, la batteria ad alto voltaggio HV è racchiusa all'interno di un contenitore ed è costituita da una serie di celle e moduli collegati tra loro in serie, che riescono ad erogare tensioni da un minimo di 60 Volt fino a 800 Volt in Corrente Continua per le autovetture e autobus elettrici.

Allo stato attuale la tipologia di batterie utilizzate per autotrazione sono di tre tipi:

1. **NiMH:** Nichel metal idruro, molto utilizzate già da qualche tempo nelle vetture elettriche e ibride;
2. **Li-Ion:** Ioni di litio sono attualmente le più diffuse con uno dei migliori rapporti peso/potenza, nessun effetto memoria e lenta perdita della carica quando non utilizzate;
3. **LMP:** Lithio Metal Polimer (Polimeri di Litio) sono una evoluzione delle batterie Li-ion. La principale differenza rispetto alle classiche batterie Li-ion è che l'elettrolita, anziché essere un solvente organico liquido, è un polimero solido con l'indiscutibile vantaggio di non essere infiammabile rendendo così dette batterie meno pericolose in caso di danneggiamento accidentale.



I pacchi batteria sono dotati di una centralina di gestione integrata da un BMS (Battery Management System), tre relè e di un sezionatore comunemente chiamato Service-Plug.

- **Il calcolatore di gestione batteria HV** gestisce i relè in uscita, comunica con gli altri calcolatori (esempio air-bag), monitora la temperatura e la tensione della batteria, regola la corrente della batteria sia in carica che scarica in base alle informazioni ricevute dal BMS, attiva allarmi in caso di perdita di isolamento delle celle. E' alimentato dalla batteria di servizio a 12 Volt.



ATTENZIONE ! Conseguentemente senza alimentazione da parte della batteria 12 Volt non abbiamo corrente HV in uscita.

- **BMS (battery management system)**, monitora ogni singola cella gestendo la corrente di ogni cella in base a tensione e temperatura, sia in carica che in scarica. Nella fase di carica bilancia la tensione delle celle della batteria.
- **I tre relè** sono degli interruttori (on/off) normalmente aperti comandati dal calcolatore di gestione e posti all'interno del contenitore batteria. Generalmente sono aperti garantendo in questo modo l'isolamento della stessa. La loro chiusura avviene durante la procedura di avviamento del motore da parte del conducente erogando così energia elettrica ai vari componenti.



ATTENZIONE ! Ci sono alcune situazioni che generano l'apertura automatica dei relè garantendo la sicurezza del veicolo nello specifico in caso di: incidente stradale (tramite i sensori di crash), temperature anomale della batteria, cariche e scariche errate, quando sussiste una dispersione di corrente a massa e infine quando viene sconnesso il service-plug.

- **Service-Plug** sezionatore ad alta tensione per batterie HV il cui funzionamento è descritto in seguito.

C. Inverter-converter è un dispositivo fondamentale per il funzionamento di tutti i componenti elettrici. Esso riceve dalla batteria HV corrente continua trasformandola in corrente alternata bifase per alimentare componenti quali per esempio il condizionatore o il riscaldatore dell'abitacolo e trifase per il motore/i elettrici di trazione (inverter).

Consente inoltre di aumentare o abbassare il Voltaggio (converter) rispettivamente quando richiesto dal motore o per caricare la batteria a 12 Volt dei servizi e alimentare tutti i dispositivi elettrici (centraline di gestione, finestrini, luci, tergicristalli ecc.)

D. Supercondensatore è un dispositivo installato sulle autovetture Micro Ibride che dispongono del dispositivo Stop&Start ed è costituito da due condensatori collegati in serie installati all'interno di un involucro cilindrico di alluminio contenente acetonitrile (prodotto tossico/corrosivo). Esso è posizionato sotto il passaruota anteriore lato guida e consente un rilascio rapido di energia con capacità elettriche molto elevate risultando molto pericolosi per i soccorritori se tagliati accidentalmente.



ATTENZIONE ! Questi dispositivi possono generare una capacità elettrica fino a 1200 Farad che risulta molto pericolosa per i soccorritori se vengono tagliati accidentalmente durante le fasi di decarcerazione.



E. Service-Plug o Sezionatori per l'Alto Voltaggio

Il Sezionatore ad alto voltaggio per batterie HV comunemente noto come Service-Plug, si può paragonare ad un connettore/spina. Esso ha lo scopo di scollegare l'alta tensione HV dal resto dell'impianto elettrico principale separando la continuità dei moduli che costituiscono la batteria HV impedendo così l'uscita di alta tensione dalla batteria.

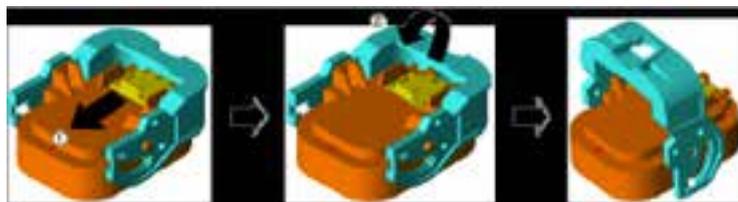
Il service-plug normalmente viene utilizzato per disabilitare il sistema HV nel momento in cui siano necessarie riparazioni o assistenza su qualsiasi parte del sistema da parte di tecnici riparatori, ma anche tutelare i soccorritori quando si interviene su un veicolo elettrico o ibrido coinvolto in un incidente.

I Service-plug hanno forme diverse, generalmente sono di colore arancio e sono costituiti da un basculante mobile (che garantisce il blocco della spina per evitare impropri sganci) che deve essere alzato o spostato per permetterne la rimozione. Una volta rimosso lo si dovrà custodirlo in un posto sicuro, evitando che qualcuno sbadatamente lo reinserisca.

Il termine Service Plug può anche non comparire nelle SDS o nelle ERG, in quanto, non sempre viene usato questo termine per descrivere questo interruttore.



ATTENZIONE! L'operazione di rimozione del Service-Plug deve essere effettuata sempre indossando i guanti dielettrici classe 0 (norma EN 60903) e protezioni oculari.



F. Sezionatore in bassa tensione per batterie HV o interlock

Tali dispositivi vengono comunque annoverati per consuetudine nella categoria del service plug. Di fatto l'operatore dei vigili del fuoco, al cospetto di una SDS e con il bisogno di mettere in sicurezza o ulteriormente in sicurezza il veicolo elettrico incidentato, effettua la ricerca del service plug di tipo più comune ma troverà in molti veicoli elementi come quelli che verranno descritti in seguito. Questi sezionatori hanno forme, colore e dimensioni diverse:

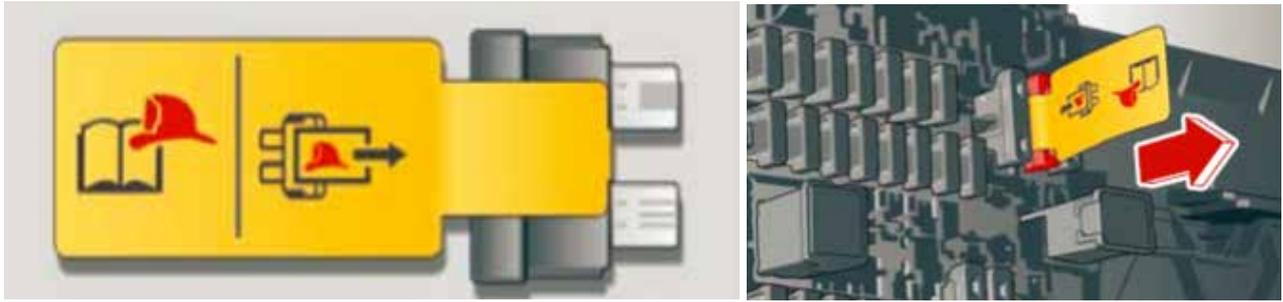
a. connettore a spina (generalmente montato in autovetture tedesche).



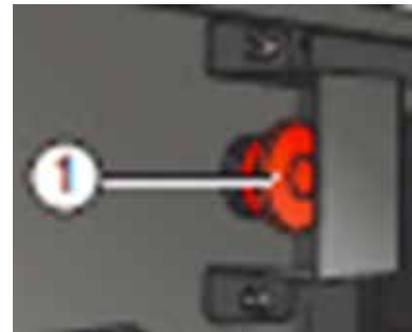
Per la cui disconnessione è necessario seguire le istruzioni in quanto ne esistono varie tipologie

con procedure diverse.

b. Fusibile dedicato posto nella scatola fusibili ed identificato mediante apposita targhetta



c. interruttori on/off o a fungo (per l'ubicazione consultare le SDS o le ERG)



d. cavo dedicato: Studiato appositamente per le squadre di soccorso che, per motivi di scenario non possono accedere agli altri sistemi, può essere nero o rosso, è di diametro ridotto ed ha una banda di colore giallo attorno con raffigurato un elmo di vigile del fuoco ed una tronchese. Per separare l'alta tensione è necessario, tramite una tronchese, effettuare un taglio a monte e uno a valle di questa banda gialla, asportando così il segmento di filo.



Alcune case costruttrici prevedono il taglio del cavo negativo della batteria 12Volt comunque segnalato sempre da appositi simili adesivi.

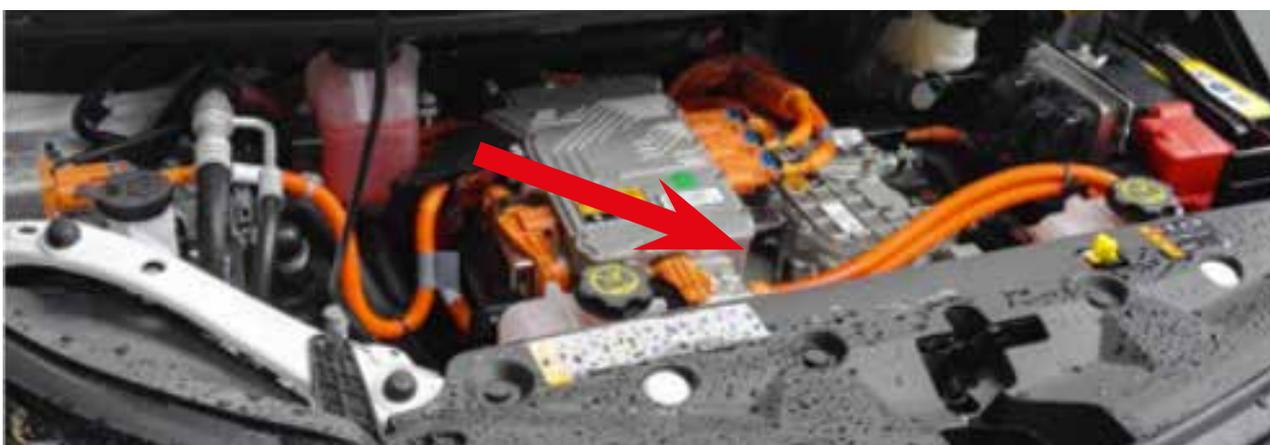


G. Dispositivi automatici di sicurezza

Per limitare il rischio elettrico e quindi isolare l'alta tensione, esistono inoltre dei dispositivi gestiti dalla centralina elettronica, che si attivano in modo del tutto autonomo:

- L'isolamento dell'architettura elettrica HV è monitorato dalla centralina di gestione del sistema che rileva e segnala immediatamente eventuali dispersioni verso massa.
- I sensori di crash rilevato un incidente, comunicano con la centralina che, oltre ad attivare airbag e pretensionatori, comunica con il calcolatore di gestione della batteria HV che comanda l'apertura dei relè.

H. Cavi HV:



In molti veicoli ibridi ed elettrici, l'alta tensione viene utilizzata per azionare una varietà di accessori, come servosterzo e aria condizionata, pertanto i cavi ad alta tensione possono essere posizionati praticamente ovunque nel veicolo. Per questo motivo i cavi ad alta tensione sono generalmente resi riconoscibili dalla presenza di connettori e cablaggi di colore arancione.

Approfondimenti su possibili rischi

Si riportano di seguito i rischi aggiuntivi generati in un autoveicolo dalla presenza di componenti elettrici HV

Shock elettrici:

Dovuti all'attraversamento della corrente elettrica del corpo umano dopo essere entrato in contatto con elementi in tensione.

Fuoriuscita di elettrolita dalle batterie:

L'elettrolita contenuto all'interno del pacco batterie in caso di rottura genera rischi dovuti al contatto o all'inalazione di prodotti tossici e corrosivi. Va evitata pertanto ogni operazione di taglio finalizzata all'estricazione che può portare alla rottura del contenitore della batteria HV.

Fenomeno del "Thermal runaway":

(o fuga termica) nel mondo dell'automotive sta ad indicare un incremento graduale e irreversibi-

le della temperatura delle batterie HV.

Il processo di combustione, nel caso di batterie Li-ion (con minore frequenza quelli ai polimeri di Litio) si autoalimenta in quanto bruciando sviluppa ossigeno generando così un fenomeno di autocombustione difficile da spegnere. Le cause principali che scatenano questa reazione sono:

- Urti e/o perforazione (la percentuale maggiore dei casi). Gli incidenti stradali, anche se non coinvolgono in modo importante direttamente il contenitore della batteria, potrebbe generare un danno nei conduttori interni con probabilità di corto circuito e innesco immediato o differito nel tempo;
- Innalzamento della temperatura causato da un irraggiamento termico esterno dovuto per esempio all'incendio della autovettura;
- Problemi elettrici in fase di ricarica da colonnina;
- Scarsa qualità delle batterie o difetti di fabbricazione.
- Corto circuito interno della cella o esterno dell'impianto HV

In tutti questi casi la temperatura continuerà a salire fino a causare l'accensione spontanea di un singolo modulo o di alcuni moduli che, per reazione a catena, si propagherà a tutto il complesso della batteria HV.

Nello specifico:

a circa 100°/120°C l'elettrolita inizia a decomporsi provocando una reazione a catena sulle altre celle. Raggiunti i 120°/130°C il separatore si fonde mettendo in contatto l'anodo (-) e il catodo (+) causando un cortocircuito interno che genera altro calore. A 130°/150° il catodo, a contatto con l'elettrolita, innesca un'altra reazione esotermica in grado di generare ossigeno che insieme all'elettrolita (che è di fatto un combustibile) porta ad un ulteriore aumento delle temperature, fino a 150°/180° C quando la reazione si autosostiene raggiungendo il punto di "Thermal Runaway". I gas prodotti dalla combustione continuano ad accumularsi all'interno del modulo che può rompersi e sfiatare idrocarburi infiammabili e, qualora la batteria non preveda una linea di sfiato dei gas, potrebbe verificarsi l'esplosione dal pacco batteria.



La temperatura massima di operatività della batteria è da considerarsi entro i limiti di 55°/65°, al di sopra di questa occorre prestare particolare attenzione provvedendo ad effettuare il monito-

raggio con termocamera che, benché avviene all'esterno del pacco batteria, può tuttavia indicarci se la temperatura è in aumento.



ATTENZIONE ! *Le batterie direttamente coinvolte in una collisione anche se apparentemente spente e raffreddate possono incendiarsi anche a distanza di giorni vanno pertanto monitorate da chi terrà in deposito l'autovettura.*

Tattica di intervento specifica:

Tratteremo di seguito le operazioni di messa in sicurezza di un autoveicolo elettrico o ibrido incidentato coinvolto o meno da un incendio o sommerso.

A. Messa in sicurezza di un veicolo ibrido o elettrico incidentato

Per poter operare in sicurezza sulle auto elettriche ed ibride, e' necessario mettere in pratica sul posto alcune operazioni atte a confinare l'alta tensione all'interno della batteria, garantendoci così di operare senza rischi elettrici.

Prioritariamente pertanto bisogna identificare la posizione degli elementi critici dal punto di vista elettrico consultando le relative Schede di soccorso o le ERG che, per ciascun modello, indicano dettagliatamente la sequenza e le operazioni da seguire.



ATTENZIONE ! *Innanzitutto bloccare il veicolo azionando il freno a mano e posizionando la leva cambio in P (se il cambio è automatico).*

Benché il sistema ad alto voltaggio si disattiva (toglie tensione) automaticamente in caso di incidenti con airbag azionato, non possiamo mai esimerci dall'eseguire, prima di ogni altra manovra, le tre operazioni fondamentali di seguito elencate:

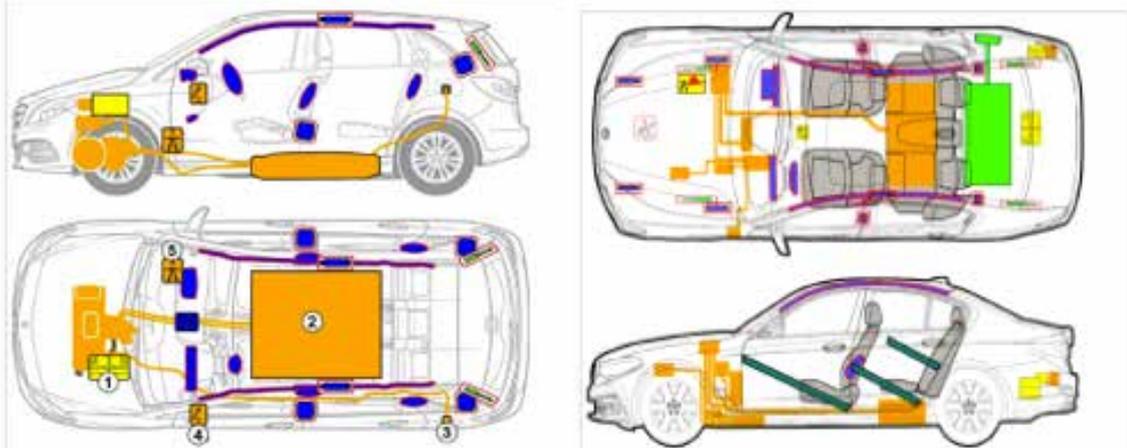
1. Spegner il quadro

- Girare la chiave su off e rimuoverla o premere il pulsante start/stop in base al tipo di auto.



ATTENZIONE ! *Se l'autoveicolo è provvisto di smart key, allontanare quest'ultima di almeno 5 mt dall'abitacolo. Nell'eventualità che non si riesca a trovarla proseguire con l'intervento prestando attenzione a non premere il tasto start/stop.*

- Assicurarsi sul pannello che la scritta READY o le spie che indicano l'impianto attivo si spengano.
- La spia ready spenta indica solamente che il veicolo non può muoversi ma non siamo sicuri che non ci sia alto voltaggio in circolo.
- Ci possono essere dispositivi collegati a distanza (riscaldamento per esempio), oppure alla sola apertura della porta che fanno chiudere i relè e quindi far erogare corrente a vari elementi..



	Airbag		Cartuccia airbag		Pretensionatore		Unità di controllo SRS		Airbag per i pedoni
	Roll bar automatico		Pistoncini		Zone rinforzate		Zone che richiedono attenzione		Disconnessione alto voltaggio
	Batteria 12 V		Supercondensatore basso voltaggio		Serbatoio carburante		Serbatoio gas		Valvola di sicurezza
	Batteria HV		Cavi HV		Service plug		Fusibile per disabilitare impianto HV		Supercondensatore HV



ATTENZIONE! In questo modo permetteremo l'apertura dei relè del pacco batteria ed eviteremo, l'avanzamento del veicolo.



ATTENZIONE! Il motore elettrico è silenzioso pertanto se sul quadro strumenti rimane accesa la spia READY o altre spie (in alcune auto si accende la spia OFF per segnalare che tutto è spento) c'è la possibilità che l'auto possa muoversi o il motore endotermico possa avviarsi automaticamente.



[Video didattico sulla messa in sicurezza su autovetture ibride](#)

https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/5-messa_sicurezza_su_autovetture_ibride.mp4

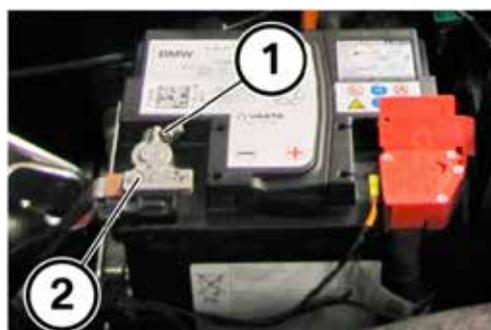


2. Scollegare il service-plug o in alternativa il sezionatore in bassa tensione per batteria HV (connettore, fusibile o interruttore).

Questa seconda alternativa deve essere ponderata in base alla situazione e quindi all'entità dell'incidente e danni provocati all'auto in quanto è irreversibile.

3. Procedere al distacco conservativo del polo negativo della batteria a 12 Volt

L'ordine dei passaggi qui sopra descritti va rispettato nel momento in cui le condizioni dello scenario lo permettono. Qualora per lo stato dello scenario non fosse possibile effettuarli tutti e tre si ribadisce che già il primo passaggio da solo comunque mi consente di inibire l'alto voltaggio.



ATTENZIONE ! Fare particolare attenzione se a causa dell'impatto alcuni conduttori elettrici sono stati lesionati e presentano fili scoperti o se l'involucro della batteria HV è stato compromesso.



ATTENZIONE ! Nell'esecuzione delle operazioni sopra descritte è fatto obbligo di intervenire con guanti isolantitestati per lavori a 1000V AC (classe 0 - norma EN 60903).

Riconsegna del veicolo incidentato

Terminate le fasi di decarcerazione ed estricazione, prima di consegnare il veicolo agli enti preposti o al gestore del soccorso stradale, verificare con l'utilizzo della termocamera la temperatura del pacco batteria ricordando che la reazione chimica di Thermal Runaway può aver luogo quando la temperatura supera i 65° C.

Considerato il rischio di innesco d'incendio anche a distanza di qualche giorno, è necessario avvisare il responsabile del recupero del mezzo (autista carro attrezzi intervenuto sul posto) facendosi sottoscrivere un verbale di affidamento veicolo quale manleva. Considerata la delicatezza di questo aspetto è stato predisposto uno schema di verbale che si allega al presente manuale. Come consiglio di carattere generale è comunque bene suggerire che l'autoveicolo non venga parcheggiato all'interno di garage, officine o carrozzerie, né a fianco di altre vetture o vicino a materiali combustibili.

■ B. Incendio di un veicolo ibrido o elettrico

L'incendio di un veicolo ibrido o elettrico risulta essere un intervento molto complesso in quanto l'estinzione può risultare difficile e può proseguire per molto tempo dopo lo spegnimento delle fiamme. Infatti una volta incendiata e compromessa l'instabilità dei componenti interni alla batteria, anche se riusciamo a raggiungere l'interno dell'involucro della batteria HV con l'acqua e apparentemente spegniamo le fiamme, la reazione chimica continuerà permettendo la continua riaccensione fino all'esaurimento di tutto il materiale combustibile ivi contenuto.

Questo comportamento come detto è dovuto al fatto che le batterie agli Ioni di Litio quando bruciano rilasciano ossigeno e possono perciò bruciare senza una fonte di ossigeno esterna. Per questi motivi gli incendi che coinvolgono veicoli con queste batterie hanno peculiarità uniche che devono essere considerate nella fase della scelta della strategia di intervento.

Studi internazionali svolti considerano ad oggi l'acqua come l'unico estinguente in grado di aver ragione sulle fiamme di batteria Li-Ion anche se i quantitativi necessari sono davvero ingenti (non ci si potrà esimere dall'inviare sul posto almeno un'autobotte) e le operazioni possono durare parecchie ore.

Un risparmio di acqua è possibile su alcune autovetture che montano un sistema di accesso diretto al contenitore del pacco batterie (Fireman Access) che può così essere allagato. In alternativa si dovrà provvedere all'immersione della vettura in acqua, mediante appositi teli o container allagabili.

Una volta consumatesi tutte le parti combustibili dell'autovettura resteranno solo le fiamme della batteria, che normalmente sono intense ma di dimensioni ridotte. In questa fase è plausibile adottare una strategia difensiva dell'ambiente circostante, concentrando l'acqua sulle strutture vicine che potrebbero essere innescate e controllando l'irraggiamento (l'utilizzo dell'acqua dell'APS direttamente sulla batteria HV risulterà di scarsa efficacia e richiederà molte ore).



ATTENZIONE ! Le fiamme di una batteria HV dipendono dal tipo della batteria e dal loro livello di carica. Dobbiamo perciò fare attenzione alla lettura delle fiamme. Nel caso di batterie NiMH, l'utilizzo di acqua per lo spegnimento produce effetti simili a un incendio di metalli (anche se la proiezione di metallo incandescente non è così violenta come nel caso dell'estinzione dell'alluminio, magnesio o titanio costituente la carrozzeria).

Altro rischio conseguente all'incendio di una batteria Li-ion è la produzione di acido fluoridrico, che essendo tossico e corrosivo può generare pericolo sia per inalazione che per contatto cutaneo, rendendo necessaria l'assunzione di specifici antidoti e la decontaminazione in caso di contatto (già il semplice lavaggio con acqua e detergenti risulta essere parzialmente efficace). La strategia d'intervento più opportuna è pertanto, oltre all'uso dei DPI completi, la posizione sopravento, l'eventuale utilizzo di moto/elettroventilatori, la conoscenza del tipo di veicolo che stiamo affrontando e tutti quegli accorgimenti volti ad evitare il contatto con tale sostanza.

L'utilizzo del telo anti fiamma su un incendio di batterie al litio, la cui combustione si alimenta spontaneamente a causa della autoproduzione di ossigeno, non è risolutiva.

Questa attività risulta pertanto efficace solo nell'ottica di una strategia difensiva mirata ad un contenimento delle fiamme con l'obiettivo di ritardare l'evoluzione e la propagazione dell'incendio alle eventuali vetture vicine o alle strutture o al fine di dare tempo ai soccorritori di allontanare altre vetture, consapevoli che il suo utilizzo non porterà all'estinzione definitiva delle fiamme.

Particolare attenzione va riposta inoltre alla fase di rimozione del telo che, oltre a poter provocare un'improvvisa ripresa dell'incendio, espone gli operatori ad una nuvola di fluoruro di idrogeno con possibili conseguenze per il personale non adeguatamente protetto.

Per i motivi suddetti, qualora il veicolo elettrico in fiamme fosse isolato e non minacciasse strutture o altri mezzi, l'uso del telo, oltre che inutile risulta controproducente, sia per il deperimento dello stesso (che mantiene le proprie caratteristiche per un numero limitato di incendi), sia per l'incremento del tempo totale occorrente per lo spegnimento (le fiamme si ridurranno ma non si spegneranno).

L'opportunità di utilizzo del telo va attentamente valutato nel caso di autovetture ibride incendiate con alimentazione trivalente (batteria HV+ benzina + gas), infatti l'eventuale rilascio di gas al di sotto del telo potrebbe generare una sacca di gas infiammabile che potrebbe prendere fuoco.

Alla luce di quanto sopra la strategia d'intervento più appropriata dovrà tenere conto dei seguenti aspetti:

1. presenza o meno nelle vicinanze di beni messi a rischio dall'incendio;
2. disponibilità di risorse idriche adeguate;
3. durata dei tempi di spegnimento, maggiori se si procede a raffreddare l'autovettura in fiamme;
4. contaminazione delle acque usate per l'eventuale immersione del mezzo.

In particolare:

- **qualora l'incendio non vada ad interessare altri veicoli**, beni o strutture edilizie, la scelta di controllare in difesa l'incendio senza procedere al raffreddamento del pacco batterie, porterà ad una riduzione dei tempi d'intervento, una ridotta esposizione degli operatori al pericolo e all'assenza di volumi importanti di acqua contaminata da acido fluoridrico.

- **qualora l'incendio possa estendersi ad altre autovetture**, l'uso della coperta può consentire di abbassare provvisoriamente le fiamme per favorire la messa in sicurezza delle stesse anche se non è risolutiva. Particolare attenzione dovrà essere adottata quando la stessa viene rimossa sia per la ripresa delle fiamme sia per la produzione di una nube di prodotti tossici;

- l'utilizzo di container/contenitori allagabili non può prescindere da considerazioni su come l'acqua utilizzata (significativamente contaminata) debba essere successivamente smaltita.

Terminata l'opera di spegnimento, anche se l'incendio non ha coinvolto la batteria, bisogna comunque monitorare la temperatura con la termocamera avvisando chi prenderà in carico la vettura, di tutte le problematiche descritte precedentemente.

Esistono in commercio dei teli contenitivi e/o allagabili destinati allo stoccaggio in sicurezza del veicolo incidentato e/o già bruciato per il quale si rende necessaria la quarantena. In entrambi i casi è previsto che la macchina venga completamente "vestita" (vedi foto) per essere poi portata al deposito quarantena. Qualora la batteria vada in termal runaway sprigionando un incendio, il tessuto di cui è costituito il telo contiene le fiamme (telo contenitivo) o può essere allagato (telo allagabile). Se l'autovettura è fortemente incidentata con parti taglienti esposte, al fine di evitare di rovinare il telo, la "vestizione" andrà fatta dopo averla posizionata sul pianale del carro soccorso stradale o dopo averla depositata nel luogo della quarantena. Ovviamente l'eventuale acqua usata per l'eventuale allagamento dovrà essere adeguatamente trattata prima dello smaltimento. L'estinzione di un veicolo ibrido e cioè elettrico con in aggiunta una trazione endotermica o endotermica bi-fuel, richiede di associare a quanto sopra detto la strategia d'intervento specifica al tipo di alimentazione associata all'elettrico.

■ C. Auto sommersa

Un autoveicolo elettrico/ibrido sommerso può essere trattato come qualsiasi altro veicolo in quanto non ci sono rischi di elettrocuzione in caso di contatto con la carrozzeria o con il telaio della vettura, sia essa ancora sott'acqua che già portata fuori.

Se è necessario procedere alla disattivazione dell'alta tensione questa può essere effettuata dopo l'estrazione dell'auto dall'acqua.

Le operazioni di messa in sicurezza ordinarie indicate dalla casa costruttrice del sistema di trazione HV sui veicoli muniti di batteria si potranno eseguire solo quando saranno recuperati fuori dall'acqua. Per tanto le operazioni di messa in sicurezza elettrica descritta nei paragrafi precedenti saranno eseguite dopo il recupero dell'auto. Qualora l'auto sia stata sommersa in acqua marina la presenza di sale aumenterà notevolmente l'innesco del pacco batterie che richiederà pertanto un attento monitoraggio. Anche nel caso di eventi alluvionali che hanno visto autovetture ibrido/elettriche parzialmente sommerse per lungo tempo, in assenza di specifiche indicazioni da parte delle case costruttrici, il mezzo dovrà precauzionalmente essere posto in quarantena in zona isolata a distanza non inferiore a 5 metri da altri veicoli o edifici e per un periodo di 15 gg., conformemente a quanto stabilito dalle specifiche indicazioni operative emanate dalla DCESTAB con nota prot. DCEMER19423 del 29/5/'23.



Veicoli a idrogeno

Un'alternativa oggi in fase di forte sviluppo da parte di molte case automobilistiche è quella delle autovetture a celle di combustibili (FCEV - Fuel Cell Electric Vehicle) i cui vantaggi principali sono legati: alla non emissione di inquinanti, all'elevata efficienza (fino al 60% dell'energia chimica dell'idrogeno viene convertita in energia motrice per il veicolo, mentre il rendimento meccanico di motori a combustione interna oscilla tra il 20% e il 35%), all'elevata autonomia ed alla rapidità di ricarica che le rende interessanti rispetto alle full electric. La tecnologia vede già oggi la produzione in serie di automobili e autobus alimentati ad idrogeno, benché i costi di acquisto siano ancora elevati.

• L'idrogeno

I tre principali processi di produzione di idrogeno sono:

- il reforming del gas naturale (idrogeno cosiddetto "grigio" con emissione di CO₂ o "blu" con la cattura della CO₂);
- la gassificazione del carbone;
- l'elettrolisi dell'acqua (idrogeno cosiddetto "verde") ottenuto utilizzando energia da fonti rinnovabili.

L'idrogeno attualmente prodotto è per il 95% ottenuto mediante uno dei primi due processi rappresentati.

Nel caso di produzione per elettrolisi dell'acqua una corrente a basso voltaggio viene fatta attraversare il fluido dando origine a ossigeno e idrogeno in forma gassosa. Se la cella elettrolitica è posta in prossimità di un impianto da fonti rinnovabili, parte della produzione di elettricità, per esempio quella in eccesso rispetto alla capacità di trasporto della rete, può essere impiegata per alimentarla con abbattimento dei costi.

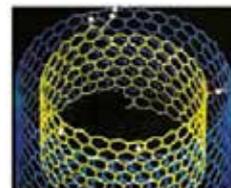
Le caratteristiche chimico-fisiche salienti dell'idrogeno sono le seguenti:

- campo d'infiammabilità in aria 4% - 74,5% (contro i propano 2% - 8% e metano 4% - 15%)
- reazione violenta con il cloro e il fluoro
- peso specifico relativo all'aria 0,089 Kg/mc (per confronto metano 0,65 Kg/mc)
- inodore e incolore viene odorizzato nella fase gassosa
- colore della fiamma azzurrognola /trasparente e fortemente calorifica
- temperatura della fiamma 2045 °C
- rapporto di espansione dalla fase liquida a quella gassosa pari a 1:850 litri
- energia d'innesco pari a 0,02mJ.

- Modalità di stoccaggio

Ai fini dello stoccaggio, poiché l'idrogeno per rimanere liquido necessita di temperature estre-

mamente basse (-253 C°) da risultare difficilmente praticabili, si fa ricorso pressoché esclusivamente a pressioni molto elevate stoccandolo in fase gassosa. Sono tuttavia in fase di sviluppo serbatoi criogenici a doppia parete, con un'intercapedine ove viene fatto il vuoto (serbatoi tipo "Dewar") che consentirebbero di poter mantenere queste basse temperature o ancora mediate l'adozione di serbatoi contenenti nanostrutture realizzate con leghe metalliche che hanno la capacità di assorbire l'idrogeno e che lavorano a basse pressioni. Queste nanostrutture tubolari potrebbero in futuro rivoluzionare la tecnologia dell'immagazzinamento di idrogeno.



Nanostruttura tubolare di grafite

Il futuro sembra andare verso la realizzazione di capsule contenenti idrogeno (di dimensioni contenute lunghezza di circa 40 cm e un diametro di circa 18 cm) che si possano ricaricare in pochi minuti e che siano poi installabili su auto, motociclette, droni, ma anche sistemi di riscaldamento, dispositivi per la produzione di energia elettrica e anche abitazioni. La peculiarità di questi serbatoi portatili per idrogeno è quella di essere facilmente trasportabile e sostituibile.



Per lo stoccaggio in fase gassosa, si ricorre a pressioni altissime (variabili dai 400 bar per gli autobus a 700 bar per le autovetture) che impongono l'uso di bombole in fibre composite. Questo aspetto ha reso necessario un adeguamento anche del quadro normativo che ha consentito l'innalzamento della pressione massima d'esercizio delle pompe di rifornimento dai precedenti 350 bar agli attuali 700 bar (Decreto Ministero interno del 23 ottobre 2018).

Un centro di produzione di idrogeno, opportunamente ingegnerizzato, potrà nel prossimo futuro essere replicabile in qualsiasi moderna stazione di rifornimento; la produzione in loco si rende infatti necessaria in quanto il trasporto di idrogeno è antieconomico per distanze superiori ai 300 km.



L'Unione europea ha recentemente finanziato diversi Paesi tra cui l'Italia per la realizzazione di stazioni di rifornimento di idrogeno sulla rete stradale transeuropea dei trasporti (TEN-T) il che, assieme alla continua ed avanzata ricerca, fa presupporre un prossimo sviluppo e diffusione del parco automezzi alimentati con questo combustibile.

- **Elementi di un autoveicolo ad idrogeno**

Gli autoveicoli così detti ad idrogeno sono pressoché a tutti gli effetti, veicoli elettrici e la loro

architettura può sinteticamente riassumersi nei seguenti elementi funzionali:

A. Due o più serbatoi contenenti idrogeno

allo stato gassoso a temperatura ambiente (con una capacità complessiva di combustibile che si aggira indicativamente su un volume di 121 litri ed una massa di 5 Kg) realizzati in fibra caricati fino a 700 bar, sui quali ritroveremo gruppi valvolari di sicurezza sofisticati.

Ogni serbatoio sarà dotato di:



- valvola ad azionamento termico o valvola termofusibile che si attiva a circa 120/130°C;
- valvola di ritenuta comunemente detta valvola di non ritorno che impedisce il flusso inverso verso il circuito di rifornimento;
- valvola di intercettazione automatica /elettrovalvola e manuale che può chiudere il flusso dal serbatoio al motore;
- valvola di sovrappressione che interviene quando nel serbatoio si avrà una eccessiva anomala sovrappressione;
- valvola di scarico del serbatoio;
- valvola di eccesso di flusso che interviene ad esempio in caso di rottura della tubazione di alimentazione.



B. Cella a combustibile (fuel cell)

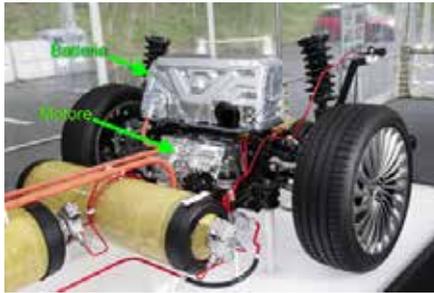
costituisce il componente più sofisticato e funziona ionizzando il combustibile all'interno della quale avviene un procedimento elettrochimico. La cella combustibile è costituita da un anodo, saturo di ossigeno e un catodo che ossida l'idrogeno. In questo modo si ottiene una reazione chimica in grado di generare l'energia elettrica che, confluendo alla batteria e al motore elettrico o a più motori elettrici, permettono all'automobile di muoversi.

Questa reazione genera tuttavia calore e, dato che la pila a combustibile non può funzionare a temperature troppo alte, è presente anche un sistema di raffreddamento. La posizione di questo componente all'interno della scocca può essere variabile, generalmente baricentrico sul pianale o anteriore sotto al cofano.



Le celle a combustibile sono silenziose e pulite, perché la reazione produce acqua, biossido di carbonio e azoto. Gli elettrodi, l'anodo e il catodo, sono immersi in un elettrolita che può essere

di vario tipo (acido fosforico, carbonati fusi, da ossidi solidi ceramici, ecc.).



L'erogazione di energia elettrica prosegue finché la cella a combustibile viene alimentata con il combustibile all'anodo e con un comburente al catodo.

Il processo che si svolge in una cella a combustibile è pertanto l'inverso di quello dell'elettrolisi: infatti nel processo dell'elettrolisi, l'acqua con l'impiego di energia elettrica, viene decomposta nei suoi componenti gassosi idrogeno (H₂) e ossigeno (O).

C. Batteria ad alta tensione

Immagazzina l'energia prodotta e anche quella proveniente dal motore in frenata in analogia a quanto avviene per le ibride e le elettriche convenzionali e funge anche come un boost nel caso sia necessaria più potenza. La sua capacità, di pochi kWh, è paragonabile a quella delle ibride perché la sorgente di energia principale è la cella a combustibile.

D. Motore elettrico

Ha un funzionamento analogo a quello di un'auto ibrida/elettrica. Complessivamente pertanto il funzionamento è il seguente:

Il gas immagazzinato in bombole ad alta pressione viene immesso nella cella a combustibile all'interno della quale avviene una reazione elettrochimica che genera elettricità; questa viene convogliata al motore e in una batteria al litio ad alta tensione che funge da buffer che va ad azionare un motore elettrico collegato alle ruote, producendo allo scarico della semplice acqua. In analogia ai mezzi ibridi/elettrici, i veicoli ad idrogeno presentano cavetteria di colore arancio per "alta tensione" e, in alcuni casi, sono dotati di service plug.

Le macchine a idrogeno fuel-cell possono essere anche Plug-In in maniera tale da poter ricaricare la batteria di trazione/accumulo ad "Alta Tensione". Riassumendo pertanto la batteria potrà essere ricaricata: dalla rete elettrica tramite colonnine o dalla rete di casa, dalle celle a combustibile e infine dal recupero di corrente data dalla decelerazione/frenata.

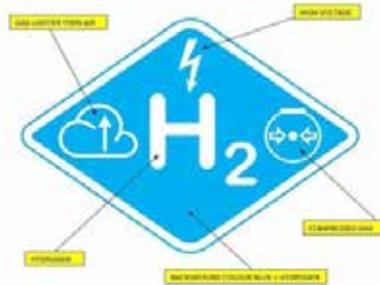
• Tecniche di intervento specifiche

In analogia ai veicoli ibridi, sugli autoveicoli alimentati ad idrogeno, la strategia d'intervento deve tener conto sia del rischio elettrico che dei rischi intrinseci rappresentati dalla presenza di un combustibile in pressione di caratteristiche peculiari quali:

- pressione stoccata all'interno delle bombole fino a 700 bar (alta pressione)
- fiamma non visibile ad occhio nudo (visibile tuttavia con termocamera)

- c) campo di infiammabilità molto ampio dal 4% al 75% in volume
- d) eventuale dardo (non visibile) di lunghezza pari a circa il doppio rispetto all'LPG (misure effettuate con pressioni pari a 400 bar hanno portato all'emissione di dardi di lunghezza fino a 15 m).

Per questi mezzi la normativa ISO 17840 prevede l'applicazione del logo a forma romboidale riportante la scritta "H2" posizionato frequentemente in prossimità del bocchettone di rifornimento.



A. Intervento in assenza di rilascio

L'elevata pressione di stoccaggio, in caso di rilascio produrrà un sibilo caratteristico, tuttavia non si potrà prescindere dal costante monitoraggio mediante esplosimetro, durante tutte le fasi dell'intervento per scongiurare la presenza di idrogeno in aria.

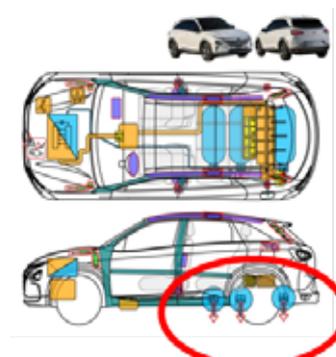
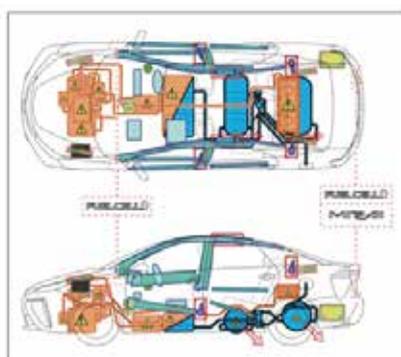
Come facilmente comprensibile dall'immagine seguente, durante le manovre di taglio, strappo e spinta necessarie in fase di decarcerazione, dovrà tenersi



conto sia della posizione delle bombole che dell'ubicazione degli "effettivi" traversi, i quali possono attraversare tutta la scocca, oppure interrompersi in prossimità delle bombole stesse. Nel caso si dovesse posizionare il pistone su questi ultimi, la loro resistenza potrebbe essere inferiore (anche meno della metà) a quella dei traversi passanti su tutta lunghezza.

B. Intervento in presenza di rilascio

La normativa vigente (ECE-ONU R134) prevede che le valvole di sovrappressione o termofusibili dei serbatoi possano scaricare l'idrogeno sia nella parte alta del veicolo, ossia convogliate sopra al tetto (quasi sempre per i mezzi pesanti), oppure possono scaricare verso il basso. Si dovrà pre-



stare pertanto la massima attenzione, consultando precedentemente le schede di soccorso, per verificarne la direzione di scarico di queste valvole.

Nel caso di scarico verso il basso avremo la formazione nell'area sottostante l'autovettura di una nuvola di idrogeno non visibile le cui probabilità d'innescio sono molto elevate a causa dell'ampio campo di infiammabilità e della bassa energia di innescio. L'utilizzo di elettroventilatori e di termocamera saranno di ausilio per allontanare e diluire la nube favorendone la dispersione in aria e monitorare l'eventuale presenza di fiamme, mantenendo un costante monitoraggio dell'intera area mediante esplosimetro.

Peraltro l'elevata pressione di fuoriuscita dalla bombola potrebbe spostare l'autovettura o creare sovrappressioni tali all'interno di un box auto tale da generare l'abbattimento di strutture.

In ogni caso la fuoriuscita di idrogeno in ambienti confinati (come ad esempio autorimesse o gallerie) genera un maggiore pericolo di esplosione rendendo necessario provvedere ad una maggiore ventilazione e a raffreddare il serbatoio con acqua nebulizzata.

C. Intervento in caso di incendio

La strategia generale e le tecniche saranno analoghe a quanto descritto per gli autoveicoli alimentati a metano, ricordando alcune peculiarità specifiche dell'idrogeno quali:

1. se l'incendio dell'automezzo ancora non coinvolge i serbatoi di idrogeno, mantenere durante le operazioni di estinzione una distanza di sicurezza di almeno 15 metri dal veicolo per gestire il possibile innescio dell'idrogeno;
2. la fiamma non è percettibile completamente ad occhio nudo, è necessario pertanto il supporto di una termocamera per quantificare la sua ampiezza;
3. la temperatura di un incendio di idrogeno sarà molto alta;
4. l'apertura dei dispositivi di sovrappressione termica (TPRD) comporterà la fuoriuscita di un dardo invisibile di lunghezza fino a oltre 15 m;
5. qualora la valvola scarichi verso terra, l'idrogeno innescato formerà una sorta di "pool fire" sotto il pianale dell'auto che richiederà l'utilizzo di elevati flussi di acqua sul sottopavimento posteriore del veicolo, per raffreddare l'area in cui si trovano i serbatoi di idrogeno;
6. se possibile operativamente, come nel caso di sfianto sopra il tetto senza interessamento di verde o di strutture edificate, lasciare che la fiamma dell'idrogeno si estingua per esaurimento del combustibile.

Macchine operatrici e agricole elettriche

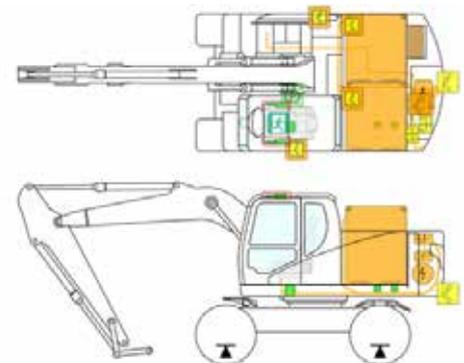
Generalità

Le macchine operatrici (escavatori, ruspe, ecc.) e agricole a trazione puramente elettrica hanno generalmente le medesime caratteristiche dell'impianto che si trova sulle autovetture: pacco batterie (sempre protette da un involucro metallico), cavi arancioni, corrente ad "alta tensione", ecc.

La/e batteria/e generalmente agli ioni di litio, sviluppano una tensione di circa 650 volt e il sistema di ricarica può essere sia a corrente alternata, che a corrente continua, in alcuni casi utilizzando la medesima spina. La quantità e il numero delle batterie possono variare in base alla progettazione da parte delle ditte costruttrici.

Anche queste macchine, non esistendo ancora una regolamentazione, non riportano nessuna scritta di identificazione che ne evidenzia l'alimentazione, rendendo necessario prendere in considerazione alcuni particolari quali:

- una colorazione azzurra/blu da qualche parte della carrozzeria
- scritta «Electric» o «Zero Emission» posteriormente o lateralmente
- la mancanza del tubo di scarico? di solito è in bella vista



Messa in sicurezza

Le procedure da adottare per la messa in sicurezza di questi veicoli hanno analogie con quelle descritte per le autovetture ed in particolare:

- posizionato generalmente sulle batterie di trazione abbiamo il Service-plug che agisce direttamente sull'alta tensione;
- la disattivazione delle batterie può avvenire anche agendo sul sistema a "basso voltaggio" agendo su disconnettori (pulsante a fungo - rosso) disposti all'esterno o all'interno alla cabina che attiva la messa "fuori tensione", in piena sicurezza per l'operatore o i soccorritori.



Tale pulsante generalmente è posizionato nella cabina di guida dell'operatore, oppure in altri punti disposti all'esterno del veicolo prediligendo la parte posteriore del mezzo.

Motociclette elettriche

Generalità

Le motociclette e gli scooter ad alimentazione elettrica hanno generalmente le medesime caratteristiche dell'impianto che si trova sulle autovetture: pacco batterie protette dagli urti, cavi arancioni, corrente ad "alta tensione", ecc. ed in analogia alle autovetture non riportano, ad oggi, nessuna scritta di identificazione che ne evidenzia l'alimentazione, rendendo necessario prendere in considerazione alcuni particolari quali scritte del tipo «Electric» o «Zero Emission» o, in alcuni casi, una striscia di colore azzurro.



La/e batteria/e sono generalmente agli ioni di litio, con elevate prestazioni ricaricabili sia con corrente alternata che continua.



ATTENZIONE! In alcuni casi, per scollegare il cavo di ricarica, si dovrà intervenire su un apposito pulsante, posto nelle vicinanze della spina/presa.

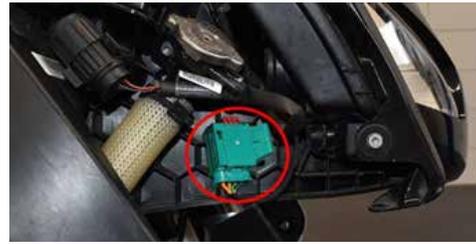


Messa in sicurezza

Le procedure di messa in sicurezza sono simili a quelle adottate per le autovetture, in particolare:

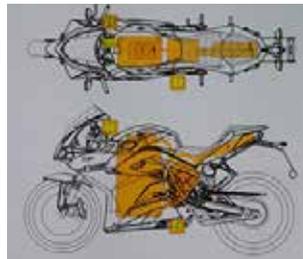
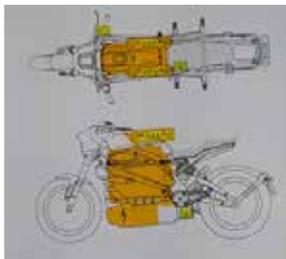
- Troviamo il "Service-plug" che agisce direttamente sull'alta tensione, posizionato generalmente sulle batterie di trazione. Per accedere al sistema di disattivazione si dovranno frequentemente rimuovere alcune parti della carenatura del motociclo. I Service-Plug possono essere più di uno sul medesimo motociclo.



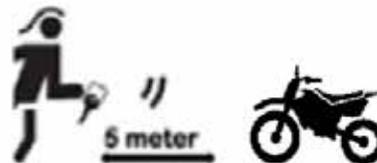


- In alcuni casi, al posto del Service-plug, si può trovare l'interlock o il "cavo dedicato" (identificato con cartellino giallo rappresentante il casco dei Vigili del Fuoco e la trancia per il taglio) già descritto per gli autoveicoli, il cui taglio, agendo sul sistema in bassa tensione, disalimenta il mezzo.

Come per gli autoveicoli, anche in questo caso, il cavetto dovrà essere tagliato sempre in due punti distinti, in maniera tale da non permettere l'involontaria riattivazione.



- Alcuni motocicli sono dotati di "chiave elettronica" che, in analogia a quanto avviene per le autovetture, dovrà essere allontanata di almeno 5 metri, per non interferire in fase di soccorso.



ATTENZIONE! Non tutti i motocicli prevedono sul display la scritta "GO" o "READY" che indica l'attivazione del mezzo.



Interventi congiunti con l'elicottero

Non di rado, un soccorso a persone intrappolate in autovetture, richiede l'ausilio di un elicottero per il rapido trasporto di feriti al più idoneo presidio sanitario. Tuttavia la presenza nell'area operativa di numerosi soccorritori ed osservatori, parti e detriti su strada e terreno, rende necessario prestare particolare cautela nell'impiego sul posto di un mezzo ad ala rotante.

In definitiva, bisogna ricordare che l'elicottero è un veicolo utilissimo e, talvolta, indispensabile per le azioni di soccorso in una emergenza, ma non bisogna mai sottovalutarne la pericolosità. È pertanto fondamentale la conoscenza dei metodi e delle procedure necessarie a gestire tali situazioni.

Il ROS dovrà attentamente valutare l'attribuzione degli incarichi a tale riguardo, vigilando sulle intromissioni trasversali da parte di soggetti non adeguatamente formati. L'elicottero in "hovering" o in fase di atterraggio crea sotto di sé un'area interessata dal flusso del rotore che, senza poterne definire con esattezza i confini, viene detta "area di operazioni".

A causa del flusso del rotore, tutta l'area di operazioni deve essere considerata un'area a rischio di incidente. Questo anche in considerazione del fatto che il flusso è soggetto a continue e repentine variazioni di portata e direzione, per le variazioni di quota dell'elicottero, l'incidenza delle pale rispetto al terreno, l'orografia del terreno stesso e la presenza di ostacoli che sono in grado di influenzare la direzione del flusso d'aria.



ATTENZIONE ! A livello del terreno, un oggetto che apparentemente sembri non subire gli effetti del flusso del rotore, può improvvisamente trasformarsi in una sorta di proiettile e colpire persone o cose presenti nell'area operativa.

La zona sensibile al flusso d'aria varia continuamente in funzione di numerosi fattori. Per valutare una misura indicativa di massima di tale zona, dobbiamo ipotizzare un cerchio di raggio superiore a 50 metri nel caso dell'AB 412 e AW139.

Area di atterraggio

Tenendo conto di quanto sopra come indispensabile premessa, il punto prescelto per far atterrare un elicottero deve avere le seguenti caratteristiche:

- essere lontano da fili aerei, quali teleferiche o linee elettriche;
- non trovarsi in un avvallamento, ma piuttosto in un luogo sopraelevato;
- essere pianeggiante e privo di ostacoli;
- consentire all'elicottero un buon angolo di avvicinamento (pertanto possibilmente lontano da altri ostacoli);
- non essere sotto la minaccia di caduta di sassi o valanghe;
- avere il fondo solido (se polveroso, va bagnato con cura, se innevato, va battuto);

- essere lontano quanto basta da eventuali tendopoli o Posti Medici Avanzati (almeno 100 metri) al fine di evitare che l'elicottero atterrando faccia volare via le tende.

Tutto questo tenendo sempre ben presente che la decisione finale circa l'eventuale atterraggio spetta al pilota, ma che la corretta applicazione delle procedure e delle segnalazioni da parte delle squadre a terra, contribuisce in maniera non trascurabile a creare un clima di sicurezza e fiducia reciproca tra le varie componenti, fattore importante nel quadro dell'ottimizzazione delle operazioni di soccorso.

Per le necessarie comunicazioni radio con l'elicottero, è consigliabile tenerle prima che lo stesso arrivi sulla scena, anche perché, in tale fase, l'attenzione del ROS a terra sarà tutta incentrata sulla gestione dell'area e pertanto le comunicazioni dovranno essere ancora più essenziali se non esclusivamente gestuali.

Segnali

Esistono vari tipi di segnali: torce colorate, segnalatori a luce chimica, luci strobo, ecc.

È opportuno eseguire degli addestramenti per acquisire la manualità necessaria all'uso di questi presidi in condizioni, a volte, avverse (condizioni meteo, pressione psicologica, zone impervie).

I fumogeni sono molto utili perché oltre a segnalare la necessità di soccorso e a favorire la localizzazione in zone di difficile individuazione, forniscono al pilota indicazioni circa la presenza e la direzione del vento al suolo.

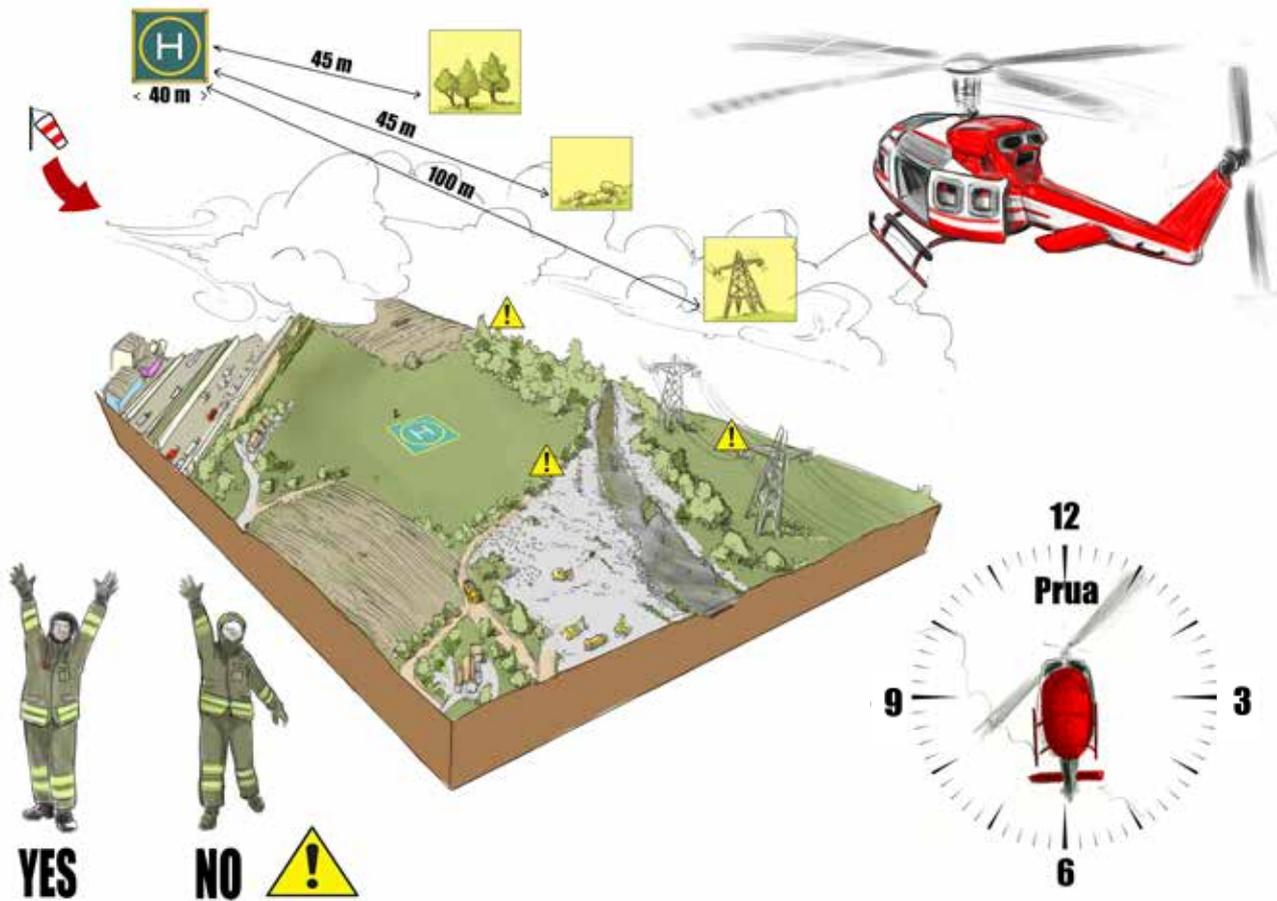
Nel caso si disponga di un apparato radio, ma non si sia in grado di fornire le coordinate del punto dove siamo e ove necessita il soccorso, un collaudato sistema di localizzazione è quello del "metodo dell'orologio".

Con questo sistema si immagina l'elicottero come una "lancetta" puntata verso le 12: l'operatore a terra fornisce la propria posizione in ore rispetto ad essa (es: "vieni a ore tre", significa virare a destra di 90°, "vieni a ore 6", significa virare di 180°, e così via).

Nelle immagini che seguono si evidenziano alcuni parametri, come le dimensioni della piazzola di atterraggio, la distanza da ostacoli, la posizione del segnalatore rispetto al vento, la posizione delle braccia e il "metodo dell'orologio".

Per quanto riguarda la posizione delle braccia, va ricordato che le braccia aperte a Y (Yes) significano "sì, abbiamo bisogno di soccorso" o comunque "sì" alle domande poste da bordo con l'impianto di altoparlanti; un braccio alzato e uno abbassato, a N, significano "no, non abbiamo bisogno di soccorso" o comunque "no" alle domande poste da bordo (segnale internazionale CISA-IKAR, accettato e condiviso pressoché ovunque).

Avvicinamento all'elicottero



Durante le operazioni in prossimità dell'aeromobile, sia esso in hovering o pattini / ruote a terra, non agire mai di propria iniziativa, ma attenersi scrupolosamente alle disposizioni dell'equipaggio e del ROS a terra.

Con l'elicottero a terra, prestare particolare attenzione al rotore di coda e non camminare MAI verso monte.

Nella fase finale di atterraggio, è opportuno che il ROS presti la massima attenzione agli astanti (rischio di movimenti improvvisi e inconsulti), senza naturalmente perdere di vista l'aeromobile.



ATTENZIONE ! Ricordarsi di chiudere i portelloni dell'ambulanza o del mezzo con il quale si opera e di fermare tutto ciò che possa essere spostato dal flusso del rotore (lenzuola, reti agricole, lamiere, cassonetti, motoveicoli, ecc.)

L'avvicinamento all'elicottero una volta atterrato, avverrà secondo uno schema ben preciso:

1. lo specialista di bordo, d'accordo con il pilota, autorizza con un segnale il ROS ad avvicinarsi all'aeromobile;
2. il tecnico di bordo o l'elisoccorritore pone una mano sulla spalla della persona incaricata di salire a bordo e la accompagna fino in prossimità dell'elicottero, "consegnandolo" allo specialista;
3. se l'avvicinamento riguarda una barella guidata da due o più soccorritori, il ROS deve porre

particolare attenzione ai pericoli derivanti dallo spostamento d'aria generato dal flusso del rotore; è buona norma incaricare un soccorritore di proteggere (anche solo con le mani) il viso del paziente;

4. una volta "imbarcata" la barella, il ROS dovrà riaccompagnare i soccorritori in zona di sicurezza, prestando particolare attenzione al rilassamento psicologico tipico di quei momenti, rilassamento che potrebbe generare errori gravissimi (lenzuola o materiale vario lasciato libero, spettatori che si avvicinano, movimenti verso il rotore di coda, ecc.).

In determinate situazioni è facoltà del pilota avvalersi di una procedura di sicurezza che prevede di verricellare un componente dell'equipaggio di volo sul luogo dell'evento. Tale operatore, dopo essersi rapportato con il ROS presente sulla scena, ed aver acquisito le informazioni necessarie, diventerà punto di raccordo tra gli operatori presenti sulla scena e, ovviamente, interlocutore con l'equipaggio di volo.



ATTENZIONE ! Il gestore dell'area deve evitare di trasportare egli stesso la barella, per essere pronto ad intervenire in caso di necessità. Qualora avesse le "mani" impegnate nel trasporto del carico, non potrebbe tempestivamente affrontare situazioni di pericolo.

Gestione dell'ambulanza

L'avvicinamento all'elicottero in moto rappresenta il momento di massimo rischio. Nel caso di intervento congiunto elicottero/ambulanza, il mezzo di soccorso sanitario deve avere la parte anteriore preferibilmente rivolta verso l'elicottero.

In questo modo, all'apertura dei portelloni posteriori dell'ambulanza per sbarcare la barella, si ha a disposizione un'area sufficientemente protetta dal rumore e dall'aria prodotte dal rotore principale dell'elicottero. Il paziente risulta così maggiormente riparato e il flusso di informazioni, tra il personale dell'ambulanza ed il personale di volo, può avvenire più facilmente.

Si devono, a questo punto, individuare quattro persone per trasportare a mano la barella verso l'elicottero. Si evidenzia che il trasporto della barella con le ruote presenta numerose problematiche e va quindi limitato a situazioni ben collaudate, come nelle piattaforme ospedaliere o su terreno asfaltato.

I quattro barellieri devono avere un abbigliamento idoneo (pantaloni, giacca allacciata, scarpe idonee, casco e occhiali di protezione).

Si indica loro la direzione esatta di avvicinamento e allontanamento ed il lato di ingresso della barella rispetto al pianale dell'elicottero (di solito entra prima il lato "testa" della barella).

Durante il loro percorso, devono essere tassativamente accompagnati dal "gestore dell'area" che ha esclusivamente compiti di controllo della sicurezza ed eventuale rapido intervento correttivo.

Si deve rimarcare l'importanza di non compiere, in prossimità dell'area di influenza del rotore, gesti o iniziative non concordate che potrebbero avere conseguenze catastrofiche sull'intera manovra.

L'autista del mezzo di soccorso deve chiudere immediatamente portelloni e finestrini dell'ambulanza per evitare danneggiamenti anche gravi.

Terminato il rapido briefing con le figure preposte, il ROS chiederà al pilota, via radio, l'autorizzazione all'avvicinamento. Una volta ottenuta, avvierà l'operazione di avvicinamento - consegna barella - allontanamento.

E' preferibile, a questo punto, che il personale sanitario eventualmente presente (medico ed infermiere) salgano a bordo dell'elicottero prima della barella, onde evitare pericolosi scavalcamenti. Qualora il paziente necessiti di una continua assistenza (es.: vittima intubata e ventilata manualmente), almeno uno dei due dovrà salire comunque a bordo prima della barella.

Il ROS dovrà prestare la massima attenzione affinché eventuali bystander presenti non possano avvicinarsi troppo o compiano azioni di disturbo, seppur involontario.

E' opportuno sapere che, se l'elicottero intervenuto è appartenente alla flotta VF e la SO ha specificato che l'intervento è richiesto per incidente stradale, il personale elisoccorritore imbarca la seguente attrezzatura (la quantità varia a seconda del velivolo in dotazione):

- cesoia/divaricatore combinato manuale
- sistema di estinzione Ifex
- autorespiratore
- kit di sollevamento cuscini Vetter
- kit idraulico completo (divaricatore / cesoia combinato, cilindro, prolunghe, centralina a scoppio, tubazioni)
- gruppo fari a batteria
- kit tirfor completo (tirfor, fune d'acciaio, braghe e fune per l'ancoraggio, leva)
- seghetto a gattuccio a batteria.

Quanto sopra torna utile maggiormente quando l'incidente coinvolge più autoveicoli e avere a disposizione più gruppi da taglio / divaricazione può essere un'utile risorsa.

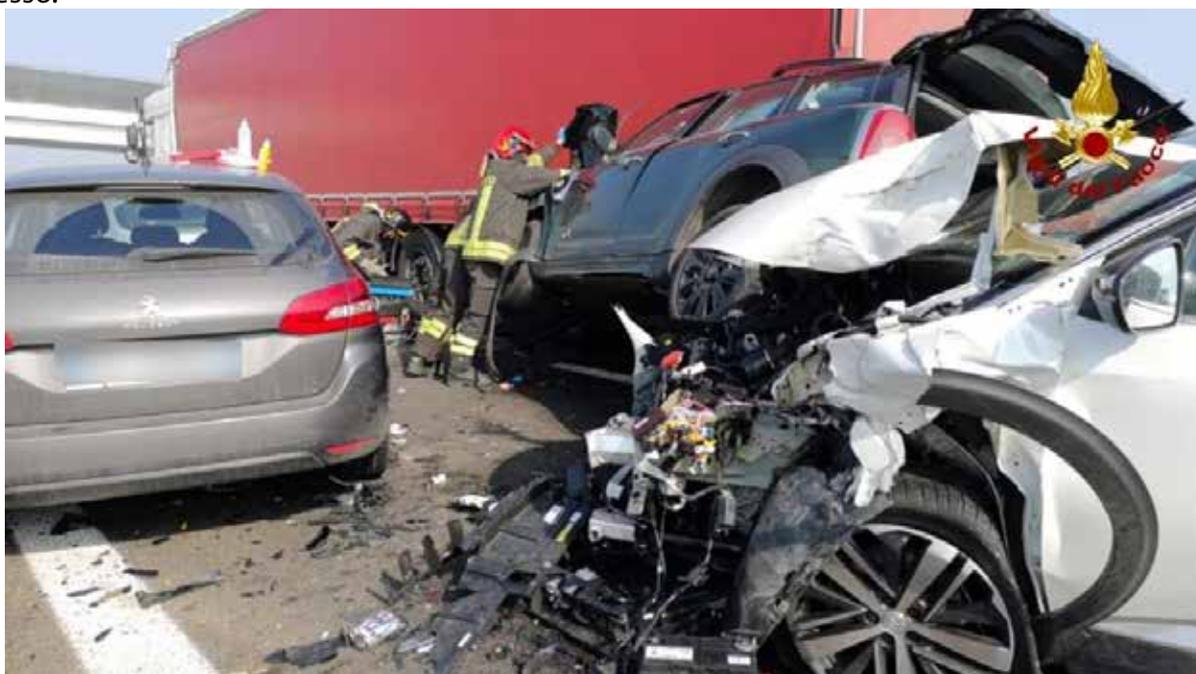


Maxi tamponamenti



Generalità

Alle difficoltà che incontriamo sui normali incidenti stradali nel caso di maxi tamponamenti l'elevato numero di autoveicoli coinvolti, le differenti alimentazioni, il numero elevato di feriti e l'intervento di numerose squadre appartenenti ai vari Enti rendono lo scenario estremamente complesso.



A completamento di quanto già descritto nei precedenti capitoli nel seguito è utile pertanto riportare alcune indicazioni specifiche che possono tornare utili nelle fasi di gestione di un simile scenario, sia a livello di sala operativa che sul posto.

Gestione a livello di sala Operativa

La comunicazione di un maxi tamponamento comporterà un elevato numero di telefonate cui bisognerà prestare attenzione al fine di addebitare correttamente tutte le informazioni ricevute ad un maxi tamponamento evitando di scambiare tutte le chiamate ricevute per un singolo incidente già segnalato.

Gli operatori di Sala Operativa dovranno pertanto comporre tutti i frammenti di infor-

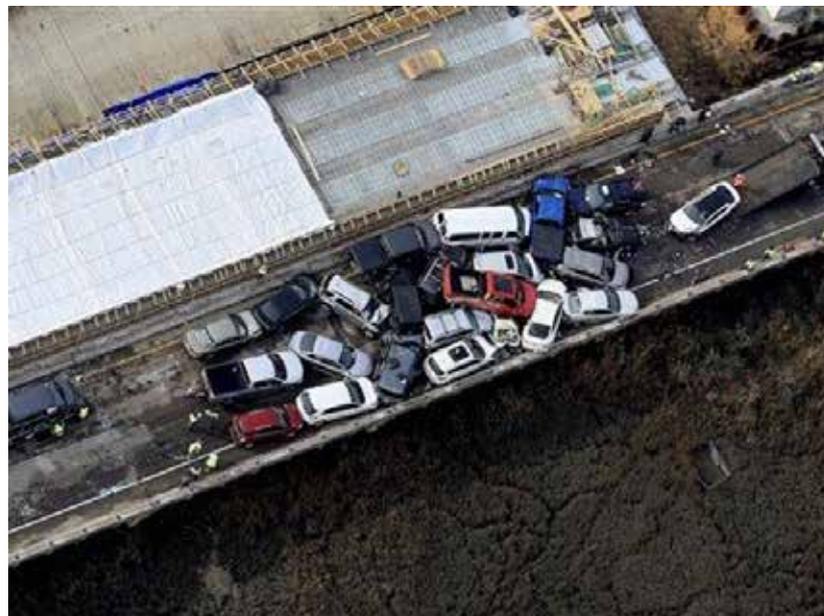
mazioni disponibili (chiamanti, sistemi e-call, immagini videocamere, ecc.), combinandole per ottenere il quadro più completo possibile: quale autostrada, quale direzione, esatta chilometrica, quantità dei veicoli coinvolti, numero di vittime, presenza di sostanze e merci pericolose, ecc. Anche se in alcuni casi la fitta nebbia potrebbe non consentire una valutazione complessiva dello scenario.

Sulla base delle informazioni ricevute bisognerà:

1. Verificare con il gestore del tratto autostradale la corrispondenza delle informazioni possedute per ottenere la conferma riguardo la corretta localizzazione dell'evento (eventualmente qualora disponibili si potrebbe accedere a immagini tramite la loro rete di videosorveglianza);
2. Verificare con la Sala Operativa del 118 le informazioni in loro possesso sull'evento e avere certezza di quanti e quali loro mezzi siano stati attivati (ambulanze, auto mediche, elisoccorso);
3. Verificare con la Polizia stradale eventuali ulteriori informazioni, richiedendo indicazioni per il migliore accesso al luogo dell'evento, valutando insieme la necessità di chiudere entrambe le carreggiate per ottimizzare l'afflusso e la partenza dei mezzi di soccorso.



ATTENZIONE! Esclusivamente la Polizia Stradale è autorizzata a consentire l'accesso contromano in autostrada,



4. Identificare il tragitto più breve per far convergere i mezzi di soccorso anche in funzione dell'orario (nelle ore di apertura e chiusura degli uffici si hanno spesso effetti di esodo e controesodo che impongono di utilizzare una strada in una direzione piuttosto che nell'altra per raggiungere il medesimo punto).

a. Invio dei mezzi VVF

Individuato il luogo dell'incidente si dovrà procedere ad inviare i mezzi di soccorso nella configurazione prevista dalle POS di prima risposta della Sala Operativa.

Valutata e/o accertata la quantità delle vetture coinvolte e di conseguenza la lunghezza dello scenario, sarà opportuno inviare squadre a monte e a valle dell'evento procedendo, se necessario, alla chiusura completa dell'autostrada per consentire le operazioni di soccorso anche dalla carreggiata opposta.

Nel caso di incidenti sviluppati in lunghezza, o comunque frammentati come talvolta accade, inviare una squadra nella carreggiata opposta a metà tamponamento, permettere di posizionare i mezzi di soccorso lungo tutto lo scenario consentendo l'accesso dei soccorritori e dell'attrezzatura direttamente nel centro dell'evento.



esempio di planimetria funzionale



ATTENZIONE! L'invio dei mezzi dalla carreggiata opposta è da vietare in caso di tratto su viadotto realizzato con impalcati affiancati. Infatti in caso di scarsa visibilità o semplicemente di concitazione è possibile che del personale possa scavalcare il guardrail o il new jersey precipitando così dal viadotto.

La complessità di questi interventi richiede l'invio simultaneo di molte squadre, in particolare APS, ma anche autobotte ed autogru, non escludendo il possibile invio di un'autoscala che permetterebbe di raggiungere eventuali target anche in posizioni complesse. Consapevoli che il numero dei mezzi non è illimitato i protocolli operativi dovranno pertanto prevedere l'invio anche di squadre dai Comandi e/o distaccamenti limitrofi (la gravità e la complessità di questi scenari infatti non consente di indugiare sull'invio delle squadre. E' bene che la programmazione dell'invio delle squadre sia già predisposta e schematizzata in sala operativa con tabelle chilometriche e direzioni di marcia.

Al fine di non scartare possibili modalità di accesso si riportano di seguito quelle che possono

essere le modalità di accesso al sedime autostradale:

1. dai caselli;
2. dalle aree di servizio (molte aree di servizio hanno un'area di transito accessibile dall'esterno dell'autostrada a servizio dei dipendenti);
3. da strade interpoderali confinanti con la rete di protezione della carreggiata autostradale;
4. dal terreno circostante (solo nei tratti a raso e solo in funzione della praticabilità del campo a causa di piogge o della lavorazione agricola);
5. calandosi da viadotti sovrastanti;
6. da gallerie di servizio trasversali nel caso di tratti in galleria;
7. mediante l'utilizzo di elicottero;

In alcuni casi l'invio dell'elicottero può tornare utile oltre che a dare conferma dell'ubicazione dell'incidente, a fornire una prima stima delle dimensioni dell'evento, con un computo sommario del numero e delle caratteristiche dei veicoli coinvolti: autovetture, mezzi pesanti ed in particolare autocisterne o mezzi trasportanti sostanze pericolose.

b. Gestione delle comunicazioni

Uno scenario di maxi tamponamento richiede un'adeguata gestione delle comunicazioni a causa dell'elevato flusso di comunicazioni che rischia di intasare il canale radio provinciale.

E' consigliabile pertanto di individuare e dedicare un secondo canale radio VHF esclusivamente per detto scenario emergenziale, le cui frequenze saranno tempestivamente comunicate a tutte le squadre inviate sul posto.

Le comunicazioni radio all'interno dello scenario operativo dovranno avvenire con le frequenze UHF al fine di permettere al ROS di usare il canale radio VHF per dialogare con le altre squadre e con la sala operativa.

Durante il raggiungimento del target sarà opportuno verificare i canali radio UHF delle squadre dei Comandi e distaccamenti vicini per evitare la sovrapposizione delle comunicazioni.

Gestione sul posto

I componenti della prima squadra dovranno eseguire una rapidissima verifica dello scenario, quantificare e qualificare i veicoli (triage tecnico), identificare quelli con a bordo passeggeri e comunicarlo al personale sanitario che si occuperà del triage sanitario e della definizione delle priorità per l'estricazione dei feriti.

In particolare sarà necessario:

- 1.** Adottare un sistema di marking i cui esiti saranno trasmessi alla Sala Operativa per l'eventuale invio di ulteriori mezzi, anche sanitari;
- 2.** Predisporre, a scopo cautelativo, uno stendimento antincendio, in quanto la lunghezza dell'incidente, suggerisce di non sottovalutare il potenziale rischio di incendio;
- 3.** Evitare l'uso del naspo, sconsigliato in quanto la tubazione semirigida mal si presta, a causa della tortuosità, ad una progressione su lunghe distanze tra le vetture o sopra i tetti;

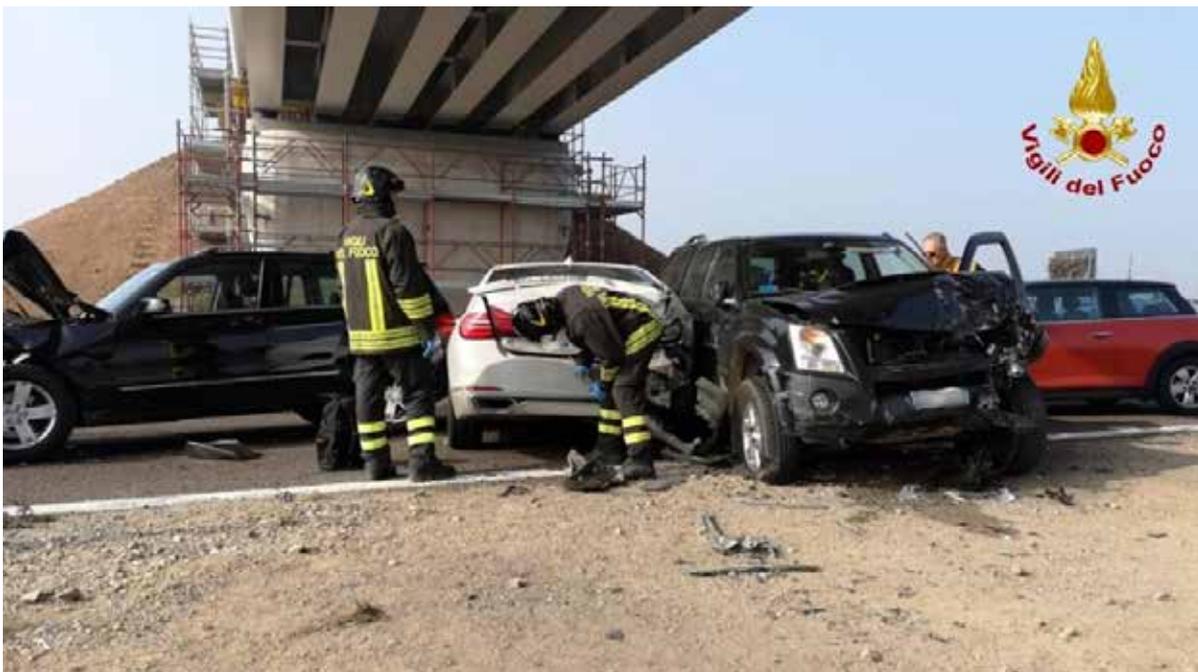
4. Che il primo personale che effettua il sopralluogo sia munito di multigas per monitorare possibili perdite di gas e/o sostanze pericolose. Nel caso di accertati veicoli alimentati a gas o di mezzi trasportanti sostanze pericolose detta verifica dovrà essere ripetuta periodicamente al fine di scongiurare una possibile evoluzione dello scenario con compromissione della sicurezza degli operatori;

Nel caso di nuvole di gas generatesi a seguito di perdite l'utilizzo di acqua nebulizzata può essere utile per "spiazzarle".

A. Zonizzazione:

A sopralluogo effettuato con relativo computo di mezzi e feriti e rapido marking, come già esposto, dovranno iniziare le operazioni di zonizzazione e stabilizzazione che nel caso di maxi tamponamenti dovranno tenere in conto delle seguenti ulteriori difficoltà:

1. dovrà prevedere l'allontanamento dalla zona degli automobilisti illesi o comunque deambulanti, assicurandosi che questi lascino le chiavi al personale della polizia intervenuta, non abbandonando completamente l'area per poter fornire informazioni riguardo ai propri mezzi;



2. dovrà essere curato attentamente il posizionamento dei mezzi di soccorso in modo tale da consentire l'agevole arrivo e la successiva partenza di tutti i mezzi intervenuti;

3. se necessario dovrà essere predisposto uno spazio utile al posizionamento del UCL e del PMA, in particolare l'errata collocazione di quest'ultimo può ingenerare inaccettabili ritardi nei soccorsi sanitari;

4. è utile che le forze dell'ordine predispongano un'area di sosta per i mezzi del soccorso stradale necessari per la rimozione delle ultime vetture coinvolte nel tamponamento, operazione che consentirà di avvicinarsi al nucleo dell'incidente dove statisticamente la presenza dei feriti è più alta.

B. Stabilizzazione:

A causa della limitata disponibilità di materiale per la stabilizzazione, quest'ultima non dovrà essere effettuata nei mezzi che saranno gestiti solo in un secondo momento. Ogni mezzo dovrà pertanto essere gestito step by step. L'utilizzo di fasce a cricchetto per ancorare l'un l'altro i mezzi coinvolti, al fine di non farli crollare durante le fasi di avvicinamento, può essere un'utile alternativa.

Eseguita la prima verifica dello scenario ed effettuata l'identificazione delle alimentazioni dei mezzi coinvolti nell'incidente, l'eventuale presenza di merci pericolose o di carichi instabili, si procederà ad identificare ed assegnare alle varie squadre intervenute i settori operativi.



ATTENZIONE! per riuscire a segnalare anche a distanza eventuali vetture pericolose o quelle con feriti o persone incastrate all'interno, si può porre un cono segnaletico stradale sul tetto.



GLOSSARIO

BMS (battery management system), monitora ogni singola cella gestendo la corrente di ogni cella in base a tensione e temperatura, sia in carica che in scarica. Nella fase di carica bilancia la tensione delle celle della batteria.

CdS codice della strada

CNG (Compressed Natural Gas) è una forma di gas naturale (metano), che viene offerto come combustibile per automobili, oppure su mezzi pesanti come autobus e autocarri con percorrenze limitate.

ERG Emergency response guide, guida avanzata e completa che oltre ad integrare spesso le nozioni ed indicazioni della SDS, forniscono informazioni importanti per la gestione del soccorso di veicoli elettrici od ibridi elettrici, per esempio la costruzione dell'impianto ad AV o l'individuazione del Service Plug.

FIREMAN ACCESS Foro con tappo termofusibile, posto nella sommità delle batterie AV al litio di alcune autovetture Renault, in caso di incendio stradale, la tappezzeria e gli interni della vettura si incendiano completamente, lasciando il tappo termofusibile a bruciare.

Il foro che si svilupperà successivamente, permetterà ai vigili del fuoco intervenuti, di attaccare l'incendio riempiendo, attraverso il foro stesso, tutta la batteria d'acqua permettendo perciò di annegare gli elementi della batteria in acqua e successivamente spegnere completamente l'incendio.

GNL Il gas naturale liquefatto (LNG, dall'inglese liquefied natural gas) si ottiene sottoponendo il gas naturale (GN), dopo opportuni trattamenti di depurazione e disidratazione, a successive fasi di raffreddamento e condensazione fino alla sua liquefazione, riducendo il suo volume di circa 600 volte, **la modalità di stoccaggio non ne consente l'odorizzazione.**

HV High Voltage - Alto Voltaggio acronimo abitualmente usato per indicare il pericolo della corrente elettrica nelle autovetture ibride ed elettriche

IPA Le istruzioni Pre-Arrivo sono indicazioni che l'operatore di sala operativa dei Vigili del Fuoco trasmette al richiedente per prepararlo all'arrivo delle squadre, le semplici informazioni che vengono trasmesse servono ad agevolare il lavoro di chi sta arrivando sul posto, spegnere il motore della vettura, azionare gli indicatori di emergenza, inviare un incaricato a segnalare la corretta strada da percorrere, sono alcune tra le innumerevoli indicazioni utili a facilitare l'arrivo sul posto delle squadre VVF e l'inizio delle attività di intervento.

ISV Le istruzioni salva vita sono indicazioni che l'operatore di sala operativa dei vigili del fuoco trasmette al richiedente per evitare che egli possa compiere azioni pericolose per la propria incolumità.

Generalmente si tratta di informazioni che devono, in modo categorico, mettere in salvo sia i richiedenti che i cittadini che si trovano coinvolti nell'intervento.

Ad esempio disporre l'allontanamento di tutti gli astanti da un incidente stradale dove è in corso una fuoriuscita di gas da uno dei mezzi coinvolti.

LNG Acronimo inglese per GNL Gas Naturale Liquefatto (vedi anche GNL).

LPG Acronimo inglese per il GPL Gas di Petrolio Liquefatti.

NUE Numero Unico Emergenza 112

PRD valvola di sicurezza alla sovratemperatura (termofusibile). È una valvola di sicurezza prevista dai regolamenti R67/01 e R110.

PRV valvola di sicurezza alla sovrappressione. È una valvola di sicurezza prevista dai regolamenti R67/01 e R110.

S.O. Sala Operativa

SDS Scheda di soccorso, sigla in italiano alternativa alle parole Rescue sheet.

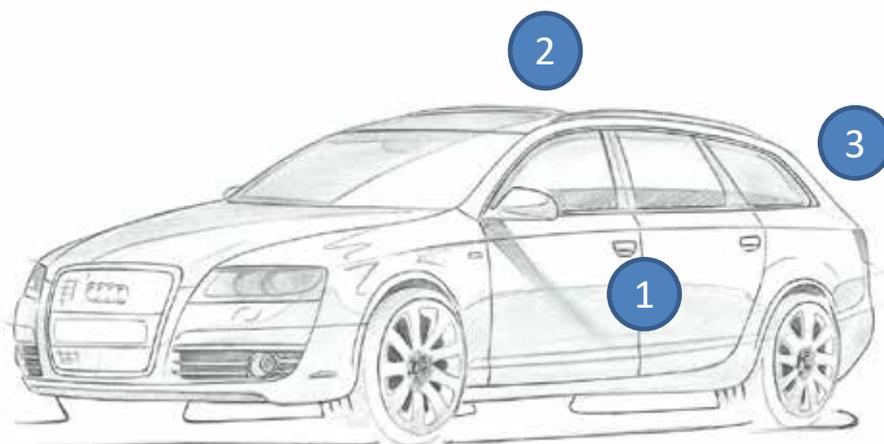
SERVICE PLUG Interruttore di isolamento della batteria AV, presente in forme differenti, dal semplice pulsante, al fungo a pressione, ad interruttore a rotazione, più comunemente presente come inserto sganciabile a doppia azione leva più estrazione.

In alcuni casi, Tesla per esempio, si può trattare di un cavetto da sezionare.

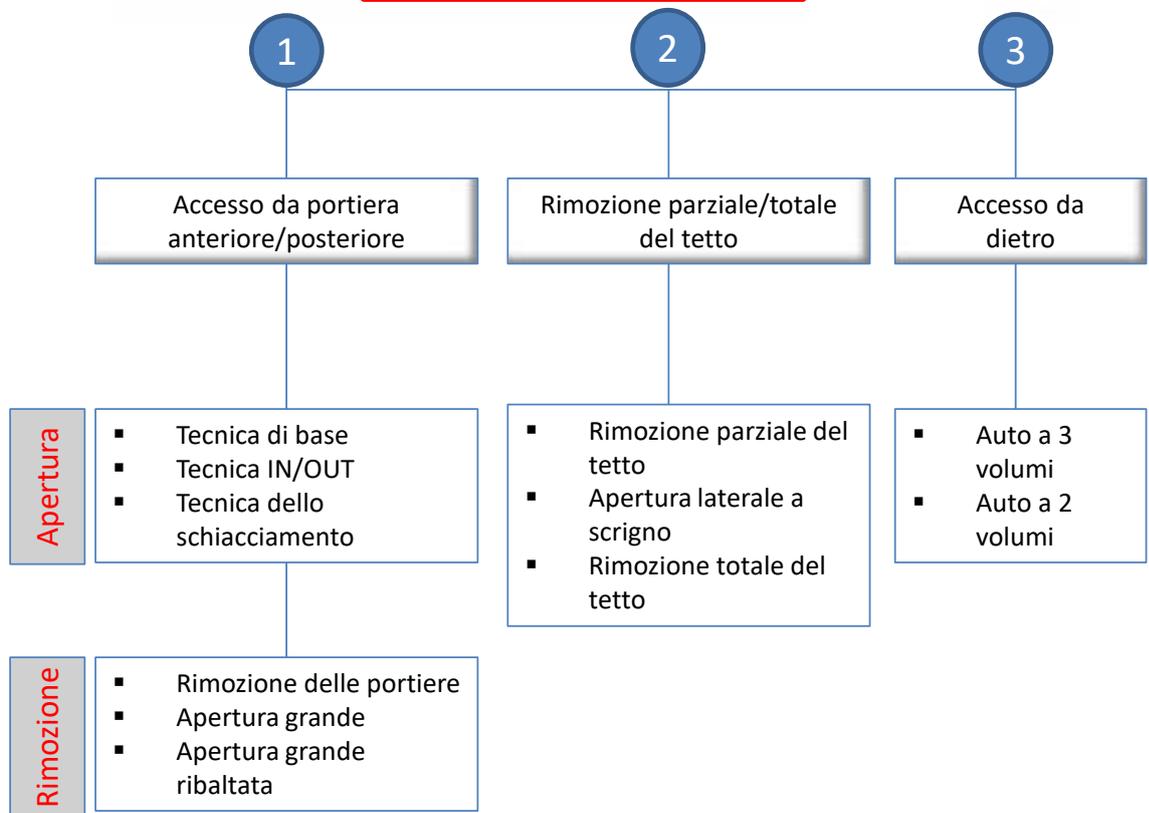
Il termine Service Plug può anche non comparire nelle SDS o nelle ERG, in quanto, non sempre viene usato questo termine per descrivere questo interruttore.

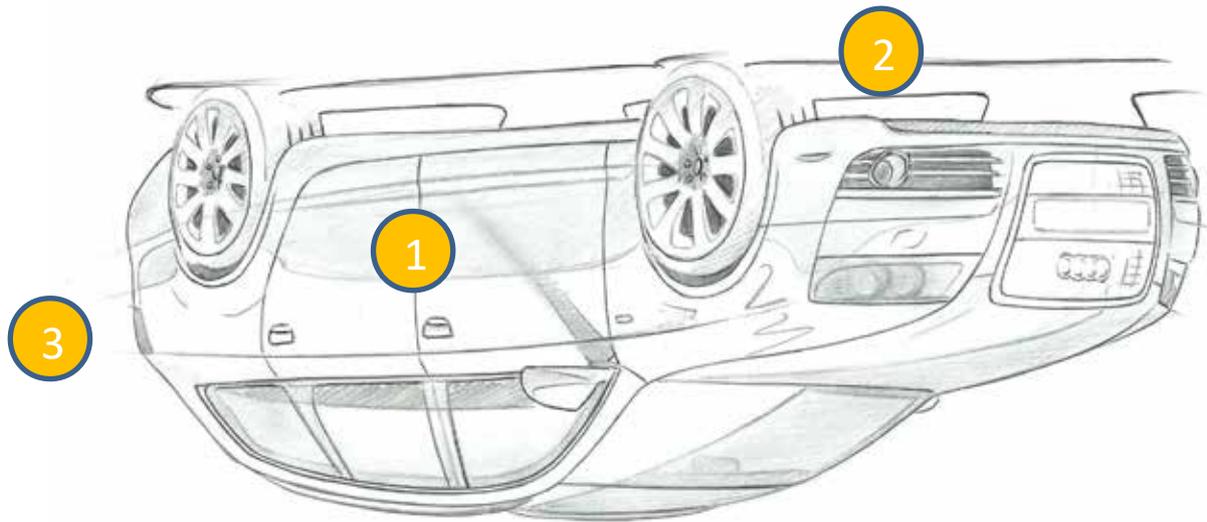
ROS Responsabile Operazioni di Soccorso

Cliccando sul numero relativo al tipo di accesso che si intende praticare (nelle tre ipotesi di veicolo su ruote, veicolo capovolto e veicolo su un fianco) il cursore rimanda sul specifico paragrafo.

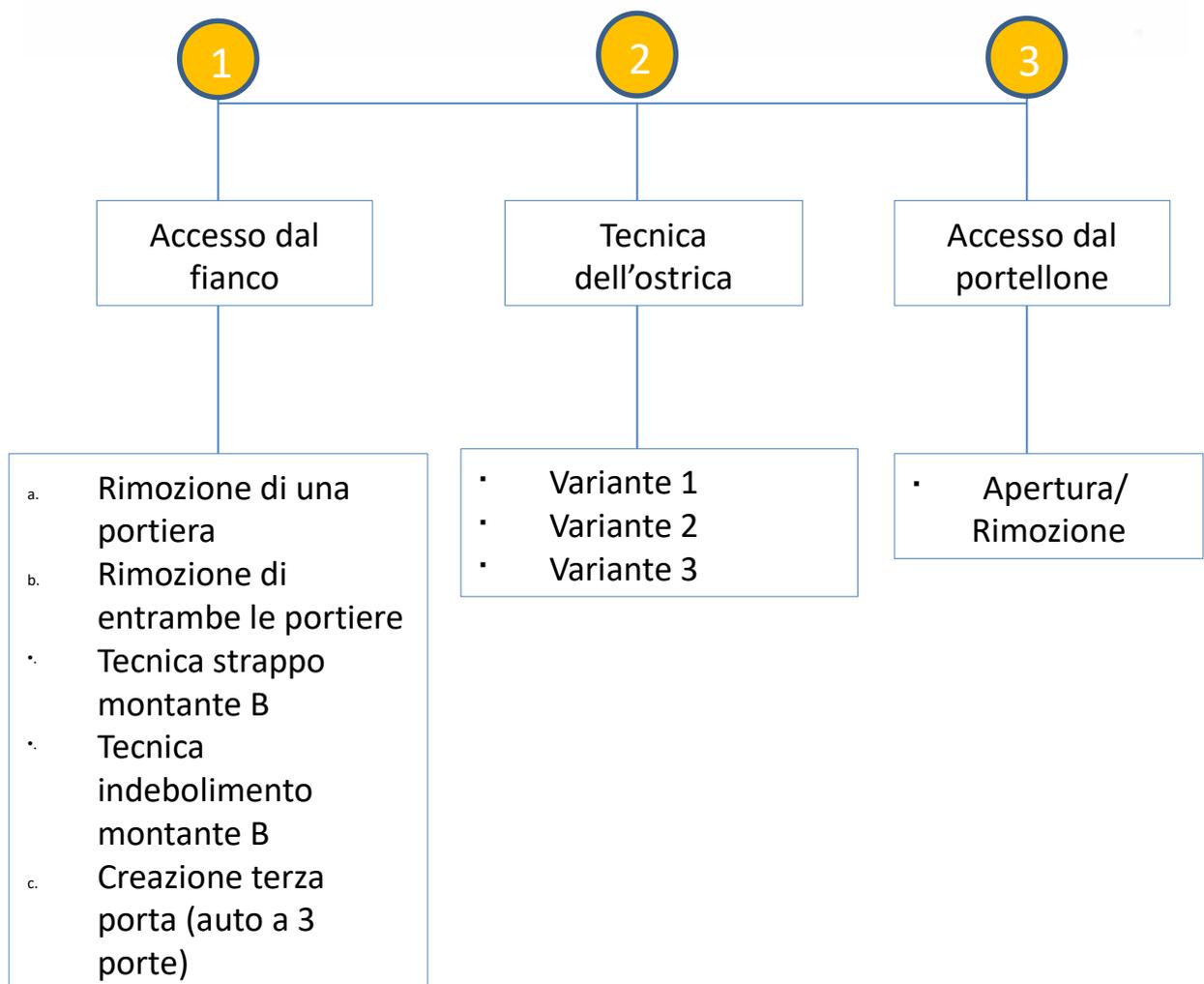


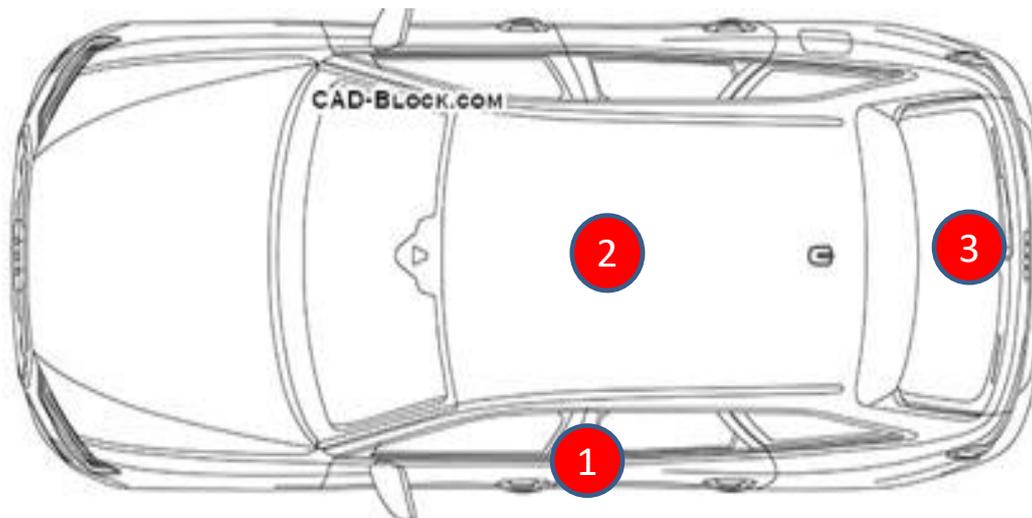
VEICOLO SU RUOTE



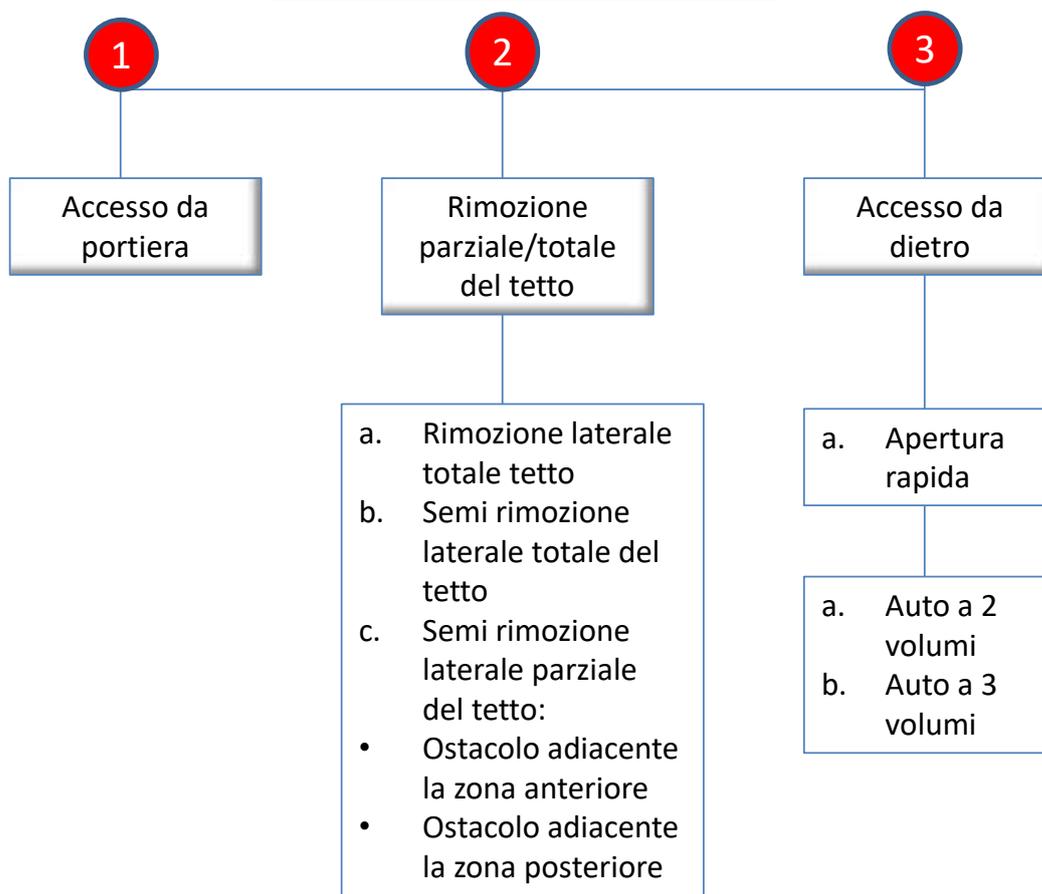


VEICOLO CAPOVOLTO





VEICOLO SU UN FIANCO



DICHIARAZIONE DI CESSIONE TEMPORANEA DI VEICOLO DA CENTRO DI RACCOLTA E DEMOLIZIONE

Il sottoscritto _____, titolare dell'impianto di autodemolizione denominato _____ sito in _____ (____), via _____,

DA' ATTO

di aver ceduto temporaneamente il veicolo Marca _____, modello _____, con numero di telaio _____, al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, Comando di _____ - Distaccamento di _____, rappresentato dal _____.

Il suddetto veicolo viene temporaneamente ceduto su richiesta del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, una volta bonificato dei liquidi combustibili e/o infiammabili (trasmissione, carburante, impianto frenante, ecc.) senza dar luogo ad alcun onere per lo stesso, il quale lo utilizzerà esclusivamente per attività didattica, di aggiornamento e di retraining che verranno effettuate nella sede dei Vigili del Fuoco e che sono finalizzate alla ottimizzazione degli interventi di soccorso riguardanti sinistri stradali. Al termine di tali attività il CNVVF si impegna a riconsegnare il veicolo a questo impianto di autodemolizione, con le modifiche ed i rimaneggiamenti conseguenti alle attività stesse.

Il trasporto del veicolo dal suddetto impianto di autodemolizione alla sede dei Vigili del Fuoco, e la successiva riconsegna all'impianto di autodemolizione (che non devono intendersi oggetto delle disposizioni di cui all'art. 212, c. 5, D.Lgs. 152/2006) avvengono a cura del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

CONSEGNA DEL VEICOLO

Luogo e data _____

IL TITOLARE DELL'IMPIANTO DI AUTODEMOLIZIONE: _____

PER IL C.N. VIGILI DEL FUOCO: _____

RICONSEGNA DEL VEICOLO

Luogo e data _____

IL TITOLARE DELL'IMPIANTO DI AUTODEMOLIZIONE: _____

PER IL C.N. VIGILI DEL FUOCO: _____



COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO

VERBALE CONTESTUALE DI AFFIDAMENTO AUTOVEICOLO

DICHIARAZIONE DI ESONERO RESPONSABILITA' PER PERSONALE VV.F.

Il sottoscritto.....nato il..... a
residente in via n° identificato
tramite documento..... n°.....rilasciato da
..... in data, in qualità di
operatore qualificato/titolare della ditta..... sita nel Comune
di..... in via.....

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del C.P. secondo quanto
prescritto dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000.

DICHIARA sotto la propria responsabilità

di essere a conoscenza dei rischi legati ai veicoli alimentati ad LNG, CNG, LPG, veicoli elettrici e ibridi e
di disporre di un luogo all'aperto che consenta il deposito del veicolo recuperato lontano da
altri veicoli e manufatti, dove collocare tali mezzi in parcheggio di sicurezza (quarantena) anche
per soste prolungate.

e PRENDE IN CONSEGNA

Dal sottoscritto CR/CS/VC..... quale responsabile delle operazioni di soccorso
dell'intervento n°..... relativo ad incidente/incendio stradale avvenuto in data.....
alle ore.....presso*.....nel Comune di.....in
via.....il/i seguente/i mezzi:

Tipologia autovettura mezzo pesante autobus
mezzo:
Nome commerciale.....
Targato.....
Alimentato a: H LNG CNG LPG IBRIDA FULL ELECTRIC

* Specificare il luogo (SC,SP,SR,SS,Autostrada,Autorimessa/Garage pubblico o privato).



Annotazioni da parte del Capo Partenza:

Luogo, data e ora

IL DICHIARANTE

IL CAPO PARTENZA VV.F.

NOTA

Salvo diverse indicazioni delle case costruttrici, il posizionamento dei veicoli in argomento dovrà avvenire in spazi esterni, ad una distanza non inferiore a cinque metri da altri veicoli e quindici metri da edifici e infrastrutture. Il periodo di quarantena dovrà avere una durata di almeno 15 giorni.

INDICE DEI VIDEO

1. Video didattico sull'approccio all'incidente stradale: il ruolo della sala operativa



https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/1-approccio_allincidente_stradale_il_ruolo_della_sala_operativa.mp4

2. Video didattico sulla procedura di stabilizzazione autovetture



https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/2-procedura_di_stabilizzazione_autovettura.mp4

3. Video didattico sulla gestione dei vetri



https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/3-gestione_vetri_su_incidente_stradale.mp4

4. Video didattico sulla manovra di rotazione laterale del tetto



https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/4-incidente_stradale_autovettura_posta_sul_fianco.mp4

5. Video didattico sulla messa in sicurezza su autovetture ibride



https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/5-messa_sicurezza_su_autovetture_ibride.mp4

6. Video didattico sulla creazione degli accessi e la gestione del cruscotto



<https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/6-manovre-varie.mp4>

7. Video didattico sulle manovre di apertura laterale grande e scrigno



https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/7-tecniche_di_apertura_laterale_grande_e_scrigno_0.mp4

8. Video didattico sull'apertura laterale ribaltata



<https://www.vigilfuoco.tv/sites/default/files/media/video/8-apertura-laterale-ribaltata.mp4>