

ALLEGTO J - ARTICOLO 253

Equipaggiamento di Sicurezza per le vetture dei Gruppi N, A (ed estensioni) e R-GT

Articolo modificato	Data di applicazione	Data di pubblicazione

Il presente testo è la traduzione letterale del testo edito dalla FIA, nel caso di divergenze sull'interpretazione dei termini e/o sulla traduzione, si deve considerare valido solo ed esclusivamente il testo originale FIA (francese/inglese).

1

Una vettura la cui costruzione sembri presentare dei pericoli può essere esclusa dalla competizione dai Commissari Sportivi.

2

Se un dispositivo è facoltativo, questo deve essere montato in maniera conforme ai regolamenti.

3 TUBAZIONI E POMPE

3.1 Protezione

Una protezione delle tubazioni della benzina, dell'olio e delle tubazioni del sistema di frenata deve essere prevista all'esterno contro qualsiasi rischio di deterioramento (pietre, corrosione, rotture meccaniche, ecc.) ed all'interno contro ogni rischio d'incendio e di deterioramento.

Applicazione:

Facoltativa per il Gruppo N, se è conservato il montaggio di serie.

Obbligatoria per tutti i Gruppi se non viene conservato il montaggio di serie o se le tubazioni passano all'interno del veicolo e sono state asportate le guarnizioni che le proteggevano.

Nel caso delle tubazioni della benzina, le parti metalliche che sono isolate dalla scocca della vettura mediante pezzi/parti non conduttrici devono essere collegate elettricamente alla stessa.

3.2 Specifiche ed installazione

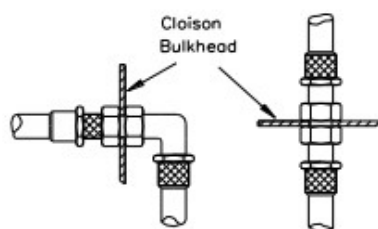
Applicazione obbligatoria se il montaggio di serie non è conservato.

Le tubazioni dell'acqua di raffreddamento o dell'olio della lubrificazione devono essere esterne all'abitacolo.

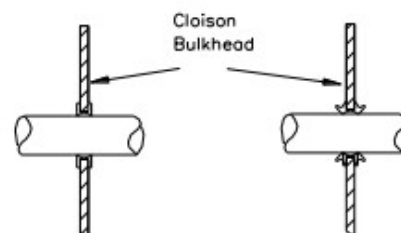
Il montaggio delle tubazioni del carburante, dell'olio della lubrificazione e di quelle contenenti fluido idraulico sotto pressione deve essere realizzato conformemente alle seguenti specifiche:

- Se sono flessibili, queste tubazioni devono avere dei raccordi avvitati, pinzati con una crimpatrice od auto-otturanti ed una treccia esterna resistente all'abrasione ed alla fiamma (non deve mantenere la combustione):
- La pressione di scoppio minima misurata ad una temperatura operativa minima è di:
 - 70 bar (1000 psi) di 135° C (250° F) per le tubazioni del carburante (salvo le connessioni agli iniettori ed il radiatore di raffreddamento sul circuito di ritorno del serbatoio)
 - 70 bar (1000 psi) di 232° C (450° F) per le tubazioni dell'olio di lubrificazione:
 - 280 bar (4000 psi) 232° C (450° F) per le tubazioni contenenti del fluido idraulico sotto pressione

Se la pressione di funzionamento di un sistema idraulico è superiore a 140 bar (2000 psi), la pressione di scoppio deve essere almeno due volte superiore.



253-59



253-60

Le tubazioni del carburante e del fluido idraulico possono passare nell'abitacolo, ma senza presentare raccordi o connessioni salvo che sulle paratie anteriori e posteriori secondo i Disegni 253-59 e 253-60, e salvo per il circuito dei freni ed il circuito del liquido della frizione.

3.3 Interruzione automatica del carburante

Raccomandato per tutti i gruppi

Tutte le tubazioni di alimentazione del carburante che vanno al motore devono essere munite di valvole di interruzione automatiche, situate direttamente sul serbatoio del carburante, che chiudano automaticamente tutte le tubazioni del carburante sotto pressione se una di queste tubazioni del sistema di alimentazione è rotta o perde.

Obbligatorio

Tutte le pompe del carburante devono funzionare unicamente quando il motore è in moto, salvo durante la procedura di avviamento.

3.4 Sfiato del serbatoio del carburante

Le tubazioni di sfiato del serbatoio del carburante, fino alle valvole sopra descritte devono avere le stesse specifiche delle tubazioni del carburante (articolo 3.2) e devono essere equipaggiate con un sistema comprendente i seguenti elementi:

- Valvola attivata per gravità in caso di ribaltamento
- Valvola di sfiato a galleggiante
- Valvola di sovrappressione tarata ad una pressione massima di 200 mbar, funzionante quando la valvola a galleggiante è chiusa

Se il diametro interno del tubo di sfiato del serbatoio del carburante è superiore a 20 mm, una valvola antiritorno omologata dalla FIA come definita dall'articolo 253-14.2 deve essere installata

4 SICUREZZA DEI SISTEMI DELLA FRENATA E DELLO STERZO

Frenata

Doppio circuito comandato dallo stesso pedale:

L'azione del pedale deve esercitarsi normalmente su tutte le ruote; in caso di perdita in un qualsiasi punto della tubazione o di qualsiasi tipo di guasto dell'impianto frenante, l'azione del pedale deve continuare ad esercitarsi su almeno due ruote.

Applicazione:

Se questo sistema è montato di serie non è necessaria alcuna modifica.

Sterzo

Il sistema di bloccaggio dell'antifurto dello sterzo può essere reso inoperante.

Il sistema di regolazione della colonna dello sterzo deve essere bloccato e regolabile unicamente per mezzo di utensili.

5 FISSAGGI SUPPLEMENTARI

Devono essere installati almeno due fissaggi di sicurezza supplementari per ciascuno dei cofani.

Le chiusure di origine devono essere rese inefficienti o soppresse.

Applicazione:

Facoltativa per il Gruppo N; obbligatoria per tutti gli altri Gruppi.

Gli oggetti voluminosi trasportati a bordo del veicolo (come la ruota di scorta, la borsa degli attrezzi, ecc.) devono essere saldamente fissati.

6 CINTURE DI SICUREZZA

Si consiglia l'utilizzo dell'Art. 253-6 applicabile dal 01.01.2023 (consultare le ultime pagine).

6.1 Cinture di sicurezza

6.1.1 Cinture conformi alla norma FIA 8853/98

Obbligatorie fino al 31.12.2022 salvo indicazione contraria nell'Articolo 6.1.2.

6.1.2 Cinture conformi alla norma FIA 8853-2016

Obbligatorie sulle seguenti vetture:

- World Rally Cars omologate a partire dal 01.01.2017 conformi all'estensione di omologazione 400/01 WRC ed all'Articolo 255A dell'Allegato J.

- World Rally Cars omologate a partire dal 01.01.2015 conformi all'estensione di omologazione 300/01 WRC ed all'Articolo 255A dell'Allegato J 2016.
- World Rally Cars omologate a partire dal 01.01.2014 conformi all'estensione di omologazione 200/01 WRC ed all'Articolo 255A dell'Allegato J 2016.
- World Rally Cars omologate prima del 31.12.2013 conformi all'estensione d'omologazione 100/01 KSR così come alla sua estensione WR, ed all'Articolo 255A dell'Allegato J 2013.
- Vetture Super 2000 (Rally) conformi all'Articolo 255A dell'Allegato J 2013.
- Vetture del Gruppo Rally2 conformi all'Articolo 261 dell'Allegato J.
- Vetture del Gruppo R-GT conformi all'Articolo 256 dell'Allegato J.

Per le altre vetture:

Raccomandate, obbligatorie dal 01.01.2023.

6.1.3

Inoltre, le cinture utilizzate per gare in circuito devono essere equipaggiate di un sistema di apertura a fibbia girevole.

Per i rally, due taglia cinture devono essere sempre a bordo. Devono essere facilmente accessibili al pilota ed al copilota seduti nei loro sedili e con le cinture allacciate.

Al contrario è raccomandato che per le competizioni comprendenti tratti su strade aperte questi sistemi di apertura siano a pulsante.

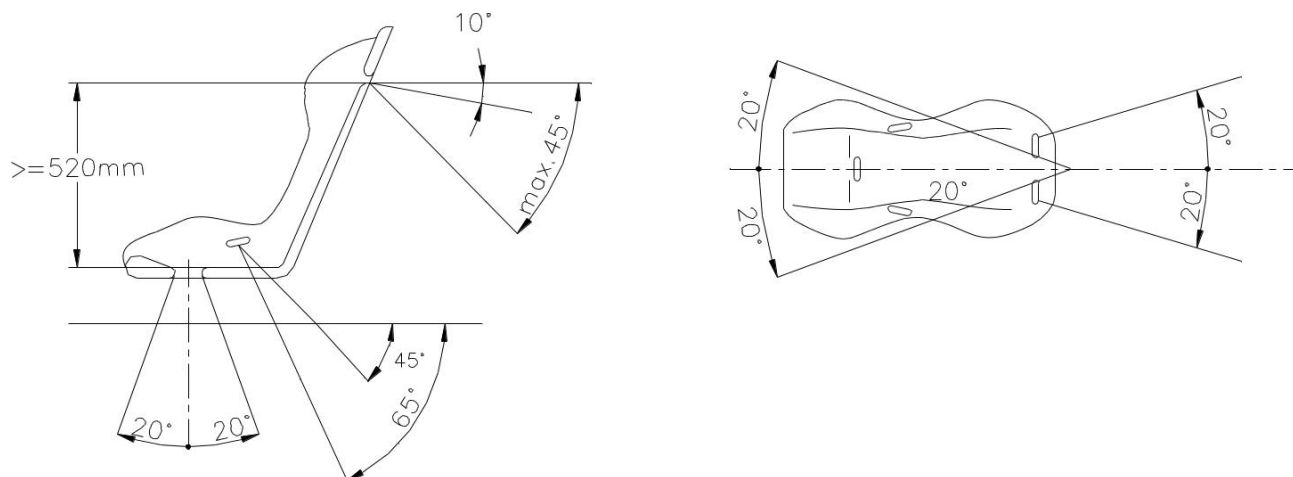
Le ASN possono omologare dei punti di attacco situati sull'armatura di sicurezza al momento dell'omologazione dell'armatura di sicurezza stessa, a condizione che siano stati testati.

6.2 Installazione

È proibito fissare le cinture di sicurezza ai sedili od ai loro supporti.

Una cintura di sicurezza può essere fissata ai punti di ancoraggio della vettura di serie.

Le localizzazioni geometriche raccomandate per i punti di ancoraggio sono illustrate nel Disegno 253-61.



253 - 61

Le cinghie delle spalle devono essere dirette posteriormente verso il basso e non devono essere montate in modo tale da creare un angolo maggiore di 45° in rapporto all'orizzontale a partire dal bordo superiore dello schienale, è consigliato di non superare i 10°.

Gli angoli massimi in rapporto all'asse del sedile sono di 20° divergenti o convergenti (le cinghie delle spalle possono essere montate in modo di incrociarsi simmetricamente in rapporto all'asse del sedile anteriore).

Se possibile il punto di ancoraggio montato in origine dal costruttore della vettura sul montante C deve essere utilizzato.

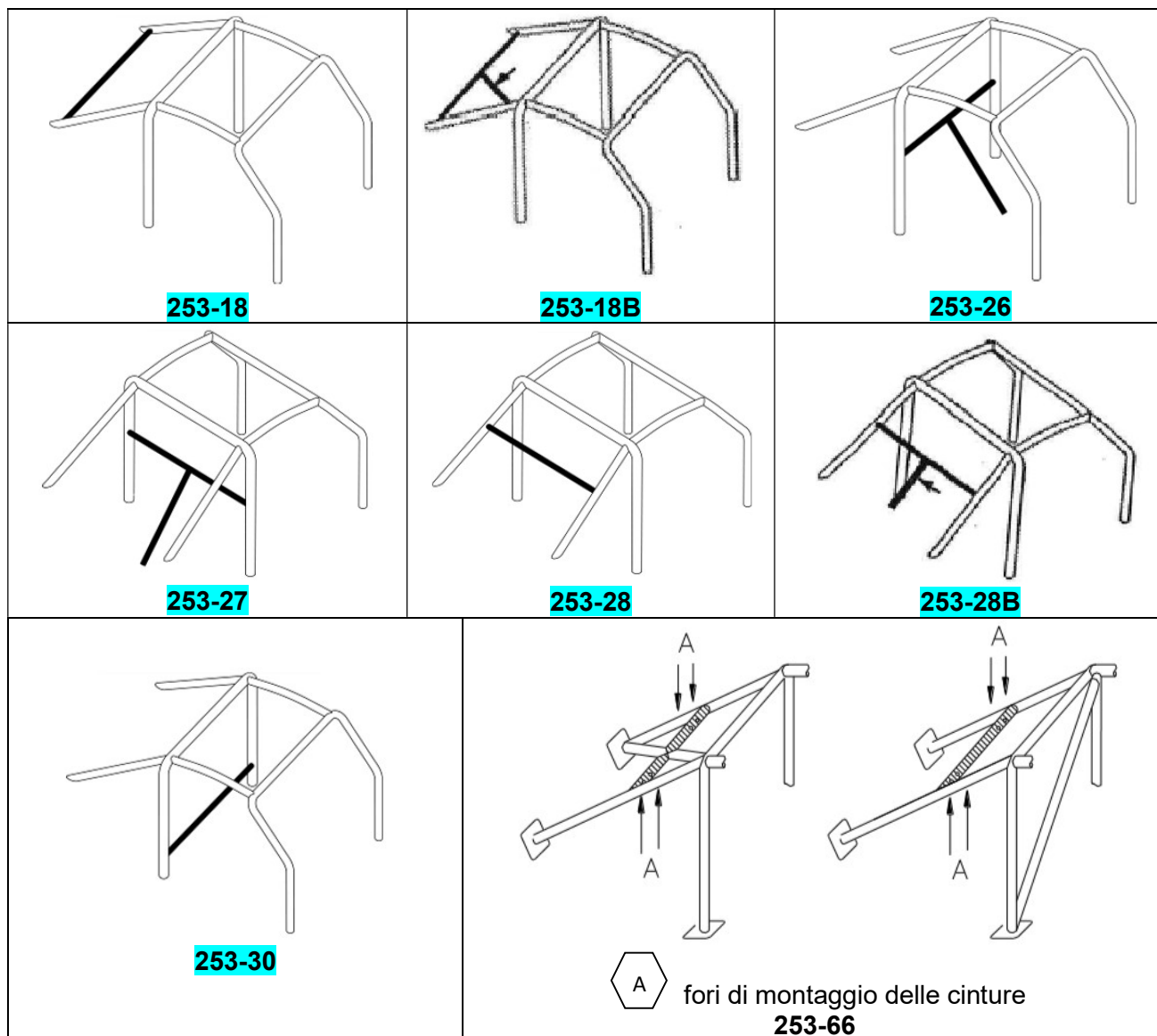
Dei punti di ancoraggio con angoli più elevati in rapporto all'orizzontale non devono essere utilizzati. In questo caso le cinghie delle spalle possono essere installate sui punti di ancoraggio delle cinghie addominali dei sedili posteriori montati d'origine dal costruttore della vettura.

Le cinghie addominali e quelle tra le gambe non devono passare sopra i lati del sedile, ma attraverso il sedile allo scopo di avvolgere e trattenere la regione pelvica sulla più grande superficie possibile. Le cinghie addominali devono adattarsi perfettamente allo spazio tra la cresta pelvica e la sommità della coscia. Esse non devono appoggiarsi sulla regione addominale.

Occorre evitare che le cinghie strofinino contro gli spigoli vivi.

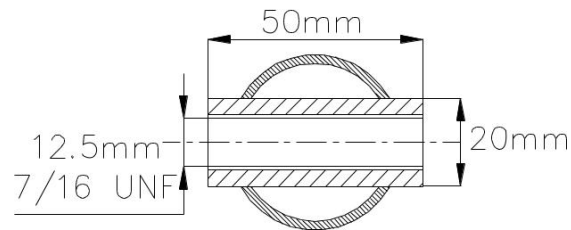
Se il montaggio sugli ancoraggi di serie non è realizzabile per le cinghie delle spalle e/o tra le gambe, dei nuovi punti di ancoraggio devono essere installati sulla scocca o sul telaio, il più vicino possibile all'asse delle ruote posteriori per le cinghie delle spalle.

Le cinghie delle spalle possono ugualmente essere fissate all'armatura di sicurezza o ad una barra di rinforzo per mezzo di un occhiello metallico, così come essere fissate ai punti di ancoraggio superiori delle cinture posteriori oppure appoggiarsi od essere fissate su un rinforzo trasversale saldato fra le traverse di rinforzo posteriori dell'armatura di sicurezza (vedere Disegno 253-66) o sui rinforzi tubolari trasversali secondo i Disegni 253-18, 253-18B, 253-26, 253-27, 253-28, 253-28B, o 253-30.



In questo caso l'utilizzo di un rinforzo trasversale occorre rispettare le seguenti condizioni:

- Il rinforzo trasversale deve essere un tubo di almeno 38 mm. x 2,5 mm oppure 40 mm x 2 mm in acciaio al carbonio trafilato a freddo senza saldature, con una resistenza minima alla trazione di 350 N/mm².
- L'altezza di questo rinforzo deve essere tale che le cinghie delle spalle siano, posteriormente dirette verso il basso con un angolo compreso tra 10° e 45° in rapporto all'orizzontale a partire dal bordo superiore dello schienale, è consigliato un angolo di 10°.
- Il fissaggio delle cinghie mediante occhiello è autorizzato così come quello per avvitemento ma, in questo ultimo caso, si deve saldare un inserto per ogni punto di ancoraggio (vedi disegni 253-67 per le dimensioni).

**253 - 67**

Questi inserti devono essere posizionati nel rinforzo e le cinghie vi devono essere fissate con bulloni M12 8.8 o 7/16 UNF.

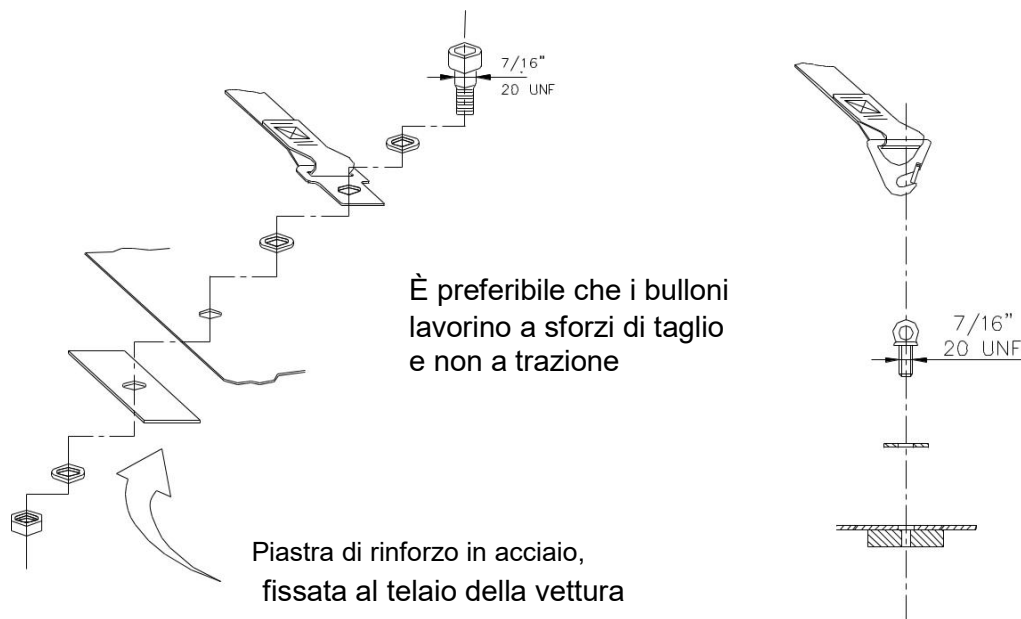
Ogni punto di ancoraggio deve poter resistere a un carico di 1470 daN o 720 daN per le cinghie tra le gambe.

Nel caso di un ancoraggio con due cinghie (vietato per le cinghie alle spalle) il carico considerato deve essere uguale alla somma dei due carichi richiesti.

Per ogni nuovo punto di ancoraggio creato si deve utilizzare una piastra di rinforzo in acciaio di almeno 40 cm² di superficie e di almeno 3 mm di spessore.

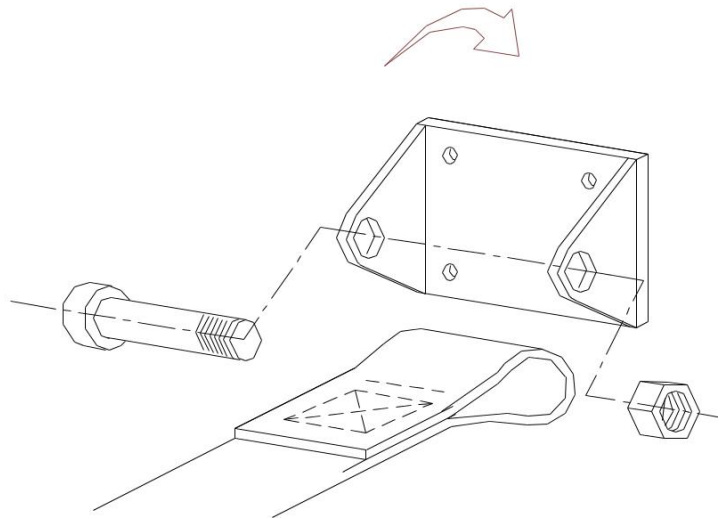
♦ **Principi di fissaggio sul telaio/monoscocca**

1) Sistema di fissaggio generale: vedi Disegno 253-62

**253 - 62**

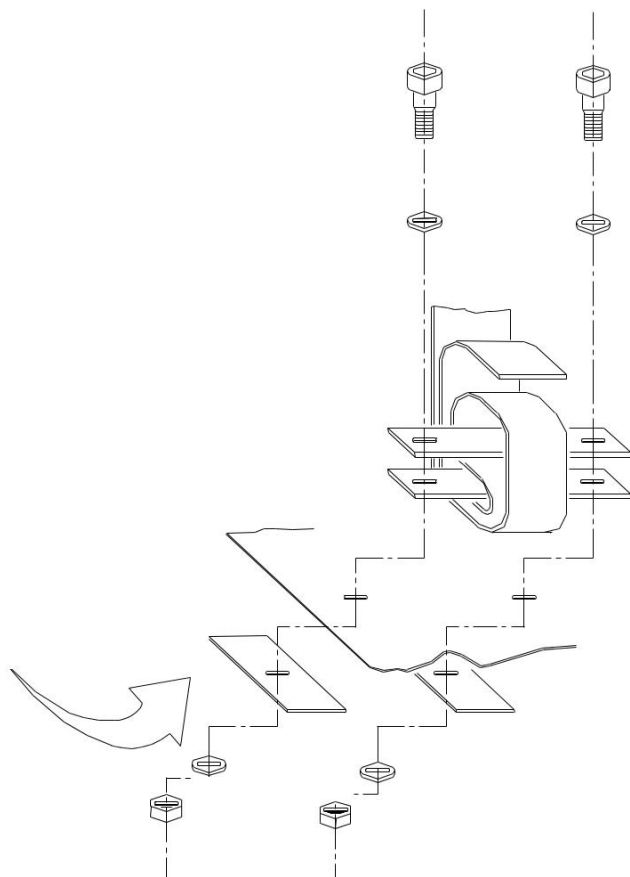
2) Sistema di fissaggio per le cinghie delle spalle: vedi disegno 253-63

Piastra fissata al telaio della vettura e rinforzata dall'altro lato tramite una placca di rinforzo

**253- 63**

3) Sistema di fissaggio della cinghia tra le gambe: vedi disegno 253-64.

Piastra di rinforzo in acciaio, fissata al telaio della vettura

**253- 64**

6.3 Utilizzo

Una cintura di sicurezza deve essere utilizzata nella sua configurazione di omologazione senza modifiche né soppressione di pezzi ed in conformità con le istruzioni del fabbricante.

L'efficacia e la durata delle cinture di sicurezza sono strettamente collegate al modo in cui esse sono installate, usate e conservate.

Le cinture devono essere sostituite dopo ogni serio incidente, e se sono tagliate o sfilacciate oppure in caso di indebolimento delle cinghie per l'azione del sole o di prodotti chimici.

Bisogna ugualmente rimpiazzarle se le parti metalliche o le fibbie sono deformate o arrugginite.

Ogni cintura che non funziona perfettamente deve essere sostituita.

7 ESTINTORI - SISTEMI DI ESTINZIONE

È proibito l'utilizzo dei seguenti prodotti: BCF, NAF

7.1 Applicazione

Nei rally

Si applicano gli articoli 7.2 e 7.3

I Sistemi d'estinzione e gli Estintori manuali conformi alla norma FIA 8865-2015 (Lista Tecnica n° 52) sono raccomandati.

I Sistemi d'estinzione conformi alla norma FIA 8865-2015 (Lista Tecnica n° 52) sono obbligatori per le vetture seguenti:

- World Rally Cars omologate a partire dal 01.01.2017 conformi all'estensione di omologazione 400/01 WRC ed all'Articolo 255A dell'Allegato J.
- World Rally Cars omologate a partire dal 01.01.2015 conformi all'estensione di omologazione 300/01 WRC ed all'Articolo 255A dell'Allegato J 2016.
- World Rally Cars omologate a partire dal 01.01.2014 conformi all'estensione di omologazione 200/01 WRC ed all'Articolo 255A dell'Allegato J 2016.
- World Rally Cars omologate prima del 31.12.2013 conformi all'estensione d'omologazione 100/01 KSR così come alla sua estensione WR ed all'Articolo 255A dell'Allegato J 2013.
- Vetture Super 2000 (Rally) conformi all'Articolo 255A dell'Allegato J 2013.
- Vetture del Gruppo Rally2 conformi all'Articolo 261 dell'Allegato J
- Vetture del Gruppo R-GT omologate a partire dal 01.01.2020 conformi all'Atr. 256 dell'Allegato J.
- Vetture del Gruppo R-GT conformi all'Art. 256 dell'Allegato J 2019.
- Vetture del Gruppo Rally5, Rally4 e Rally3 conformi all' Art. 260 dell'Allegato J.
- Vetture del Gruppo R3/R3T omologate prima del 31.12.2019 conformi all' Art. 260/260D dell'Allegato J 2019.
- Vetture del Gruppo R1 ed R2 omologate prima del 31.12.2018 conformi all' Art. 260 dell'Allegato J.

In circuito, slalom, corse in salita:

si applica l'articolo 7.2 o 7.3

I Sistemi d'estinzione e gli Estintori manuali conformi alla norma FIA 8865-2015 (Lista Tecnica n° 52) sono raccomandati.

7.2 Sistemi installati

7.2.1

Ogni vettura deve essere equipaggiata di un sistema di estinzione conforme alla Norma FIA dei Sistemi di Estinzione piombati installati sulle Vetture da Corsa (1999) od alla norma FIA 8865-2015 (vedere l'Art 7.1)

Il sistema deve essere utilizzato conformemente alle istruzioni del fabbricante ed alle Liste Tecniche n° 16 o n° 52.

Nei rally, la quantità minima di estinguente dei sistemi della Lista Tecnica n° 16 deve essere di 3 Kg.

7.2.2

Ogni bombola dell'estintore deve essere adeguatamente protetta e deve essere situata nell'abitacolo.

La bombola può essere posizionata nel baule a condizione di essere almeno a 300 mm dai bordi esterni della carrozzeria misurati orizzontalmente in tutte le direzioni.

Deve essere fissata da almeno 2 cinghie metalliche chiuse tramite viti ed il sistema di fissaggio deve essere capace di resistere ad una decelerazione di 25 g.

Sono richiesti degli arresti che impediscano spostamenti trasversali della bombola.

Il materiale del sistema di fissaggio deve poter essere utilizzato in una gamma di temperature fra meno 15°C e più 80°C.

Tutto il sistema di estinzione deve resistere al fuoco.

Le tubazioni in plastica sono vietate e sono obbligatorie quelle in metallo (salvo indicazioni contrarie).

7.2.3

Il pilota (ed il copilota se presente) normalmente seduto con le cinture di sicurezza allacciate ed il volante in sede, deve poter azionare manualmente il sistema di estinzione.

Inoltre, il dispositivo di azionamento esterno deve essere combinato con l'interruttore del circuito elettrico. Deve essere marcato con la lettera "E" in rosso su fondo bianco entro un cerchio con bordo rosso di un diametro minimo di 10 cm.

Per le vetture WRC, l'attivazione dell'estintore dall'interno o dall'esterno deve obbligatoriamente attivare l'interruzione dell'alimentazione elettrica del motore e della batteria.

7.2.4

Il sistema deve poter funzionare in ogni posizione.

7.2.5

Gli ugelli degli estintori devono essere adatti al tipo di estinguente e devono essere installati in modo da non essere puntati direttamente verso la testa degli occupanti.

7.3 Estintori manuali

7.3.1 Ogni vettura deve essere equipaggiata di uno o due estintori conformi agli Articoli da 7.3.2 a 7.3.5 che seguono, o conformi alla Norma FIA 8865-2015 (Gli articoli da 7.3.2 a 7.3.5 che seguono in quest'ultimo caso non si applicano)

7.3.2 Prodotti estinguenti autorizzati:

AFFF, FX G-TEC, Viro3, polvere o qualunque altro prodotto omologato dalla FIA

7.3.3 Quantità minima di prodotto estinguente:

- AFFF 2.4 litri
- FX G-TEC 2.0 kg
- Viro3 2.0 kg
- Novec 1230 2.0 kg
- Powder 2.0 kg

7.3.4

Tutti gli estintori devono essere pressurizzati, in funzione del loro contenuto, come segue:

AFFF	conformemente alle istruzioni del fabbricante
FX G-TEC e Viro3	conformemente alle istruzioni del fabbricante
Zero 360	conformemente alle istruzioni del fabbricante
Polvere	8 bar minimo 13,5 bar massimo

Inoltre, nel caso dell'AFFF, gli estintori devono essere equipaggiati di un sistema che permetta la verifica della pressione del contenuto.

7.3.5

Le seguenti informazioni devono essere riportate visibilmente su ciascun estintore:

- Capacità
- Tipo di prodotto estinguente
- Peso o volume del prodotto estinguente
- Data di verifica dell'estintore che non deve essere più di due anni dalla data di riempimento o di quella dell'ultima verifica o della data di validità limite corrispondente

7.3.6

Ciascuna bombola dell'estintore deve essere protetta in modo adeguato. I suoi fissaggi devono essere in grado di resistere a una decelerazione di 25 g.

Inoltre, solo delle chiusure metalliche a sgancio rapido (almeno 2) con cinghie metalliche sono accettate.

Sono richiesti degli arresti che impediscano spostamenti trasversali della bombola

7.3.7

Gli estintori devono essere facilmente accessibili al pilota e al copilota.

8 ARMATURA DI SICUREZZA

Gli Articoli da 8.1 ad 8.3 seguenti si applicano unicamente alle armature di sicurezza delle vetture **omologate a partire dal 01.01.2017**

Per le armature di sicurezza delle vetture **omologate prima del 01.01.2017**, si fa riferimento all'Articolo 253-8 dell'Allegato J 2016.

8.1 Generalità

Il montaggio di un'armatura di sicurezza è obbligatorio.

Salvo indicazione contraria del regolamento tecnico applicabile, essa può essere:

- a) **Costruita secondo le esigenze degli articoli che seguono (a partire dall'Articolo 253-8.2):**
 b) **Omologata o Certificata da una ASN conformemente al regolamento d'omologazione FIA delle armature di sicurezza;**

Tutte le armature omologate o certificate da una ASN devono essere identificate individualmente tramite l'apposizione da parte del costruttore di una placca di identificazione, che non deve essere né riproducibile né asportabile (esempio: incassatura, incisione, placca metallica).

La placca d'identificazione deve riportare il nome del costruttore, il numero di omologazione o di certificazione della fiche d'omologazione o del certificato dell'ASN ed il numero di serie unico del costruttore.

Una copia autentica del documento d'omologazione o del certificato riportante gli stessi numeri, approvato dall'ASN e firmato da tecnici qualificati rappresentanti il costruttore, deve essere presentato ai commissari tecnici della competizione.

- c) **Omologata dalla FIA conformemente al regolamento di omologazione FIA per le armature di sicurezza**

Deve essere oggetto di una estensione della fiche di omologazione del veicolo omologato dalla FIA.

L'identificazione del costruttore deve essere come indicata sull'estensione. I compratori devono ricevere un certificato numerato corrispondente

Per le seguenti vetture, l'armatura deve obbligatoriamente essere omologata dalla FIA: Variante VR5 (o VRa2), Variante Kit Super 1600, Variante Kit Super 2000, Variante kit Super 2000 Rally, Variante Word Rally Car

Ogni modifica di un'armatura di sicurezza omologata o certificata è vietata.

È considerata modifica ogni operazione effettuata all'armatura per lavorazione, saldatura, che comporti una modifica permanente del materiale o della struttura dell'armatura.

Ogni riparazione di un'armatura di sicurezza omologata o certificata, danneggiata a seguito di un incidente deve essere effettuata dal costruttore dell'armatura o con l'approvazione dello stesso. La cromatura di ogni parte dell'armatura è vietata.

I tubi delle armature di sicurezza non devono condurre né fluidi né altro.

Le armature di sicurezza non devono creare impedimento all'entrata e all'uscita del pilota e del copilota.

All'interno dell'abitacolo, il passaggio dei seguenti elementi tra i longheroni laterali della scocca e l'armatura di sicurezza è vietato:

- Cavi elettrici
- Canalizzazioni dei fluidi (all'infuori del liquido del lavavetro)
- Canalizzazioni del sistema di estinzione
- Le traverse potranno sconfinare nello spazio riservato agli occupanti passando nel cruscotto, nelle imbottiture.

8.2 Definizioni

8.2.1 Armatura di sicurezza

Struttura multi-tubolare installata nell'abitacolo il più vicino possibile alla scocca con la funzione di limitare le deformazioni della scocca (telaio) in caso di incidente.

8.2.2 Arco

Struttura tubolare formante un arco, con due piedi di ancoraggio.

8.2.3 Arco principale (Disegno 253-1)

Arco tubolare mono pezzo trasversale pressoché verticale (inclinazione massima +/-10° in rapporto alla verticale) situato trasversalmente al veicolo immediatamente dietro ai sedili anteriori L'asse del tubo deve essere contenuto in un solo piano.

8.2.4 Arco anteriore (Disegno 253-1)

Simile all'arco principale, ma con una forma che segue i montanti ed il bordo superiore del parabrezza.

8.2.5 Arco laterale (Disegno 253-2)

Arco tubolare mono pezzo pressoché longitudinale e pressoché verticale situato sul lato destro e su quello sinistro del veicolo, il cui montante anteriore segue il montante del parabrezza ed il montante posteriore è pressoché verticale (inclinazione massima +/- 10° rispetto alla verticale) e situato immediatamente dietro ai sedili anteriori. Il montante posteriore deve essere rettilineo se visto di lato.

La regione inferiore del montante **anteriore** deve essere pressoché verticale con un'inclinazione massima di 10° all'indietro rispetto alla verticale. Alla base di ancoraggio **anteriore**, il tubo non deve trovarsi dietro il punto più avanzato dell'arco.

8.2.6 Semi arco laterale (Disegno 253-3)

Identico all'arco laterale ma senza il montante posteriore

8.2.7 Traversa longitudinale

Tubo monopezzo pressoché longitudinale che collega le parti superiori dell'arco anteriore e dell'arco principale.

8.2.8 Traversa trasversale

Tubo monopezzo pressoché trasversale che collega le parti superiori dei semi archi laterali o degli archi laterali.

8.2.9 Traversa diagonale

Tubo trasversale che collega:

Uno degli angoli superiori dell'arco principale, od una delle estremità della traversa trasversale nel caso di un arco laterale, al piede di ancoraggio inferiore opposto dell'arco. o

L'estremità superiore di una gamba di forza posteriore al piede d'ancoraggio inferiore dell'altra gamba di forza posteriore.

8.2.10 Traverse amovibili

Traversa di un'armatura che deve poter essere smontata.

8.2.11 Rinforzo dell'armatura

Traversa aggiunta all'armatura di sicurezza allo scopo di migliorarne la resistenza.

8.2.12 Piede di ancoraggio

Piastra saldata all'estremità di un tubo dell'arco che permette la sua imbullonatura e/o la saldatura sulla scocca/telaio, generalmente su una piastra di rinforzo.

Questa piastra può essere saldata alla scocca telaio in aggiunta al fissaggio con i bulloni.

8.2.13 Piastra di rinforzo

Piastra metallica fissata alla scocca/telaio sotto un piede di ancoraggio dell'arco.

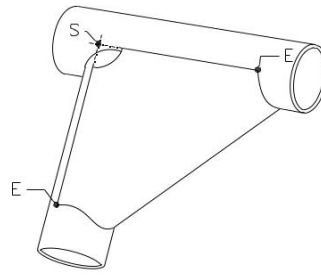
8.2.14 Rinforzo (Disegno 253-34)

Rinforzo di un angolo o di una giunzione in lamiera di acciaio piegata a forma di U il cui spessore non deve essere inferiore ad 1,0 mm.

Le estremità del rinforzo (punto E) devono essere situate ad una distanza compresa tra 2 e 4 volte il diametro esterno del più grande dei tubi che formano la giunzione, in riferimento alla sommità dell'angolo (punto S).

Un taglio è autorizzato alla sommità dell'angolo ma il suo raggio (R) non deve essere superiore ad 1,5 volte il diametro esterno del più grande dei tubi collegati.

Le facce piane del rinforzo possono avere un foro il cui diametro non deve essere superiore al diametro esterno del più grande dei tubi collegati.



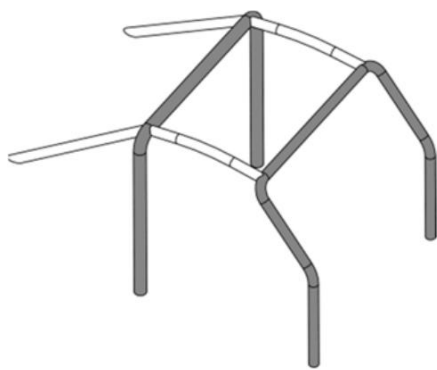
253-34

8.3 Specifiche

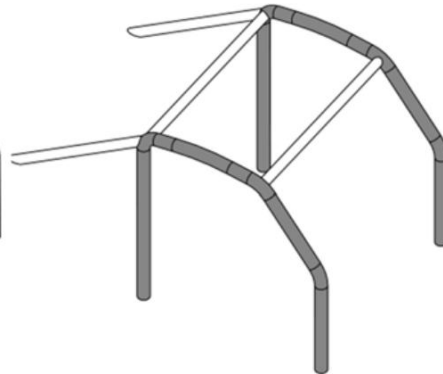
8.3.1 Struttura di base

La struttura di base deve essere costruita in uno dei seguenti modi:

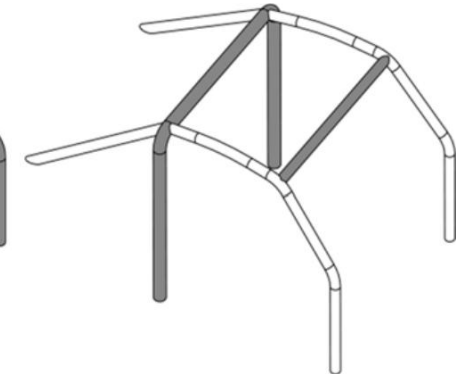
- **Struttura di base 1 (disegno 253-1)**
 - 1 arco principale
 - 1 arco anteriore
 - 2 traverse longitudinali
 - 2 gambe di forza posteriori
 - 6 piedi di ancoraggio
- **Struttura di base 2 (disegno 253-2)**
 - 2 archi laterali
 - 2 traverse trasversali
 - 2 gambe di forza posteriori
 - 6 piedi di ancoraggio
- **Struttura di base 3 (disegno 253-3)**
 - 1 arco principale
 - 2 semi archi laterali
 - 1 traversa trasversale
 - 2 gambe di forza posteriori
 - 6 piedi di ancoraggio



253-1



253-2



253-3

La parte verticale dell'arco principale (o il montante posteriore dell'arco) deve essere il più vicino possibile ai pannelli interni laterali alla scocca e non avere che una sola curva tra la sua parte inferiore e la sua parte superiore.

Il montante di un arco anteriore (od il montante anteriore di un arco laterale o di un semi arco laterale) deve seguire i montanti del parabrezza il più vicino possibile ed avere una sola curvatura tra la sua parte inferiore e la sua parte superiore.

Le seguenti giunzioni devono situarsi all'altezza del tetto

- Traverse longitudinali all'arco anteriore ed a quello principale
- Traverse trasversali agli archi laterali
- Semi archi laterali all'arco principale

Non ci possono essere più di 4 giunzioni smontabili al livello del tetto.

Le gambe di forza posteriori devono essere fissate al livello del tetto ed in prossimità degli angoli superiori esterni dell'arco principale, dai due lati della vettura, eventualmente con connessioni smontabili.

Devono formare un angolo di almeno 30° con la verticale, essere dirette verso il posteriore, essere rettilinee ed il più vicino possibile ai pannelli interni laterali della scocca.

8.3.2 Concezione

Dopo aver stabilito la struttura di base, questa deve essere completata con delle traverse e dei rinforzi obbligatori (vedere l'articolo 253-8.3.2.1) alle quali possono essere aggiunte delle traverse e dei rinforzi facoltativi (vedere l'articolo 253-8.3.2.2).

Salvo esplicita autorizzazione e salvo se sono utilizzate delle connessioni smontabili conformi all'art 253-8.3.2.4 tutte le traverse ed i rinforzi tubolari devono essere monopezzo.

8.3.2.1 Traverse e rinforzi obbligatori

8.3.2.1.1 Traverse diagonali

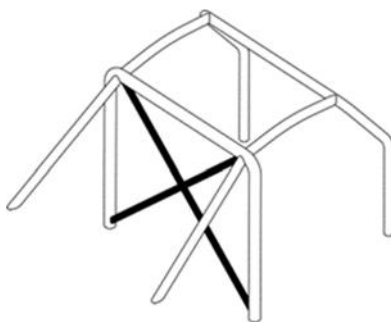
a. Arco principale

L'armatura deve avere due traverse diagonali dell'arco principale conformi al disegno 253-7.

Le traverse devono essere rettilinee e possono essere smontabili.

L'estremità inferiore della diagonale deve congiungersi all'arco principale a meno di 100 mm dal piede di ancoraggio (vedere il disegno 253-52 per le misure).

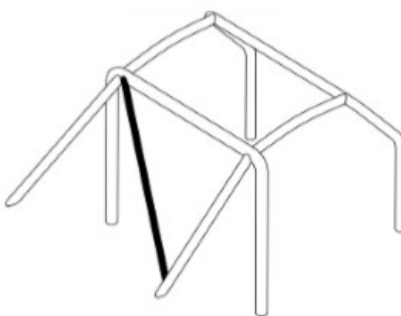
L'estremità superiore della diagonale deve congiungersi all'arco principale a meno di 100 mm dalla sua giunzione con la gamba di forza posteriore.



253-7

b. Gambe di forza posteriori:

Il montaggio di una traversa diagonale conforme al disegno 253-20 è obbligatorio per le auto omologate dal 01.01.2020.



253-20

8.3.2.1.2 Traverse delle portiere

Delle traverse longitudinali devono essere montate da ciascun lato del veicolo conformemente ai Disegni 253-9, 253-10 e 253-11.

I disegni possono essere combinati fra di loro.

Una traversa longitudinale può essere aggiunta ad ogni costruzione rappresentata dai Disegni 253-9, 253-10 e 253-11.

La costruzione deve essere identica dai due lati.

Per le competizioni senza copilota, le traverse possono essere montate unicamente dal lato pilota e non è obbligatorio che la costruzione sia uguale dai due lati.

Queste possono essere amovibili.

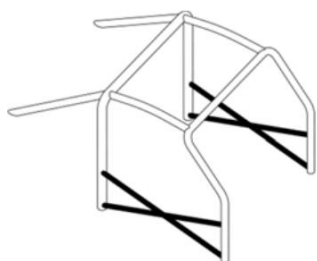
La protezione laterale deve essere posizionata nel punto più alto possibile ma il suo punto di fissaggio superiore non deve essere più alto che la metà dell'altezza dell'apertura della porta misurata dalla sua base.

Se questi punti di attacco superiori saranno situati davanti o dietro l'apertura della porta, questa limitazione di altezza si applica all'intersezione corrispondente alla traversa ed all'apertura della porta (vista di lato).

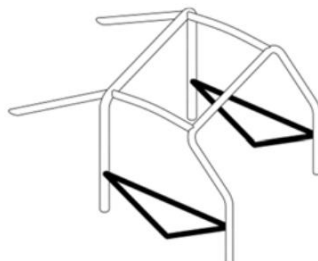
Nel caso del Disegno 253-9, si consiglia di fissare i punti di attacco inferiori delle traverse direttamente sulla scocca (telaio) e che almeno uno dei tubi della "X" sia in un unico pezzo.

La connessione delle traverse delle portiere al rinforzo del montante del parabrezza (Disegno 253-15) è autorizzata.

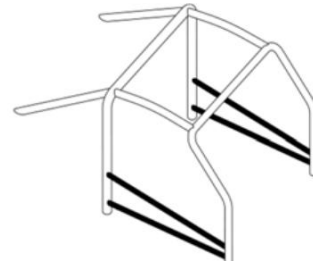
~~Nelle competizioni senza copilota, le traverse possono essere montate unicamente dal lato del pilota non è obbligatorio che la costruzione sia identica dai due lati~~



253-9



253-10



253-11

8.3.2.1.3 Rinforzo del tetto

La parte superiore dell'armatura di sicurezza deve essere rinforzata con delle traverse conformi ad uno dei Disegni 253-12, 253-13 e 253-14.

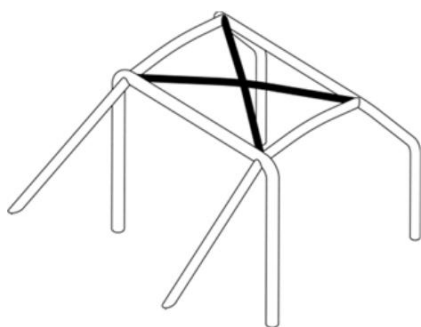
Le traverse possono seguire la curvatura del tetto.

Per le competizioni senza copilota, unicamente nel caso del Disegno 253-12, può essere montata una sola traversa diagonale ma la sua connessione anteriore deve essere dal lato del pilota.

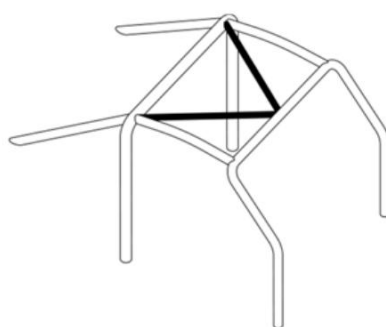
Le estremità delle traverse devono trovarsi a meno di 100 mm dalle giunzioni fra gli archi e le traverse della struttura di base (non applicabile all'angolo a V formato dai rinforzi a Disegno 253-13 e 253-14).

Giunzione dei tubi alla sommità della V:

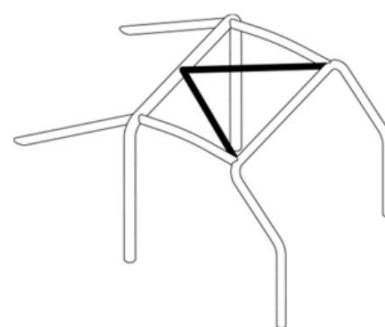
Se i tubi non sono uniti, la distanza massima tra i due non deve essere superiore a 100 mm al livello della loro giunzione con l'arco o la traversa trasversale.



253-12



253-13



253-14

8.3.2.1.4 Rinforzo del montante del parabrezza

Deve essere montato da ciascun lato dell'arco anteriore se la quota "A" è superiore a 200 mm (Disegno 253-15).

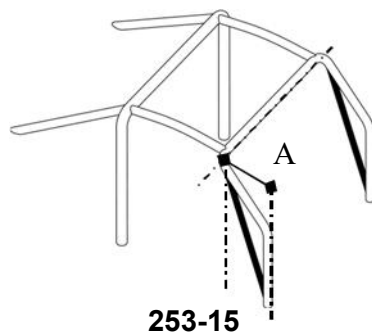
Può essere curvo a condizione che sia rettilineo nella vista laterale e che l'angolo di curvatura non oltrepassi i 20°.

La sua estremità superiore si deve trovare a meno di 100 mm dalla giunzione fra l'arco anteriore (laterale) e la traversa longitudinale (trasversale).

La sua estremità inferiore deve trovarsi a meno di 100 mm dal piede di ancoraggio (anteriore) dell'arco anteriore (laterale) (vedere il Disegno 253-52 per la misura).

Per le auto omologate dal 01.01.2018:

Se c'è un'intersezione tra questo rinforzo e le traverse della porta, deve essere divisa in più parti.



8.3.2.1.5 Rinforzi degli angoli e delle giunzioni

Le giunzioni tra:

- Le traverse diagonali dell'arco principale
- I rinforzi del tetto (secondo il Disegno 253-12 unicamente)
- Le traverse delle portiere (secondo il disegno 253-9 unicamente)
- Le traverse delle portiere ed il rinforzo del montante del parabrezza (Disegno 253-15)

devono essere rinforzati da almeno 2 fazzoletti conformi all'Articolo 253-8.2.14.

Se le traverse delle portiere ed il rinforzo del montante del parabrezza non sono situati sullo stesso piano, il rinforzo può essere costituito da lamiera saldata a condizione di rispettare le dimensioni dell'articolo 253-8.2.14.

8.3.2.2 Traverse e rinforzi facoltativi

Salvo indicazione contraria dell'Articolo 253-8.3.2.1 le traverse ed i rinforzi rappresentati nei Disegni da 253-16 a 253-21 e da 253-23 a 253-33 sono facoltativi.

Essi devono essere saldati od installati tramite delle connessioni smontabili (vedere l'Articolo 8.3.2.4) Tutte le traverse ed i rinforzi sopra menzionati possono essere utilizzati separatamente o combinati fra di loro.

8.3.2.2.1 Diagonale delle gambe di forza posteriori (Disegni 253-20 fino al 253-22)

La configurazione del Disegno 253-21 e 253-22 può sostituire il Disegno 253-20.

8.3.2.2.2 Punto di fissaggio della sospensione anteriore (Disegno 253-25)

Le estensioni devono essere fissate ai punti di fissaggio superiori delle sospensioni anteriori.

8.3.2.2.3 Traverse trasversali (Disegni da 253-26 a 253-30)

Le traverse trasversali installate sull'arco principale o fra le gambe di forza posteriori possono servire al fissaggio delle cinture di sicurezza conformemente all'art 253-6.2 (in questo caso è vietata l'utilizzazione di connessioni smontabili).

Per le traverse costruite secondo i Disegni 253-26 e 253-27 l'angolo fra la gamba di forza centrale e la verticale deve essere di almeno 30°.

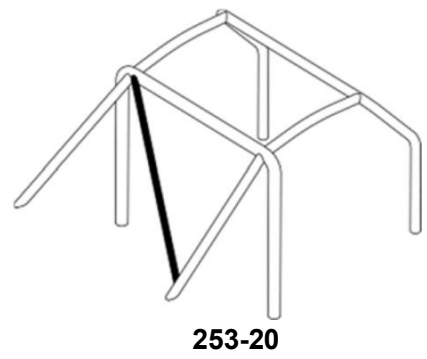
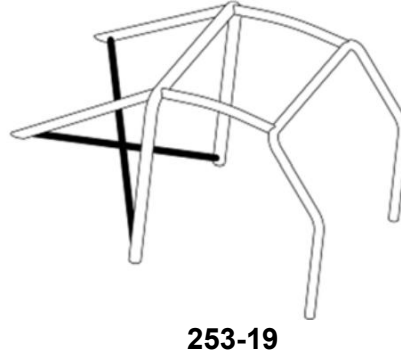
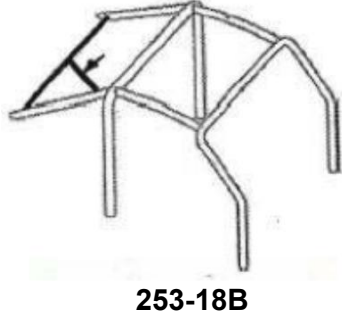
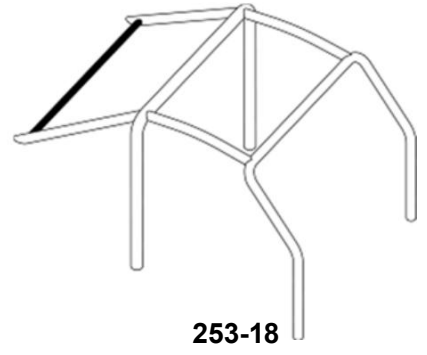
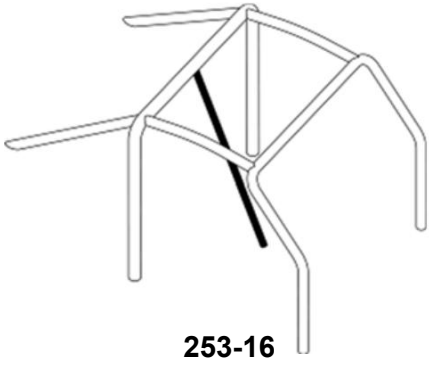
La traversa trasversale installata sull'arco può essere posizionata più in alto possibile ma il suo bordo inferiore non deve oltrepassare la parte superiore della plancia. Non può essere situata al disotto della colonna dello sterzo.

8.3.2.2.4 Rinforzi d'angolo o di giunzioni (disegno da 253-31 a 253-33)

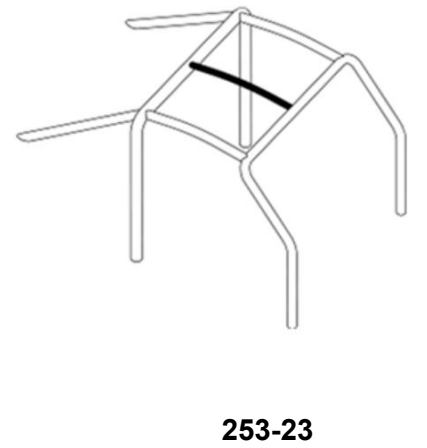
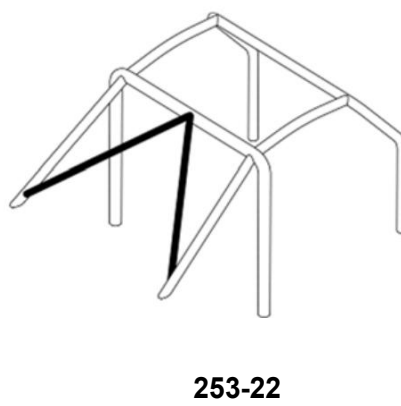
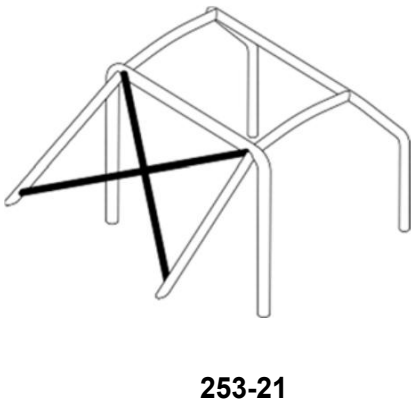
I rinforzi devono essere costituiti sia da tubi sia da lamiere piegate a forma di U conformi all'Articolo 253-8.2.14.

Lo spessore dei componenti che costituiscono un rinforzo non deve essere inferiore ad 1,0 mm.

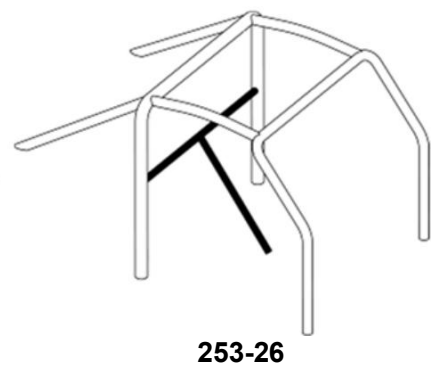
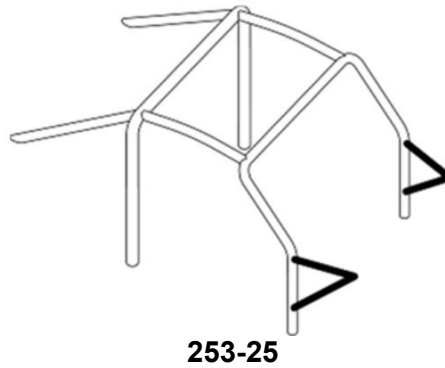
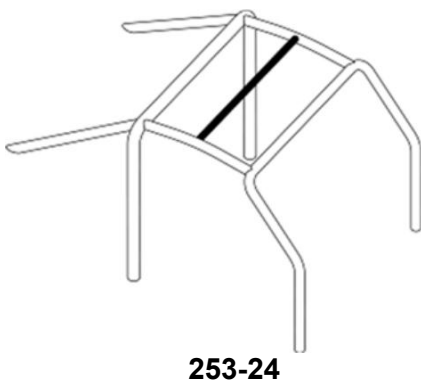
Le estremità dei rinforzi tubolari non devono essere situate più in basso o più lontano della mezzeria delle traverse sulle quali sono fissati, salvo che per quelli relativi alla giunzione dell'arco anteriore che possono collegare la giunzione della traversa della portiera/arco anteriore.

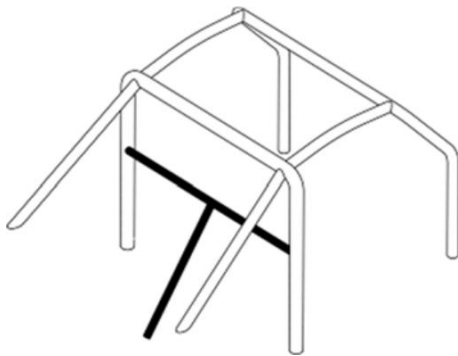


Opzionale solo per le vetture omologate prima del 01.01.2020

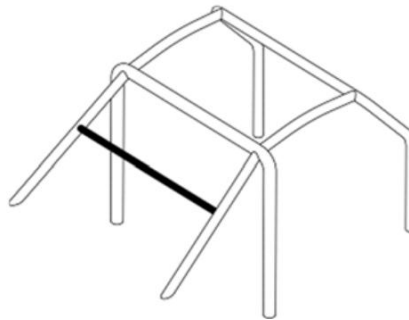


Obbligatorio quando la struttura del tetto usata è quella del Disegno 253-14

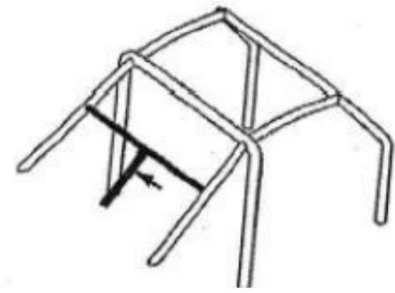




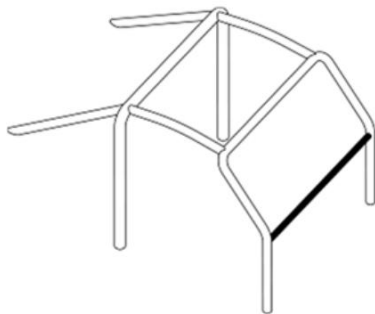
253-27



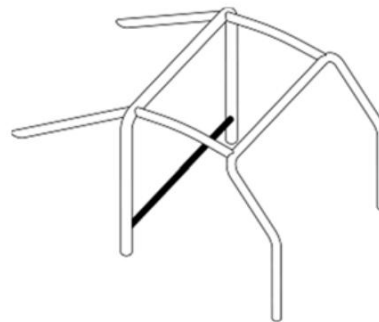
253-28



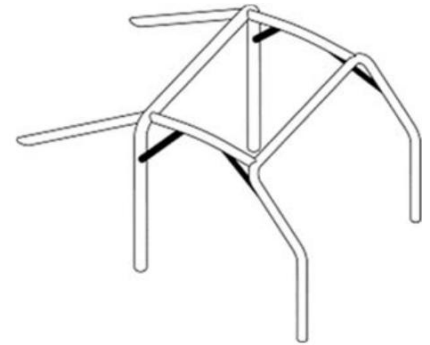
253-28B



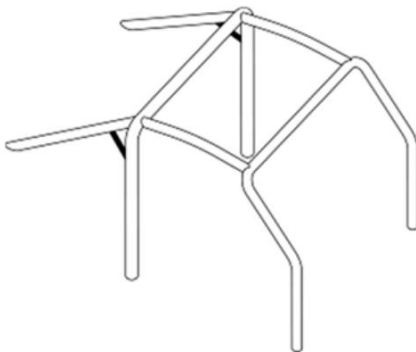
253-29



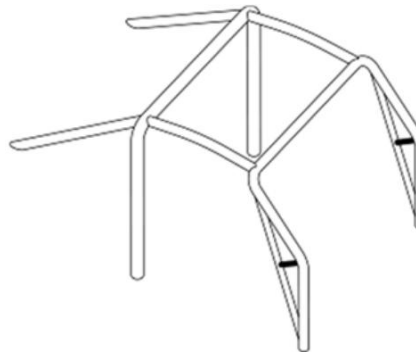
253-30



253-31



253-32



253-33

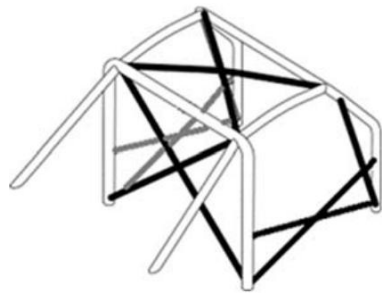
8.3.2.3 Configurazione minima dell'armatura di sicurezza

La configurazione minima di un'armatura di sicurezza è definita nel seguente modo:

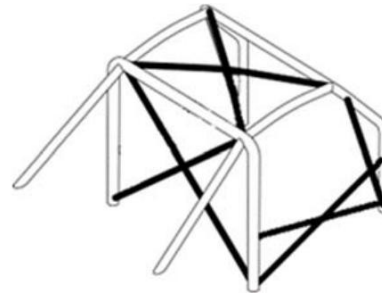
Con copilota	Senza copilota
Disegno 253-35	Disegno 253-36 o simmetrico

La struttura di base può essere differire conformemente all'Articolo 8.3.1

Le traverse delle portiere ed il rinforzo del tetto possono differire conformemente agli Articoli 253-8.3.2.1.2 e 253-8.3.2.1.3.



253-35



253-36

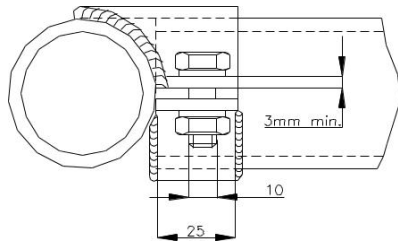
8.3.2.4 Traverse amovibili

Nel caso che delle traverse amovibili siano usate nella costruzione dell'armatura di sicurezza conformemente al presente regolamento, le connessioni smontabili utilizzate devono essere conformi ad un tipo approvato dalla FIA (disegni da 253-37 a 253-47).

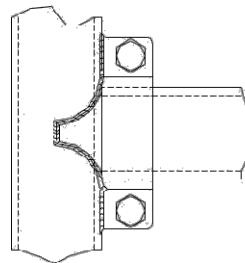
Esse non devono essere saldate dopo essere state assemblate.

Le viti ed i dadi devono essere di qualità minima 8.8 (norma ISO).

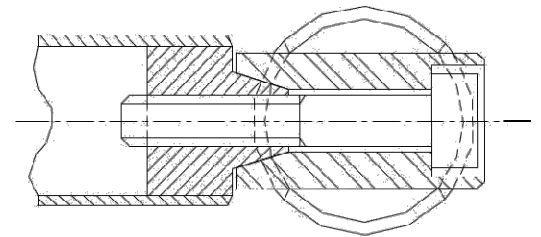
Le connessioni smontabili conformi ai disegni 253-37, 253-40, 253-43, 253-46 e 253-47 sono riservate al fissaggio delle traverse e dei rinforzi facoltativi descritti nell'articolo 253-8.3.2.2 e sono vietate per collegare le parti superiori dell'arco principale, dell'arco anteriore, dei semi archi laterali e degli archi laterali.



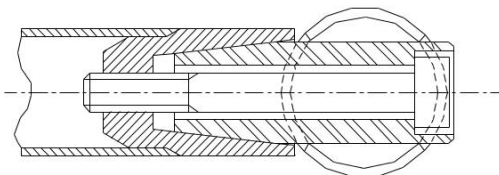
Direzione di applicazione del carico



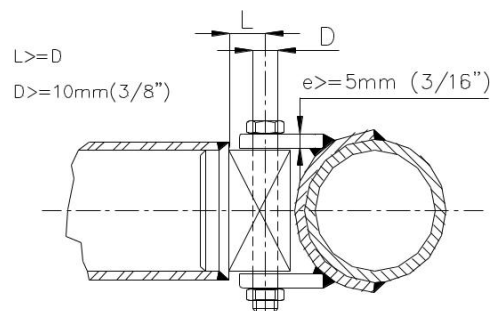
253-37



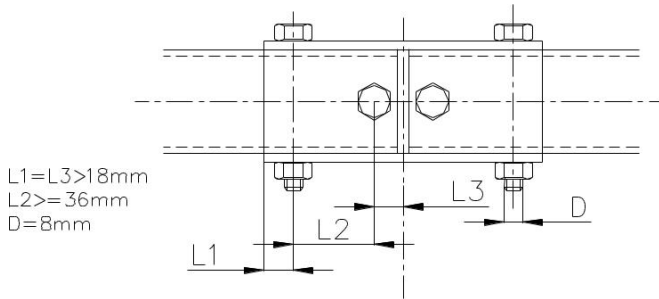
253-38



253-39

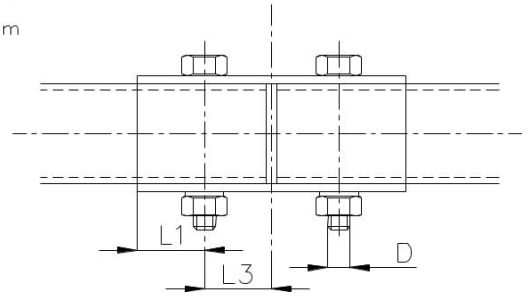


253-40

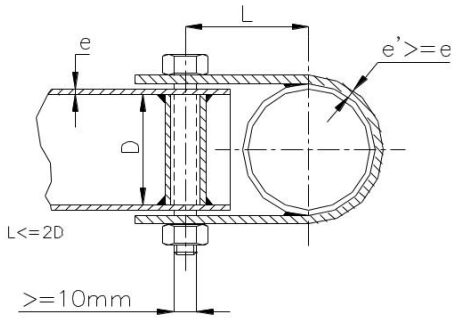


253-41

$L1=L3>36\text{mm}$
 $D=10\text{mm}$

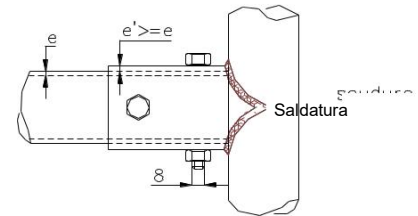


253-42

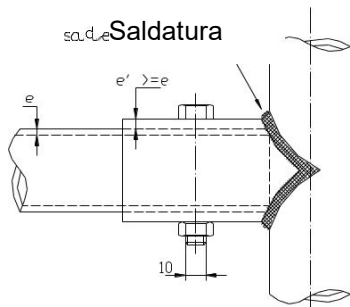
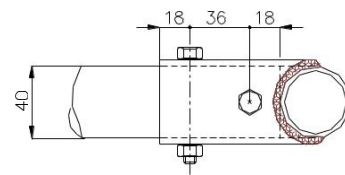


L deve essere minimo
 La larghezza della fascia deve essere almeno 25 mm

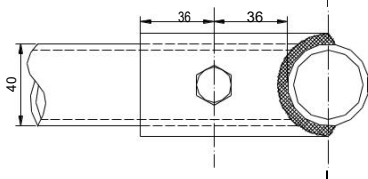
253-43



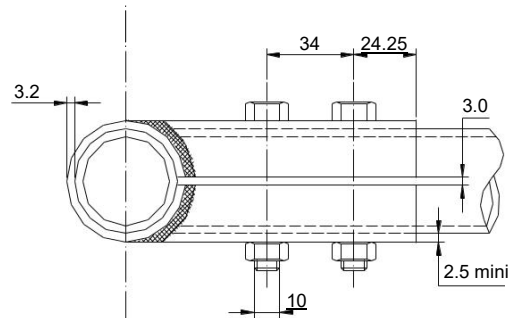
253-44



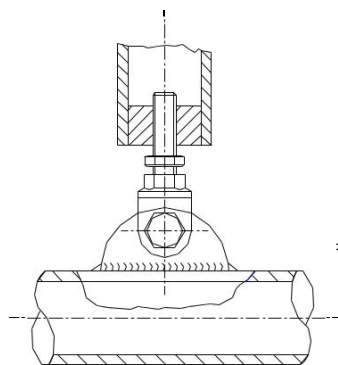
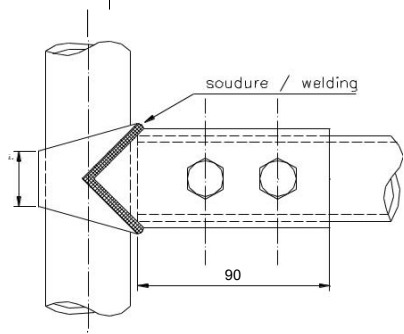
Dessin / Drawing N° 253-35



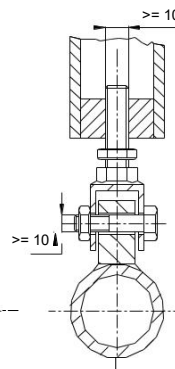
253-45



253-46



253-47



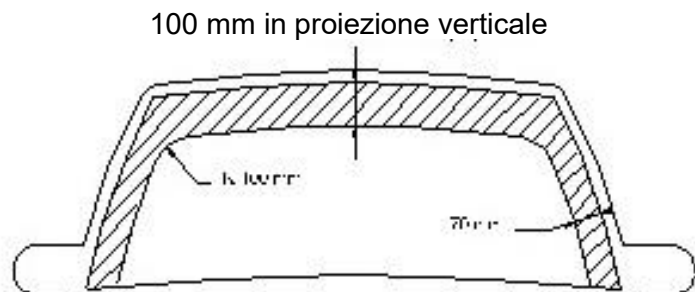
8.3.2.5 Vincoli di installazione

Le gabbie di sicurezza complete devono essere interamente comprese, longitudinalmente, fra i fissaggi degli elementi della sospensione anteriore e posteriore supportanti i carichi verticali (molle ed ammortizzatori).

Dei rinforzi supplementari oltrepassanti questi limiti sono autorizzati fra l'armatura di sicurezza ed i punti di fissaggio alla scocca/telaio della barra antirollio posteriore.

Ognuno di questi punti di ancoraggio può essere collegato all'armatura di sicurezza tramite un unico tubo di dimensioni 30 x 1,5 mm.

In proiezione frontale, i rinforzi d'angolo e le giunzioni degli angoli superiori dell'arco anteriore devono essere unicamente visibili attraverso la superficie del parabrezza descritta dal Disegno 253-48.



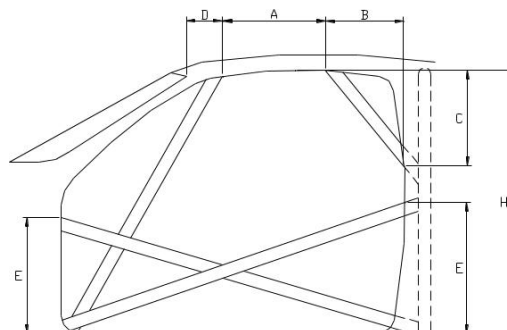
Misure in riferimento al bordo della superficie vetrata

253-48

Per le vetture da rally e vetture da Rallycross con passaporto tecnico FIA rilasciato dal 01.01.2018:

La presenza di rinforzi dell'armatura nell'apertura della porta deve rispettare le seguenti dimensioni nella vista laterale (Disegno 253-49):

- A deve essere di 300 mm minimo
- B deve essere di 250 mm massimo
- C deve essere di 300 mm massimo
- $E < 0,5 \times H$



253-49

8.3.2.6 Fissaggio delle armature di sicurezza alla scocca/telaio

I punti di fissaggio minimo sono:

- 1 per ciascun montante dell'arco anteriore
- 1 per ciascun montante degli archi laterali o semi archi laterali
- 1 per ciascun montante dell'arco principale
- 1 per ciascuna gamba di forza posteriore

Per effettuare un efficace fissaggio sulla scocca, l'imbottitura interna originale può essere modificata attorno alle armature di sicurezza e dei loro fissaggi per taglio o per deformazione. Questa modifica non permette di togliere delle parti complete delle imbottiture o del rivestimento. Se necessario, la scatola dei fusibili può essere spostata per permettere il montaggio di un'armatura di sicurezza.

Punti di fissaggio dell'arco anteriore, dell'arco principale, degli archi laterali o dei semi archi laterali:

Ogni piede di fissaggio deve essere fissato con almeno 3 bulloni sulla piastra di rinforzo in acciaio saldata alla scocca, con uno spessore minimo di 3 mm e con una superficie minima di 120 cm².

Per le vetture omologate a partire dal 01/01/2007 la superficie di 120 cm² deve essere la superficie

di contatto fra la piastra di fissaggio e la scocca.

Vedere gli esempi secondo i Disegni da 253-50 a 253-56.

Per il disegno 253-52, la piastra di rinforzo non deve necessariamente essere saldata alla scocca

Nel caso del disegno 253-54, i lati della piastra di fissaggio possono essere chiusi da una placca saldata.

I bulloni di fissaggio devono avere come minimo un diametro M8 ed essere di qualità minima 8.8 (norme ISO).

I fissaggi devono essere autobloccanti od equipaggiati di rondelle freno.

L'angolo tra 2 bulloni (misurato in rapporto all'asse del tubo al livello del piede Disegno 253-50) non deve essere inferiore a 60°.

Punti di ancoraggio delle gambe di forza posteriori:

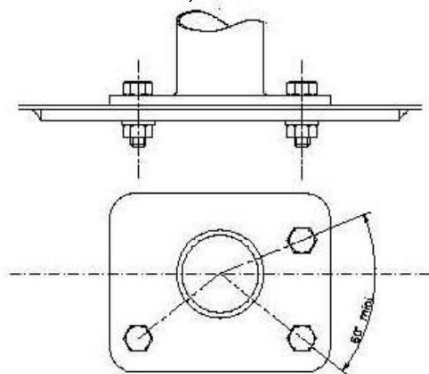
Ciascuna gamba di forza posteriore deve essere fissata con almeno 2 bulloni M8 con dei piedi di fissaggio di una superficie minima di 60 cm² (Disegno 253-57) o fissata da un solo bullone a doppio taglio (Disegno 253-58) a condizione che sia di una sezione e di una resistenza adeguata ed a condizione che un manicotto sia saldato nella gamba di forza.

Queste esigenze sono dei minimi:

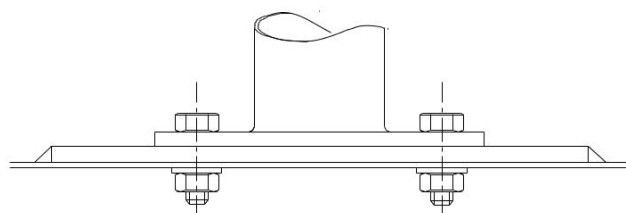
In aggiunta, dei fissaggi supplementari possono essere utilizzati, le piastre di appoggio dei piedi degli archi possono essere saldate alle piastre di rinforzo, l'armatura di sicurezza (come definita dall'Articolo 253-8.3.1) può essere saldata alla scocca/telaio.

Casi particolari.

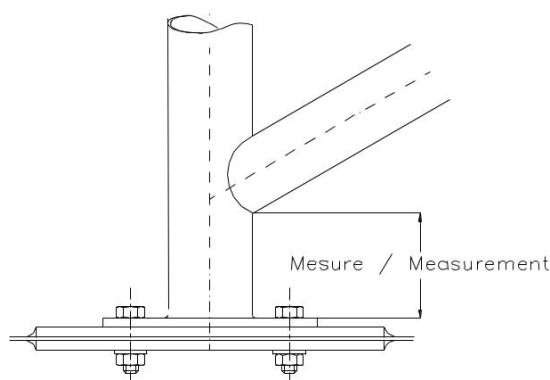
Per le scocche/telai di un materiale che non sia l'acciaio, ogni saldatura fra l'armatura e la scocca/telaio è vietata, è autorizzata solo l'incollatura della placca di rinforzo sulla scocca/telaio



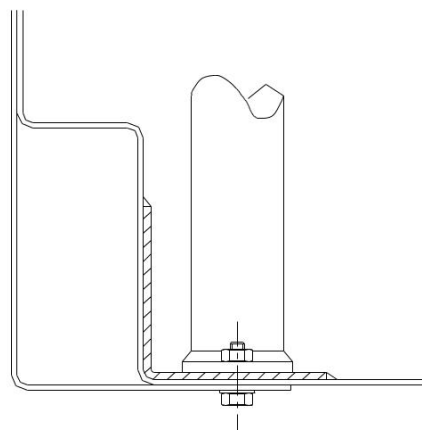
253-50



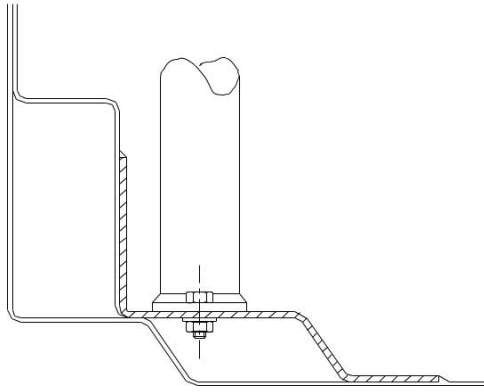
253-51



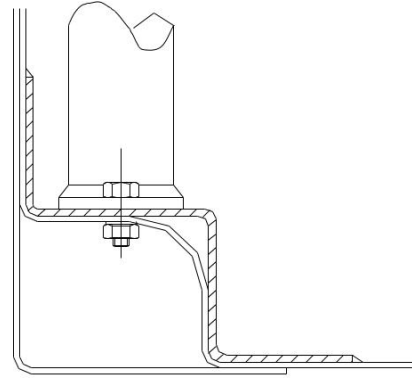
253-52



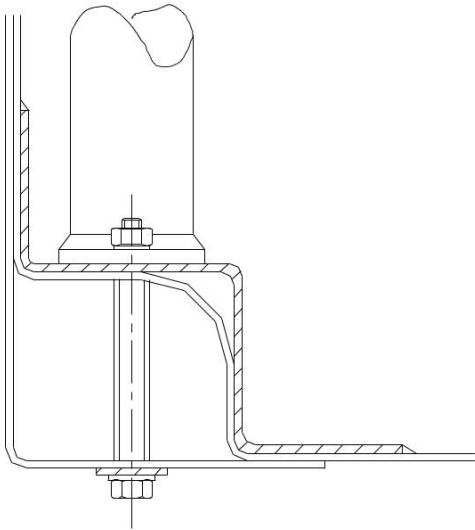
253-53



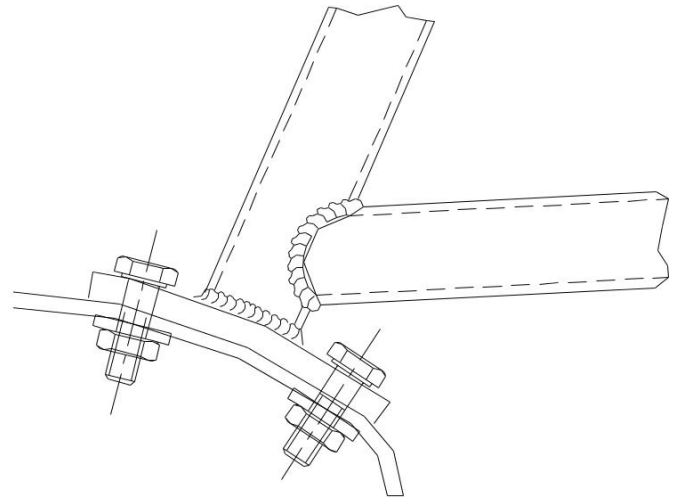
253-54



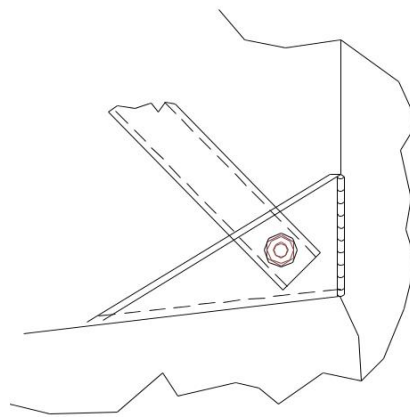
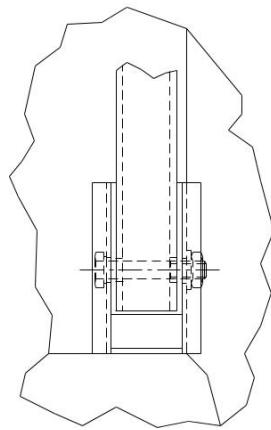
253-55



253-56



253-57



253 -58

8.3.3 Specifiche dei tubi

Sono autorizzati solo i tubi di sezione circolare

Specifica dei tubi utilizzati:

Materiale	Resistenza minima alla trazione	Dimensioni minime (mm)	Utilizzazione
Acciaio al carbonio non legato (vedi di seguito) trafilato a freddo senza saldature contenente al massimo lo 0.3% di carbonio	350 N/mm ²	45 x 2,5 (1,75" x 0,095") o 50 x 2,0 (2,0" x 0,083")	Arco principale (Disegno 253-1 e 253-3) o Archi laterali + Traversa trasversale posteriore (Disegno 253-2)
		38 x 2,5 (1,5" x 0,095") o 40 x 2,0 (1,6" x 0,083")	Semi archi laterali ed altre parti dell'armatura di sicurezza (Salvo indicazioni contrarie degli articoli che seguono)

Nota:

Per un acciaio non legato, il tenore massimo degli elementi addizionali deve essere dell'1,7% per il manganese e dello 0,6% per gli altri elementi

Nella scelta dell'acciaio occorrerà prestare attenzione alla buona qualità dell'allungamento ed alla corretta attitudine alla saldatura.

La centinatura deve essere effettuata a freddo con un raggio di curvatura (misurata sull'asse del tubo) di almeno tre volte il diametro del tubo.

Se il tubo è ovalizzato durante questa operazione il rapporto tra il piccolo e il grande diametro deve essere di almeno 0,9.

La superficie in corrispondenza della curvatura deve essere uniforme e priva di ondulazioni o di fessure

8.3.4 Indicazione per la saldatura

Esse dovranno essere fatte su tutto il perimetro del tubo.

Tutte le saldature devono essere a penetrazione totale (preferibilmente saldature ad arco sotto gas inerte).

Quando vengono utilizzati degli acciai trattati termicamente, le prescrizioni speciali dei fabbricanti devono obbligatoriamente essere rispettate (elettrodi speciali, saldatura sotto gas inerte).

8.4 Imbottitura di protezione

Nei punti in cui il corpo degli occupanti potrebbe entrare in contatto con l'armatura di sicurezza un'imbottitura ininflammabile deve essere utilizzata come protezione.

Tutti i tubi dell'armatura identificati, in rosso, sul Disegno 253-68 e tutti i rinforzi del tetto devono essere equipaggiati di protezioni conformi alla norma FIA 8857-2001 tipo A (vedi Lista tecnica n. 23) Ogni protezione deve essere fissata in modo tale che non si possa spostare sul tubo.

Applicazione:

per tutte le categorie

Per le competizioni senza copilota, le protezioni sono obbligatorie unicamente dal lato pilota



253-68

9 VISUALE POSTERIORE

La visuale posteriore deve essere assicurata almeno da due retrovisori esterni (uno dalla parte destra ed uno dalla parte sinistra). Questi retrovisori possono essere quelli di serie.

Ogni retrovisore deve avere una superficie riflettente di almeno 90 cm².

Il retrovisore interno è facoltativo.

Applicazione:

Gruppi N, A, R (o Rally5/4/3/2), Super 2000 Rally e WRC.

Un foro sul corpo del retrovisore (con una superficie massima di 25 cm² per retrovisore) è tuttavia autorizzato per la ventilazione dell'abitacolo.

La porta può essere modificata all'altezza del fissaggio del retrovisore per effettuare un taglio equivalente di 25 cm² massimo.

Applicazione:

Solo nei rally Gruppi N, A, R (o Rally5/4/3/2), Super 2000 Rally e WRC.

10 ANELLO ATTACCO PER IL RIMORCHIO

Un anello di attacco per il rimorchio dovrà essere montato nella parte anteriore e posteriore delle vetture in tutte le competizioni.

Questo anello sarà utilizzato solamente se la vettura può muoversi liberamente.

Questo anello deve essere chiaramente visibile e dipinto in giallo, rosso o arancione.

11 VETRI/RETI

11.1 Vetri

I vetri devono essere approvati per l'utilizzo stradale, farà fede la loro marchiatura.

Per le vetture a 4 o 5 porte, un pezzo intermedio può essere montato fra la parte superiore del vetro e la parte superiore dell'apertura del finestrino della porta posteriore a condizione di non avere altra funzione che quella di aerazione dell'abitacolo e di non oltrepassare la superficie esterna del vetro. Il parabrezza deve essere costituito da vetro stratificato.

Sul parabrezza potranno essere posizionati uno o più film trasparenti (spessore massimo di 400 micron) ed incolore sulla sua superficie esterna, salvo che ciò sia vietato dalla regolamentazione stradale del o dei paesi in cui si transita durante la competizione.

Una banda parasole è autorizzata sul parabrezza a condizione che permetta agli occupanti di vedere i segnali stradali (semafori, cartelli...)

L'utilizzazione di vetri colorati e/o di pellicole di sicurezza è autorizzata per i vetri laterali e posteriori. In questo caso, una persona distante 5 metri deve poter vedere il pilota e l'interno della vettura.

11.1.1 Soltanto nei rally:

L'utilizzo di film antideflagranti trasparenti ed incolore (spessore massimo 100 micron) è obbligatorio sui vetri laterali e sul tetto apribile, salvo se sono in policarbonato.

I vetri laterali posteriori ed il vetro del tetto apribile possono utilizzare dei film argentati o fumé (vedere le seguenti condizioni) in sostituzione dei film antideflagranti trasparenti od incolore.

L'utilizzo delle pellicole argentate o fumé è autorizzato, sui vetri laterali posteriori, il vetro posteriore ed il vetro del tettuccio apribile alle seguenti condizioni:

- I film argentati o colorati utilizzati sui vetri laterali posteriori devono essere muniti di un'apertura con una superficie equivalente all'area di un cerchio del diametro di 70mm per permettere di vedere dall'esterno il pilota, come pure il contenuto dell'auto.
- L'autorizzazione deve essere riportata nel regolamento particolare della competizione.

11.2 Reti

Per le competizioni in circuito è obbligatorio l'utilizzo delle reti fissate all'armatura di sicurezza.

Tali reti devono avere le seguenti caratteristiche:

- Larghezza minima della banda 19 mm.
- Dimensione minima delle aperture: 25 x 25 mm.
- Dimensione massima delle aperture: 60 x 60 mm

e ricoprire l'apertura del vetro fino al centro del volante.

12 FISSAGGI DI SICUREZZA PER IL PARABREZZA

I fissaggi di sicurezza per il parabrezza possono essere liberamente utilizzati.

Applicazione: Gruppi N, A.

13 INTERRUOTTORE DEL CIRCUITO ELETTRICO

L'interruttore generale del circuito elettrico deve interrompere tutti i circuiti elettrici (batteria, alternatore o dinamo, luci, avvisatore acustico, accensione, dispositivi elettrici, ecc.) e deve anche arrestare il motore.

Per i motori diesel che non hanno iniettori a comando elettronico, l'interruttore deve essere accoppiato ad un dispositivo che tagli l'alimentazione al motore.

Questo interruttore del circuito deve essere di un modello antideflagrante e deve poter essere azionato dall'interno e dall'esterno della vettura.

Per quanto riguarda l'esterno il comando deve essere posizionato obbligatoriamente alla base di uno dei montanti del parabrezza per le vetture chiuse. Questo deve essere chiaramente indicato da una lampo rosso iscritto in un triangolo blu con bordi bianchi di almeno 12 cm di base. Questo comando esterno si riferisce soltanto alle vetture chiuse.

Applicazione: montaggio obbligatorio per tutte le vetture che prendono parte alle gare di velocità in circuito, ai rally od alle corse salita.

Montaggio raccomandato per le altre competizioni.

14 SERBATOI DEL CARBURANTE DI SICUREZZA APPROVATI DALLA FIA

14.1 Specifiche FT3 1999, FT3.5-1999 o FT5-1999

Solo queste specifiche sono approvate dalla FIA

Le specifiche tecniche di questi serbatoi sono disponibili presso la FIA a seguito di una semplice domanda.

14.1.1 Marcatura e validità dei serbatoi

Ogni serbatoio deve avere una marcatura con le seguenti indicazioni:

- Nome della Norma FIA
- Numero di Omologazione
- Nome del Fabbricante
- Numero di serie
- Data di fine validità

Nessun serbatoio deve essere utilizzato dopo cinque anni dalla sua data di fabbricazione, a meno che esso non sia stato verificato e nuovamente certificato dal costruttore per un periodo supplementare di massimo due anni.

Un coperchio stagno, in materiale ininfiammabile, facilmente accessibile e smontabile unicamente con l'aiuto di attrezzi, deve essere installato nella protezione dei serbatoi con lo scopo di permettere di verificare la data di scadenza

14.1.2 Applicazione delle specifiche

- Vetture di Gruppo N e Gruppo A

Devono essere equipaggiate con un serbatoio di sicurezza FT3-1999, FT3.5-1999 o FT5-1999 se le modifiche necessarie alla vettura non superano quelle permesse dal regolamento dagli Articoli 254 e 255 dell'Allegato J del 2019.

- Vetture altri Gruppi

Vedere il regolamento tecnico del Gruppo di appartenenza

- Per tutte le vetture

L'utilizzo di schiuma di sicurezza nei serbatoi FT3-1999, Ft3,5-1999 o FT5-1999 è raccomandato

14.2 Serbatoi con bocchettone di riempimento

14.2.1 Gruppi A e N

Gruppi R1, R2, R3

Gruppi Rally5, Rally4, Rally3

Tutte le vetture munite di un serbatoio con un bocchettone di riempimento che attraversa l'abitacolo devono essere equipaggiate di una valvola di non-ritorno omologata dalla FIA ([Lista Tecnica n°18](#)).

Questa valvola di tipo “valvola a uno o due battenti” deve essere installata nel bocchettone di riempimento dalla parte del serbatoio.

Il bocchettone è definito come il mezzo utilizzato per collegare il foro di riempimento del carburante del veicolo al serbatoio del carburante stesso.

15 PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO

Una efficace paratia di protezione deve essere montata tra il motore e i sedili degli occupanti per evitare la proiezione diretta di fiamme in caso di incendio.

Se questa paratia di protezione è costituita dai sedili posteriori è consigliato dotarli di un rivestimento ignifugo.

16 SEDILI, ANCORAGGI E SUPPORTI

1. Sedili

Tutti i sedili degli occupanti devono essere omologati dalla FIA (standard 8855-1999 o 8862-2009) e non Modificati.

Sedili secondo lo standard FIA 8855-1999

Il sedile deve essere utilizzato secondo le istruzioni del produttore del sedile e dell'elenco tecnico n. 12. Il limite di utilizzo è di 5 anni dalla data di produzione indicata sull'etichetta obbligatoria.

Un'estensione aggiuntiva di 2 anni può essere concessa dal produttore e deve essere indicata da un'etichetta aggiuntiva. Se si utilizza un cuscino tra il sedile omologato e l'occupante, il cuscino non deve avere uno spessore superiore a 50 mm.

Sedili conformi allo standard FIA 8862-2009

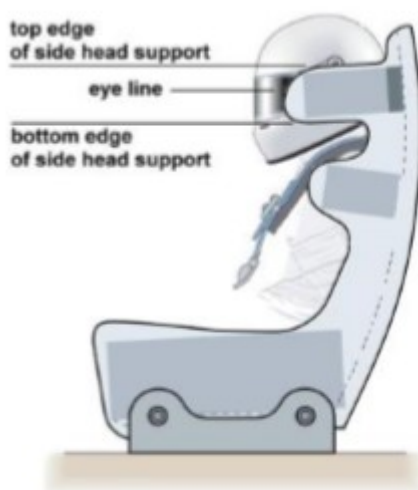
Il sedile deve essere utilizzato secondo le istruzioni del produttore del sedile e dell'elenco tecnico 40. Il limite di utilizzo è di 10 anni dall'anno di produzione. L'uso di supporti omologati con il sedile **in conformità con l'elenco tecnico n. 40** è obbligatorio. Per i Rallies solo fino al 31.12.2020, i posti possono essere utilizzati con supporti omologati dai costruttori di veicoli come variante opzionale.

Posizione della seduta:

il pilota deve scegliere un posto adatto al proprio corpo.

Quando il pilota è seduto nella normale posizione da gara, il sedile deve supportare comodamente il bacino, le spalle e la testa come mostrato di seguito:

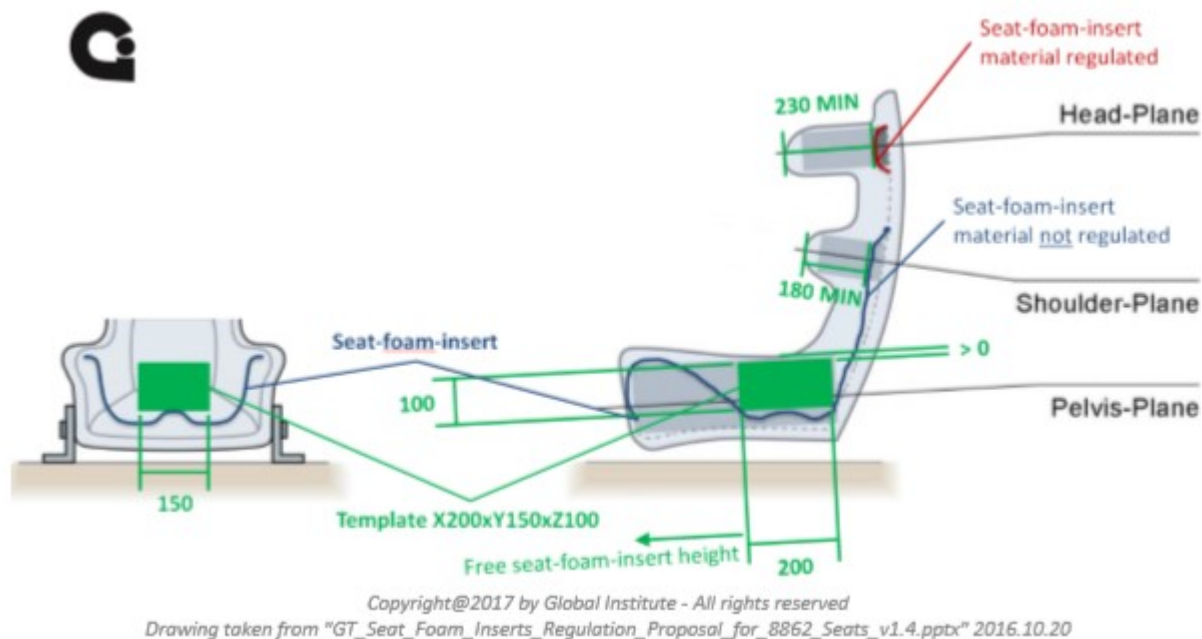
- la linea degli occhi deve trovarsi tra il bordo inferiore e il bordo superiore del supporto laterale della testa;
- le spalle devono essere posizionate all'altezza del supporto laterale per le spalle del sedile;
- il bacino deve essere adeguatamente supportato dal supporto laterale del bacino



Se si utilizza un inserto in schiuma tra il pilota e il sedile omologato, il supporto laterale minimo sulla testa del pilota, sulle spalle e sul bacino deve essere garantito come segue:

- 230 mm min. al supporto laterale della testa secondo il piano della testa.
- 180 mm min. al sostegno laterale della spalla del sedile che segue il piano della spalla.
- 100 mm min. altezza al supporto laterale del bacino del sedile secondo il piano del bacino e su una lunghezza di 200mm min.

Questo requisito deve essere verificato utilizzando un modello parallelepipedo di dimensioni X 200 x Y 150 x Z 100 mm.



2. Ancoraggi per il fissaggio dei supporti dei sedili

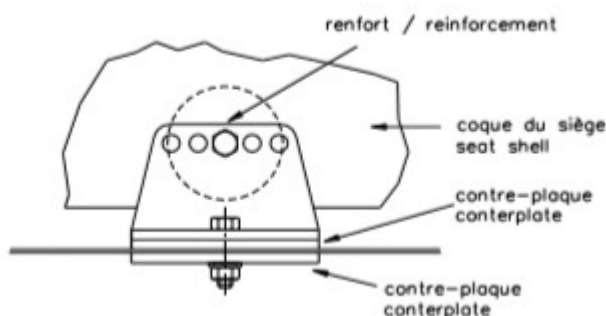
Se i fissaggi o i supporti originali sono cambiati, i nuovi componenti devono essere approvati per questa applicazione dal produttore del sedile o essere conformi alle specifiche elencate di seguito:

I supporti del sedile devono essere fissati agli ancoraggi del sedile con un minimo di 4 elementi di fissaggio per sede utilizzando bulloni con un diametro minimo di 8 mm e secondo le indicazioni riportate nella Lista tecnica applicabile al sedile utilizzato (vedere "supporti da utilizzare").

I supporti del sedile devono essere fissati:

- Sugli ancoraggi del sedile utilizzati sulla vettura originale.
- **Direttamente sulla scocca / sul telaio secondo il Disegno 253-65.**

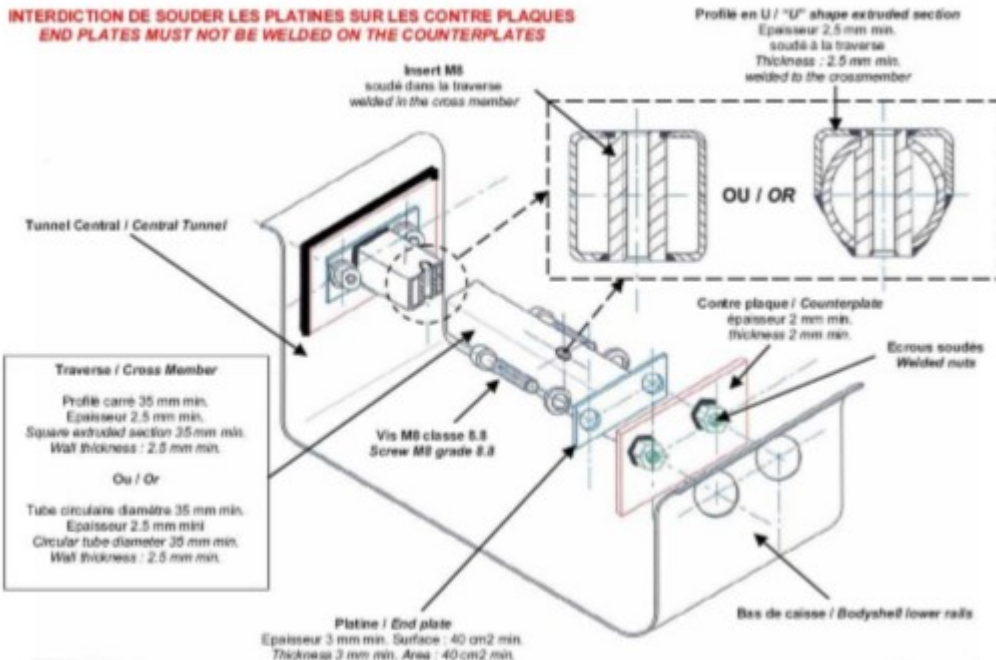
Le superfici di contatto minime tra supporto, scocca / telaio e piastra di fissaggio sono 40 cm² per ciascun punto di attacco.



253-65

- Sugli ancoraggi del sedile secondo il Disegno 253-65B. Tutti i componenti devono essere in acciaio, **ad eccezione delle piastre di fissaggio nel caso di un telaio con un materiale in lega leggera (vedi Art. 253-16.5).**

Per la scocca/telaio fatti di acciaio, i bulloni possono essere sostituiti saldando la piastra sulla contropiastra.



Istruzioni di montaggio

1. Praticare dei fori (diametro maggiore del perimetro dei dadi) nella parte inferiore della scocca e nella parete del tunnel centrale.
2. Saldare i dadi sulle piastre del contatore e saldarli sulla scocca e sul muro del tunnel centrale.
3. Saldare i 2 inserti filettati nella barra trasversale e saldare le 2 piastre alle estremità di quest'ultima.
4. Fissare il gruppo con 4 viti M8 classe 8.8 (standard ISO) che avvitano i dadi saldati.

- Sugli ancoraggi per sedili approvati dal produttore in Opzione Alternativa (in questo caso gli ancoraggi originali possono essere rimossi).

3.

Se si utilizzano sistemi di apertura rapida, devono essere in grado di resistere a forze orizzontali e verticali di 18000 N, non applicate simultaneamente. Se si utilizzano le guide di regolazione del sedile, devono essere quelle fornite originariamente con l'auto omologata o con il sedile.

4. Attaccare i supporti del sedile al sedile

L'attacco tra il sedile e i supporti deve essere composto da 4 elementi di fissaggio, 2 nella parte anteriore, 2 nella parte posteriore del sedile, utilizzando bulloni con un diametro minimo di 8 mm e rinforzi integrati nei sedili. Ogni elemento di fissaggio deve essere in grado di sopportare un carico di 15000 N in qualsiasi direzione.

5. Dimensioni dei supporti e delle contro-piastre

Lo spessore minimo dei supporti e delle contropiastre è di 3 mm per acciaio da 5 mm per materiali in lega leggera. La dimensione longitudinale minima di ciascun supporto è di 6 cm.

17 VALVOLE DI SOVRAPRESSIONE

Le valvole di controllo della pressione sulle ruote sono proibite.

18 ESIGENZE SPECIFICHE PER I VEICOLI A TRAZIONE ELETTRICA

18.1 Sicurezza elettrica generale

a. Deve essere garantito che un singolo punto di vulnerabilità del sistema elettrico o ibrido non possa essere la causa di una scossa elettrica che mette a repentaglio la vita di una persona e che i componenti utilizzati non provochino lesioni a prescindere dalle circostanze e dalle condizioni (pioggia, ecc.), né nel normale utilizzo né in caso di malfunzionamenti imprevedibili.

b. Le apparecchiature utilizzate per la protezione di persone o oggetti devono svolgere la propria funzione in modo sicuro per un periodo di tempo adeguato.

c. Non devono essere presenti parti conduttive attive esposte nel sistema di classe di tensione B (allegato J - Articolo 251, paragrafo 3, paragrafo 10).

d. La protezione in caso di contatto diretto deve essere fornita da uno o entrambi i seguenti mezzi (ISO / DIS 6469-3.2: 2010):

- isolamento principale delle parti attive (2.15);
- barriere / involucri che impediscono l'accesso a parti in tensione.

Le barriere / involucri possono essere conduttive o non conduttive.

e. Nei casi in cui la tensione del circuito di alimentazione appartiene alla classe di tensione B (2.9), un simbolo di avvertenza "Alta tensione" (vedere la Figura 1) deve apparire sulle guaine protettive di tutte le apparecchiature elettriche che potrebbero essere in alta tensione, o vicino. Questo simbolo deve essere una freccia nera in un triangolo giallo con bordo nero, in conformità con ISO 7010. I lati del triangolo devono essere lunghi almeno 12 cm ma possono essere ridotti se richiesto su componenti più piccoli.



Figura 1

Segnale di classe di tensione B di componenti e circuiti

f. Tutti i veicoli ibridi elettrici ed elettrici devono essere conformi alle normative delle autorità nazionali del paese in cui il veicolo è in movimento per quanto riguarda la standardizzazione e il controllo degli impianti elettrici. La sicurezza elettrica dei veicoli ibridi elettrici ed elettrici da competizione deve soddisfare i più alti standard per le auto stradali, come requisito minimo.

18.2 Protezione di cavi, tubi, connettori, interruttori, apparecchiature elettriche

a. I cavi elettrici e le apparecchiature devono essere protetti da qualsiasi rischio di danni meccanici (pietre, corrosione, guasti meccanici, ecc.) e da qualsiasi rischio di incendio e shock elettrico se fissati all'interno della carrozzeria.

b. I componenti e il cablaggio della classe di tensione B devono essere conformi alle sezioni applicabili della norma IEC 60664 in termini di distanza di isolamento, linea di dispersione elettrica (allegato J - articolo 251.3.1.13) e isolamento solido o resistente alla tensione di tenuta in conformità con la prova di tensione di tenuta specificata in ISO / DIS 6469-3.2: 2010.

c. Una spina deve essere fisicamente in grado di adattarsi solo con la presa appropriata tra le prese disponibili.

18.3 Protezione da polvere ed acqua

Tutte le parti delle apparecchiature elettriche devono essere protette utilizzando una protezione di classe IP (vedere ad esempio ISO 20653) specificata nella classe di veicoli pertinente nell'allegato J.

Tuttavia, deve essere utilizzata la protezione del tipo IP 55 (completamente resistente alla polvere e agli spruzzi).

18.4 Sistema di accumulo dell'energia ricaricabile (RESS)

18.4.1 Progettazione ed installazione

- a.** Ogni gruppo elencato nell'art. 251 dell'allegato J, categoria I o categoria II che utilizzano la propulsione elettrica devono specificare per ognuno, nel corrispondente articolo dell'allegato J, il peso massimo e / o il contenuto energetico del RESS.
- b.** Il RESS deve essere alloggiato all'interno della cella di sopravvivenza del veicolo. Se il RESS non è alloggiato all'interno della cella di sopravvivenza, la sua posizione e il suo montaggio devono essere conformi alle norme del crash test e devono essere approvati dalla FIA.
- c.** Un crash test con un RESS di prova è obbligatorio. Quest'ultimo deve avere lo stesso peso e rigidità del RESS originale. Deve includere tutti i componenti tranne gli elementi della batteria, che devono essere sostituiti da elementi fittizi delle stesse dimensioni e densità degli elementi.
- d.** Il costruttore del veicolo deve dimostrare, in qualsiasi modo, che il RESS installato nel veicolo è stato progettato in modo tale che, anche in caso di incidente:
- la sicurezza meccanica ed elettrica del RESS sia garantita; e che
 - né il RESS né il dispositivo di bloccaggio stesso né i suoi punti di ancoraggio possono staccarsi.
- e.** Le condizioni del crash test sono definite nella rispettiva classe e dal dipartimento di sicurezza della FIA.
- f.** Il (i) compartimento (i) del RESS deve essere progettato in modo da evitare cortocircuiti delle parti conduttive, in caso di deformazione di un componente o compartimento del RESS; qualsiasi rischio di penetrazione di liquidi pericolosi nell'abitacolo deve essere eliminato. Questo (i) compartimento (i) deve circondare completamente il RESS ad eccezione delle aperture di ventilazione rivolte verso l'esterno e deve essere fatto di un materiale resistente al fuoco (M1; Euroclasse A2s1d1), robusto e di un materiale ermetico al fluido del RESS.
- g.** Ogni compartimento RESS deve impedire la formazione di una concentrazione di gas / aria infiammabile o di polvere / aria al proprio interno. Un sistema di sfianto deve essere presente per evacuare la quantità di gas che può essere prodotta da 3 celle della batteria in 10 s durante l'instabilità termica (dati forniti dal fornitore del componente). I gas devono essere evacuati nella parte posteriore dell'auto.
- h.** Il RESS deve poter essere isolato manualmente dal circuito di alimentazione da almeno due sistemi indipendenti (es. Relè, detonatori, contattori, interruttore manuale, ecc.). Ci deve essere almeno un sistema manuale e un sistema automatico (controllato da BMS, ECU, ...).
- i.** Il RESS deve includere due sistemi indipendenti per prevenire la sovratensione.
- j.** Tutte le parti conduttive esposte del RESS e del cablaggio devono avere un doppio isolamento.
- k.** Su ciascun compartimento del circuito di alimentazione deve apparire il simbolo di avvertimento di "Alta tensione" (vedere Articolo 18.1e).
- l.** L'isolamento dei cavi deve avere una temperatura di servizio tra -20 ° C e +150 ° C.

18.4.2 Distanza di isolamento nell'aria e linea di dispersione elettrica

Questa disposizione estratta dalla norma ISO 6469-1: 2009 affronta il pericolo aggiuntivo di corrente di dispersione tra i terminali di connessione di un RESS, incluso qualsiasi conduttore collegato a questi e qualsiasi parte conduttiva (Appendice J - Articolo 251.3 .1.17), a causa del rischio di perdite dell'elettrolito o del dielettrico in condizioni operative normali (vedere la Figura 2). Questa disposizione non si applica alle tensioni di esercizio massime (allegato J - Articolo 251.3.1.9) del circuito di alimentazione (allegato J - articolo 251.3.1.14) inferiore a 60 V DC. Se non vi è alcun rischio di perdita dell'elettrolito, il RESS deve essere progettato in conformità con IEC 60664-1. Il grado di inquinamento dovrebbe essere adattato al campo di applicazione. Se esiste il rischio di perdite dell'elettrolita, si consiglia di seguire la linea di dispersione elettrica (2.12) come segue (vedere la Figura 2):

- a.** Nel caso di una linea di dispersione elettrica tra due terminali di collegamento RESS:

$d > 0,25 U + 5$, dove:

d è la linea di dispersione elettrica misurata sul RESS testato in millimetri (mm); U è la massima tensione operativa tra i due terminali di connessione RESS, in volt (V).

b. Nel caso di una linea di dispersione elettrica tra parti in tensione (allegato J - articolo 251.3.1.16) e la massa del telaio elettrico (allegato J - articolo 251.3.1.15):

$d > 0,125 U + 5$, dove:

d è la linea elettrica di perdita tra le parti in tensione e il telaio elettrico, in millimetri (mm); U è la massima tensione operativa tra i due terminali di connessione RESS, in volt (V). La distanza di isolamento nell'aria (allegato J - articolo 251.3.1.12) tra le superfici conduttive deve essere di almeno 2,5 mm.

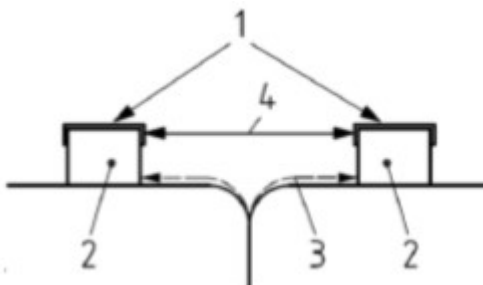


Figura 2

Linea di dispersione elettrica e distanza di isolamento nell'aria

1 Superficie conduttiva

2 Terminale di collegamento (gruppo RESS o RESS)

3 Linea di dispersione elettrica

4 Distanza di isolamento nell'aria

18.4.3 Montaggio della batteria e ultra (super) condensatori

Le celle della batteria e i condensatori devono essere montati correttamente per resistere a un crash test senza grandi deformazioni meccaniche che ne comportino il cedimento dell'elemento.

18.4.4 Disposizioni specifiche delle batterie

Le celle della batteria devono essere certificate secondo le norme di trasporto ONU che rappresentano i requisiti minimi per la sicurezza e la tossicità degli incendi.

18.4.4.1 Dichiarazione della chimica delle celle

Qualsiasi tipo di chimica delle celle è consentita a condizione che la FIA la consideri sicura.

a. I requisiti di base per la sicurezza e la chimica della batteria devono essere forniti alla FIA tre mesi prima della prima competizione in cui deve essere utilizzato, se la sua chimica non appartiene al seguente elenco:

- Piombo-acido
- Bromuro di zinco
- Idruro di nichel metallo
- Litio (litio e polimero di litio).

b. È vietata qualsiasi modifica alle celle, modulo o telaio della batteria approvati.

c. Per batterie al piombo-acido, sono consentiti solo i tipi regolati mediante una valvola (tipi di gel).

d. Le batterie al litio devono essere dotate di un sistema di gestione della batteria. Disposizioni specifiche sono stabilite nell'articolo 18.4.4.2.

e. Il concorrente deve fornire i documenti presentati dal produttore della cella e dello chassis della batteria (modulo) specificando i dati rilevanti.

f. Il fornitore della cella deve fornire le istruzioni di sicurezza per la specifica chimica utilizzata.

g. La sicurezza dell'elemento in combinazione con un sistema di gestione della batteria (articolo 18.4.4.2) è necessaria se l'elemento deve avere una certificazione ONU per il trasporto aereo.

h. Il concorrente deve fornire un piano di intervento che indichi come gestire il telaio della batteria in caso di surriscaldamento (incendio) e urto.

18.4.4.2 Sistema di gestione della batteria

a. Il sistema di gestione della batteria (BMS) è un importante sistema di sicurezza integrato nel telaio della batteria e deve essere collegato agli elementi e allo chassis della batteria in ogni momento, tranne che per l'invio o quando è in condizione di fermo.

b. Il BMS dovrebbe, in generale, essere appropriato per la chimica della batteria, come raccomandato dal produttore delle celle della batteria.

c. Per le celle soggette a instabilità termica, è severamente vietato l'uso di queste (moduli) al di fuori delle specifiche stabilite dal loro produttore.

d. Il controllo della temperatura deve essere fornito nel sistema di gestione della batteria per evitare il surriscaldamento termico durante il sovraccarico o il guasto della batteria.

e. La generazione di calore in qualsiasi condizione di primo guasto, che può rappresentare un pericolo per le persone, dovrebbe essere evitata con misure appropriate, ad es. monitoraggio di corrente, tensione o temperatura.

f. Il BMS è un sistema di sicurezza; deve rilevare guasti interni e attivare la riduzione di potenza fornita da / alla batteria o scollegare la batteria se il suo funzionamento è considerato non sicuro.

g. Il montaggio delle celle della batteria in un telaio della batteria deve essere eseguito da un produttore con la tecnologia appropriata. Le specifiche dello pacco batteria, dei moduli e delle celle della batteria come un documento in cui il produttore certifica la sicurezza della struttura della batteria risultante, devono prima essere verificati e approvati dall'ASN.

18.4.5 Disposizioni specifiche per ultra (super) condensatori

a. Il concorrente deve fornire i documenti relativi al tipo di condensatore.

b. Non è consentita alcuna modifica del condensatore stesso o di un modulo batteria o chassis approvato.

c. Il concorrente deve fornire la documentazione di sicurezza fornita dal produttore del condensatore e dello chassis della batteria (modulo).

d. Il concorrente deve fornire un piano d'emergenza che indichi come gestire il telaio della batteria in caso di surriscaldamento (incendio) o urto.

18.4.6 Disposizioni specifiche per i volani

a. È responsabilità del concorrente dimostrare con ogni mezzo che il vano del volano è abbastanza forte da resistere a un guasto del sistema, ad es. rottura del rotore alla massima velocità.

b. La sicurezza del conducente (e del secondo conducente) deve essere garantita dal concorrente per tutte le condizioni in cui si trova il veicolo, anche in caso di impatto.

c. Il concorrente deve fornire i documenti di sicurezza forniti dal produttore del volano.

18.5 Elettronica di potenza

L'elettronica di potenza (convertitore, chopper) deve essere progettata con l'attrezzatura necessaria per rilevare guasti gravi, ad es. cortocircuiti, sopra / sotto tensioni e deve avere un meccanismo per arrestare il gruppo di trasmissione se viene rilevato un errore grave.

18.6 Motori elettrici

Devono essere previsti dispositivi o misure per ottenere la migliore stabilità possibile del veicolo in caso di bloccaggio di una ruota risultante da un malfunzionamento del treno elettrico o del motore elettrico.

- Un singolo motore spinge, in modo convenzionale, l'asse motore con un differenziale (questa è una soluzione ben accettata e molto affidabile).
- Il motore è accoppiato a una ruota motrice mediante frizione (perno di sicurezza) e un ingranaggio planetario.
- In caso di blocco di una ruota, un sistema automatico può bloccare la ruota opposta dell'asse della stessa.

18.6.1 Capacità dei condensatori

a. L'accoppiamento capacitivo fra una tensione potenziale di classe B (Appendice J - Articolo 251.3.1.10) e un telaio elettrico (Allegato J - Articolo 251.3.1.15) generalmente deriva da Y condensatori utilizzati per ragioni di compatibilità elettromagnetica, oppure accoppiamenti di condensatori parassiti.

Secondo ISO / DIS 6.469-3,2: 2010:

- per correnti in DC causate dallo scarico di questo tipo di accoppiamento capacitivo durante il contatto ad alta tensione in continua, l'energia della capacità totale tra qualsiasi parte energizzata della classe di tensione B (allegato J - Articolo 251.3.1.16) e il telaio elettrico (allegato J - Articolo 251.3.1.15) deve essere <0,2 Joule alla sua tensione massima (Appendice J - articolo 251.3.1.9). La capacità totale dovrebbe essere calcolata in base ai valori attesi delle parti e dei componenti correlati.
- per correnti AC causate da questi accoppiamenti capacitivi al contatto dell'alta tensione alternata, la corrente alternata nel corpo non deve superare 5 mA, misurata secondo la norma IEC 609 501.

b. Qualsiasi motore azionato da un convertitore (chopper, elettronica di potenza) ha un accoppiamento capacitivo con il suo alloggiamento, ecc., in misura proporzionale al suo design. L'obiettivo è sempre quello di minimizzare questo fenomeno perché causa una perdita di energia ma non è possibile eliminarlo.

c. L'accoppiamento capacitivo introdotto da capacità Cc distribuite (vedere la Figura 3) si traduce in un flusso di corrente alternata tra il circuito di alimentazione e un telaio elettrico, inclusa la carrozzeria. Pertanto, una connessione non galvanica con un condensatore di collegamento Cb tra il circuito di alimentazione e la massa della scocca deve essere implementata al fine di limitare la tensione AC massima Uac tra la massa del circuito di alimentazione e la scocca a un livello di tensione sicuro e inferiore a 30V AC rms.

Il condensatore di collegamento Cb e il blocco di condensatori di accoppiamento Cc rappresentano un partitore di tensione AC per la tensione di uscita dell'inverter Uinv. Pertanto, la tensione alternata della barriera isolante Uac viene calcolata come segue:

$$U_{ac} = U_{INV} \frac{C_c}{C_b + C_c}$$

Il calcolo di cui sopra fornisce una stima della tensione della barriera isolante Uac perché la corrente alternata iac non è sinusoidale. Pertanto, le misurazioni devono dimostrare che la tensione Uac è ridotta dal condensatore di connessione Cb (vedere la Figura 3, Figura 4 e Figura 5, con: Cb = Cb1 + Cb2, vedere la Figura 6) a un livello di tensione di sicurezza inferiore a 30 V AC rms.

Di seguito si vede un esempio di una stima approssimativa del valore minimo del Cb minimo:

Se si imposta: Uinf = 500 V AC, i condensatori di accoppiamento distribuiti sono Cc = 3 nF e la tensione massima ammissibile per la barriera isolante è Uac = 30 V rms.

Pertanto, il valore minimo del condensatore di connessione CB min è calcolato come segue:

$$C_{B \text{ min}} = C_c \left(\frac{U_{BVF}}{U_{ac \text{ max}}} - 1 \right) = 3 \text{ nF} \left(\frac{500 \text{ V}}{30 \text{ V}} - 1 \right) = 47 \text{ nF}$$

d. La resistenza di legame R_B (vedi Figura 3, Figura 4 e Figura 5, e opzionalmente:

$$R_B = \frac{R_{B1} \cdot R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}}$$

vedere la Figura 6) limita la tensione DC U_{dc} che attraversa la barriera di isolamento tra il circuito di alimentazione e la massa della scocca (chassis). Il valore del condensatore di collegamento deve essere almeno di $500 \Omega / V$ rispetto alla tensione operativa massima + U_b del sistema di classe di tensione B (carico). La procedura di misurazione per il controllo del valore dei condensatori di connessione R_{b1} e R_{b2} è riportata nell'accordo ECE-R 100/01 (WP.29 / 2010/52), Nov./Dic. 2010, allegato 4 "Metodo di misurazione della resistenza di isolamento" e in ISO 6469-1: 2009 (E), articolo 6.1 "Resistenza di isolamento di RESS".

e. Il produttore può proporre la propria soluzione tecnica che dovrà essere approvata dalla FIA.

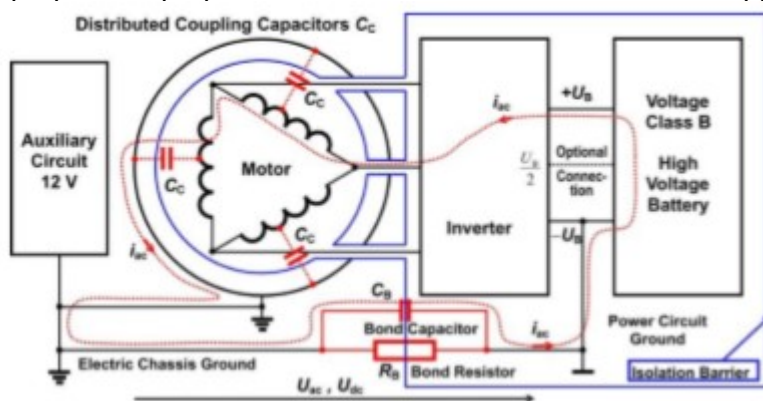


Figura 3

Alloggiamento dell'inverter non conduttivo e vano batteria. A causa delle capacità distribuite tra gli avvolgimenti dello statore, il rotore e l'involucro, l'accoppiamento capacitivo determina un flusso di corrente alternata attraverso la barriera isolante tra il circuito di alimentazione ed il telaio elettrico.

Un condensatore di legame C_b dimensionato correttamente riduce la tensione U_{ac} ad un livello di tensione sicuro. La tensione nominale del condensatore di collegamento deve essere specificata per almeno la tensione di uscita massima dell'inverter.

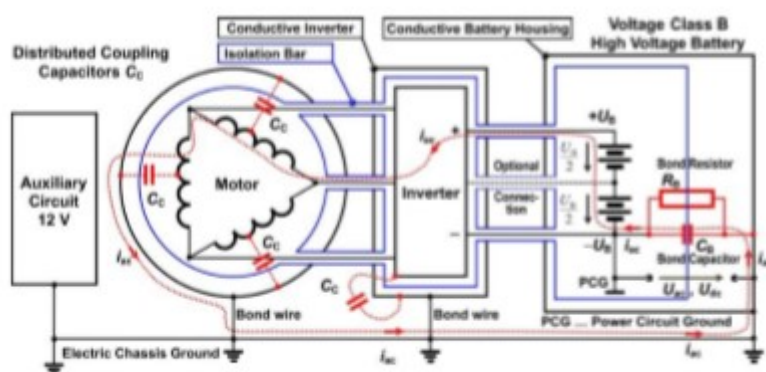


Figura 4

La scatola dell'inverter conduttivo e il vano batteria sono collegati alla massa del telaio elettrico. La resistenza di legame R_b e il condensatore di legame C_b sono collegati dalla massa del telaio elettrico alla massa del circuito di alimentazione, in questo caso il negativo della batteria $-U_b$.

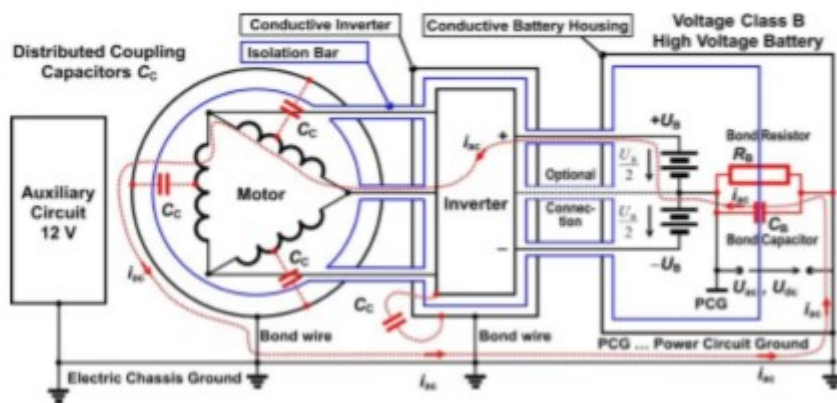


Figura 5

La scatola dell'inverter conduttivo e il vano batteria sono collegati alla massa del telaio elettrico. La resistenza di legame R_b e il condensatore di legame C_b sono collegati dalla massa del telaio elettrico alla massa del circuito di alimentazione, in questo caso il 50% della tensione della batteria $+U_B$.

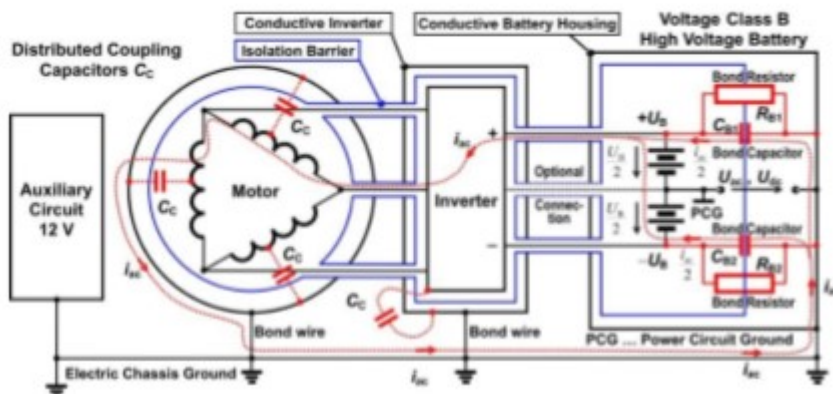


Figura 6

La scatola dell'inverter conduttivo e il vano batteria sono collegati alla massa del telaio elettrico. Le resistenze di legame R_{b1} e R_{b2} e i condensatori di legame C_{b1} e C_{b2} sono collegati dalla massa del telaio elettrico ai terminali della batteria $+U_B$ e $-U_B$ provocando una massa del circuito di alimentazione al 50% della tensione della batteria $+U_B$.

18.7 Protezione dagli shock elettrici

a. Nessuna parte dell'apparecchiatura elettrica deve avere una tensione superiore ai limiti della classe di tensione B (2.9).

b. Norma ISO / DIS 6469-3.2: 2010: Come regola generale, le parti conduttrici visibili delle apparecchiature elettriche di classe di tensione B, comprese le barriere / custodie esposte, devono essere collegate al telaio elettrico per l'equalizzazione del potenziale in conformità con i seguenti requisiti:

- Tutti i componenti che formano il percorso della corrente di bilanciamento della tensione (conduttori, collegamenti) devono resistere alla corrente massima in caso di un singolo guasto.
- La resistenza del percorso di compensazione della tensione tra due parti conduttrici visibili del circuito elettrico di classe di tensione B, che possono essere toccate simultaneamente da una persona, non deve essere superiore a $0,1 \Omega$.

c. Nessuna parte del telaio o del corpo deve essere utilizzata come percorso di ritorno corrente ad eccezione delle correnti di guasto.

d. Tra la massa del circuito di alimentazione e il telaio (corpo) del veicolo, è consentito un massimo di 60 V CC o 30 V AC.

e. Un sistema di controllo elettronico deve monitorare costantemente il livello di tensione tra la massa del telaio (= massa ausiliaria di potenza) e la massa del circuito di alimentazione. Se il sistema di controllo rileva una tensione CC o AC superiore a 60 V CC o 30 V AC, con una frequenza inferiore a 300 kHz, il circuito di controllo deve reagire immediatamente (entro 50 ms) e attivare le azioni da specificare per ogni classe di veicoli.

18.8 Collegamento equipotenziale

a. Per limitare gli effetti della modalità guasto in cui un'alta tensione si accoppiata in alternata al sistema a bassa tensione della vettura, è fondamentale che tutti i conduttori della carrozzeria principale abbiano un collegamento equipotenziale al telaio della vettura tramite cavi o parti conduttive di dimensioni appropriate.

b. È necessario un collegamento per qualsiasi componente a cui un filo, un cavo o un cablaggio si connettono, o passino in prossimità, che può condurre una corrente attraverso un singolo punto di guasto dell'isolamento e che potrebbe anche essere toccato dal conducente seduto in macchina, da un meccanico durante un pit stop o da parte di agenti o dal personale medico durante le operazioni di soccorso.

c. Tutti i componenti che richiedono il collegamento equipotenziale saranno collegati al punto di messa a massa principale (Appendice J - Articolo 251.3.1.15.1) con un resistore per evitare una pericolosa tensione di contatto (30 V AC) in caso di guasto dell'accoppiamento AC ad un certo livello di capacità parassitaria.

d. Il punto di massa principale (2.14.1) deve essere specificato caso per caso per ciascuna classe di veicolo a propulsione elettrica nell'apposito articolo dell'allegato J.

18.9 Requisiti della resistenza di isolamento

Standard ISO / DIS 6469-3.2:2010: Se le misure di protezione scelte richiedono una resistenza minima di isolamento, deve essere almeno $100 \Omega / V$ per i circuiti DC e almeno $500 \Omega / V$ per i circuiti AC. Il riferimento sarà la tensione operativa massima (allegato J - articolo 251.3.1.9).

NOTA:

Sussiste il rischio di scosse elettriche quando una corrente elettrica, a seconda del suo valore e della sua durata, passa attraverso il corpo umano. Gli effetti dannosi possono essere evitati se la corrente si trova nella zona DC-2 nella Figura 22 in DC o nella zona AC-2 nella Figura 20 in AC rispettivamente (IEC / TS 60479-1, 2005). La relazione tra correnti pericolose che attraversano il corpo e altre forme d'onda e frequenze è descritta in IEC / TS 60479-2. Resistenze di isolamento di $100 \Omega / V$ in DC o $500 \Omega / V$ in AC consentono il passaggio di correnti di 10 mA e 2 mA rispettivamente.

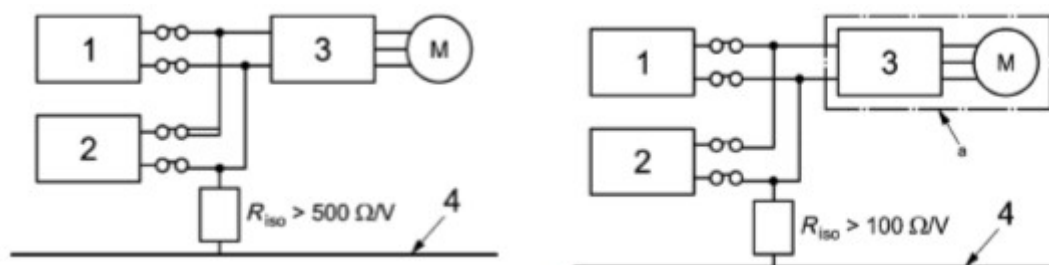


Figura 7

- 1 Sistema di alimentazione a celle a combustibile
- 2 Batteria di trazione
- 3 Inverter
- 4 Telaio del Veicolo elettrico
- A circuito AC

Requisiti di resistenza di isolamento per sistemi di classe di tensione B con circuiti AC e DC collegati elettricamente.

NOTA:

La figura si basa su un veicolo ibrido a sistema di alimentazione a celle a combustibile (FCHEV) come esempio.

Per soddisfare il requisito di cui sopra per l'intero circuito, è necessario che ogni componente abbia una maggiore resistenza di isolamento, a seconda del numero di componenti e della struttura del circuito a cui appartengono. Se i circuiti elettrici DC e AC di classe di tensione B sono collegati elettricamente (vedere la figura 7), è necessario osservare una delle due opzioni seguenti:

- Opzione 1: rispettare almeno il valore di $500 \Omega / V$ necessario per il circuito combinato; oppure
- Opzione 2: rispettare almeno il valore richiesto di $100 \Omega / V$ per il circuito collegato elettricamente, se almeno una delle misure di protezione aggiuntive definite nell'articolo 18.9.1 è applicata al circuito AC.

18.9.1 Misure protettive supplementari per il circuito AC

Le seguenti misure, singolarmente o in combinazione, in aggiunta o in sostituzione delle misure di protezione di base descritte in (Articolo 18.1), devono essere applicate per fornire protezione in caso di guasto del sistema di gestione dei guasti (ISO / DIS 6469-3.2: 2010):

- Aggiunta di uno o più strati di isolamento, barriere e / o involucri.
- Isolamento doppio o rinforzato al posto dell'isolamento principale.
- Barriere / custodie rigide con sufficiente resistenza meccanica e durata per tutta il ciclo di vita del veicolo.

NOTA:

Le barriere/ involucri rigidi includono (ma non sono limitati a) involucri di controllo dell'alimentazione, alloggiamenti del motore, alloggiamenti e custodie dei connettori, ecc. Possono essere utilizzati come misura unica al posto delle barriere / involucri di base per soddisfare i requisiti di protezione dei guasti di base e singoli.

18.10 Monitoraggio dell'isolamento tra telaio e circuito di alimentazione

a. Un sistema di monitoraggio dell'isolamento deve essere utilizzato per monitorare lo stato della barriera di isolamento tra il sistema di classe di tensione B (Appendice J - Articolo 251.3.1.10) e il telaio.

b. Questo sistema di monitoraggio deve misurare la resistenza di isolamento R-iso in DC tra le parti conduttive del telaio (corpo) e il circuito di classe di tensione B collegato elettricamente. La resistenza minima di isolamento R-iso è indicata nell'articolo 18.9. La reazione del sistema nel caso in cui venga rilevato un guasto di isolamento deve essere specificata caso per caso per ciascuna classe di veicoli nell'allegato J della ISC e deve essere conforme alle disposizioni della norma ISO / DIS 6469-3.2: 2010. Un esempio di un dispositivo progettato per proteggere le persone dagli shock elettrici in DC è il Bender A-ISOMETER iso-F1.

c. La procedura di misurazione indicata nella norma ISO 6469-1: 2009 deve essere applicata per verificare e calibrare il sistema di monitoraggio dell'isolamento di bordo. Devono essere verificati due valori di resistenza di isolamento separati:

- la resistenza di isolamento R-iso del sistema di classe di tensione B collegato elettricamente al telaio elettrico;
- Resistenza di isolamento R-iso del RESS quando è scollegato dal circuito di alimentazione.

18.11 Circuito di alimentazione

Nei casi in cui la tensione del circuito di alimentazione (allegato J - articolo 251.3.1.14) appartiene alla classe di tensione B (allegato J - articolo 251.3.10), questo circuito di alimentazione deve essere separato elettricamente dal telaio (carrozzeria) e dal circuito ausiliario da appropriati isolanti.

18.12 Bus di alimentazione

In qualsiasi momento, la tensione massima del bus di alimentazione non deve mai superare i 1000V.

Le tensioni che passano attraverso i condensatori appartenenti al bus di alimentazione devono scendere al di sotto di 60 V entro 2 secondi dallo scollegamento di tutte le fonti di alimentazione (generatore, RESS e unità di carico) dal bus di alimentazione.

18.13 Cablaggio del circuito di alimentazione

a. Tutti i cavi e i fili che collegano i componenti elettrici (ad es. Motore, generatore, inverter e RESS) con una corrente consentita superiore a 30 mA devono disporre di un cavo di lettura integrato aggiuntivo o di una protezione coassiale coibentata del circuito di alimentazione. Il filo di lettura consente il rilevamento di guasti di isolamento o rotture nel conduttore.

In caso di guasto dell'isolamento o rottura del conduttore, un sistema di controllo elettronico deve rilevare il guasto dell'isolamento. La reazione del sistema, se viene rilevato un guasto di isolamento, deve essere specificata caso per caso per ciascuna classe di veicolo di cui all'allegato J.

b. La schermatura del filo di lettura o il cablaggio del circuito di alimentazione devono essere collegati alla massa dello chassis. In questo caso, il sistema di monitoraggio dell'isolamento (paragrafo 18.10) fungerà da dispositivo di scatto in caso di guasto dell'isolamento.

c. La guaina esterna dei cavi e dei cablaggi per i circuiti di classe di tensione B (allegato J - articolo 251.3.10), non protetta da custodie o barriere, deve essere contrassegnata in arancione.

NOTA 1:

I connettori di classe di tensione B possono essere identificati dai cablaggi a cui sono collegati.

NOTA 2:

Le specifiche per il colore arancione sono incluse in ISO / DIS 14572: 2010, 8.75R5.75 / 12.5 (Stati Uniti) e 8.8R5.8 / 12.5 (Giappone) secondo la tabella colori Munsell.

d. I cavi del circuito di alimentazione deformati (ad es. Meccanico, termico, vibrazione, ecc.) devono essere protetti da apposite guide, custodie e condotti isolanti.

18.14 Connettori del circuito di alimentazione, contatti avanzati, disconnessione automatica, ecc.

a. I connettori del circuito di alimentazione non devono avere contatti attivi sulla spina o sulla presa a meno che non siano accoppiati correttamente. Un sistema automatico deve essere in grado di rilevare se un connettore del circuito di alimentazione è disaccoppiato, ad esempio con contatti di allarme più brevi all'interno dello stesso connettore, e disabilitare / rimuovere l'alta tensione sulla spina e sulla presa. Se il connettore era attivo quando è stato disaccoppiato, l'alta tensione deve essere scollegata immediatamente e qualsiasi tensione residua sui contatti della spina e della presa scaricata a un livello di sicurezza entro 2 secondi se non diversamente specificato per la classe di un determinato veicolo. Non è consentito proteggere i terminali attivi solo tramite un coperchio rimovibile del connettore.

b. La tenuta del connettore chiuso deve essere conforme all' IP 67.

c. La tenuta del connettore aperto deve corrispondere allo standard IP 66 della sua superficie di contatto fino a quando non viene assemblata con il cavo.

d. Il dielettrico del connettore deve sopportare almeno 1,5 kV con un'umidità relativa del 98% (per ambienti con elevata umidità).

e. Il dielettrico del connettore deve resistere ad almeno 5 kV al 40% di umidità relativa.

f. Se sono richiesti contatti di sicurezza completamente protetti sui connettori della spina e della presa e sui connettori maschio e femmina, questo sarà specificato nella classe del veicolo.

- g.** La minima corrente di servizio del connettore deve corrispondere alla corrente media effettiva e NON alla corrente massima in uso, ad es. in una fase di cortocircuito.
- h.** L'involucro del connettore deve essere in grado di sopportare alti livelli di vibrazione.
- i.** Il connettore deve avere una temperatura di servizio compresa tra -20 °C e + 150 °C o superiore per essere idoneo al trasporto aereo e alla gara su pista.
- j.** Sarà necessario fornire un meccanismo per detensionare e sigillare il fascio di cavi.
- k.** In caso di incidente, la disconnessione regolare deve essere effettuata senza danneggiare l'involucro del connettore, che potrebbe sottoporre la spina o la presa ad alta tensione. Il connettore deve essere separato prima che il cavo sia danneggiato.
Eccezione: I componenti all'interno della cella di sicurezza (allegato J - Articolo 251.3.1.29) e collegati da cavi appartenenti al circuito di alimentazione (allegato J - articolo 251.3.1) non devono utilizzare disconnessione regolare.

18.15 Resistenza dell'isolamento dei cavi

- a.** Tutte le parti in tensione devono essere protette contro i contatti accidentali. Il materiale isolante che non ha sufficiente resistenza meccanica, come uno strato di vernice, smalti, ossidi, fibre di rivestimento (impregnato o meno), o nastri isolanti non sono accettati.
- b.** Ogni cavo elettrico deve essere adattato alla corrente del circuito interessato ed essere adeguatamente isolato.
- c.** Tutti i cavi elettrici devono essere protetti contro le sovratensioni in base alla capacità dei singoli conduttori.
- d.** Qualsiasi parte dell'apparecchiatura elettrica, inclusi cavi e fili, deve avere una resistenza minima di isolamento tra tutti i componenti attivi e la carrozzeria.
- Con apparecchiature appartenenti al sistema di classe di tensione B, la resistenza di isolamento dello chassis deve essere almeno di 500 Ω / V (ISO / DIS 6469-3.2: 2010).
 - Questa misurazione della resistenza d'isolamento deve essere stabilita utilizzando una tensione continua di almeno 100 volt. Le prove devono essere effettuate per convalidare e quantificare la resistenza di isolamento del veicolo in condizioni di bagnato.

18.16 Interruttore generale per la trazione

Tutti i veicoli da corsa devono essere dotati di un interruttore generale per la trazione (DMS).

- L'interruttore generale per la trazione deve essere azionabile dal pilota mentre è seduto nella posizione di guida, con le cinture di sicurezza collegate e il volante posizionato.
- L'interruttore generale per la trazione deve essere separato dall'interruttore generale del circuito elettrico.
- Se è attivato il DMS, il veicolo deve muoversi lentamente senza che venga esercitata pressione sul pedale dell'acceleratore, come per le auto con motore a combustione interna dotato di un cambio automatico quando la leva del cambio passa dal neutro (N) o dalla posizione di parcheggio (P) alla posizione di guida (D); altrimenti l'auto può essere lasciata in "modalità attiva" (interruttore generale del conducente attivato) e la pressione accidentale dell'acceleratore causerà il movimento del veicolo.

18.17 Interruttore generale del circuito elettrico

- a.** Tutti i veicoli devono essere dotati di un interruttore generale del circuito elettrico (allegato J - Articolo 251.1.14) di capacità sufficiente. Tuttavia, è necessario prestare attenzione per garantire che l'interruttore del circuito elettrico sia installato in modo che il circuito elettrico principale non si trovi vicino al conducente.

b. Se azionato da un interruttore di arresto di emergenza (18.18) o il sistema opzionale per il rilevamento di uno shock, l'interruttore generale deve immediatamente:

- isolare il + Ue ed -Ue e ogni batteria del RESS dal resto del circuito di alimentazione (carichi RESS come l'elettronica di potenza e il motore elettrico),
- disattivare qualsiasi coppia motorice da qualsiasi motore elettrico,
- consentire l'attivazione dei circuiti di scarico all'interno del circuito elettrico,

- isolando la batteria ausiliaria dal sistema elettrico del veicolo (batteria ausiliaria e opzionalmente l'alternatore a carichi quali luci, clacson, illuminazione, comandi elettrici, ecc), e
- arrestare immediatamente il motore a combustione interna in un veicolo ibrido.

c. La posizione e la marcatura dell'interruttore generale del circuito elettrico devono essere specificate per ogni classe di veicoli.

d. Se viene specificato un sistema di rilevamento automatico degli urti per una determinata classe di veicolo esso attiverà automaticamente l'interruttore generale.

e. Ogni dispositivo dell'interruttore generale del circuito elettrico utilizzato per isolare i poli + Ue e - Ue di ciascuna batteria deve far parte del pacco batteria.

f. Le unità elettroniche (ECU, BMS, ecc.) che controllano l'interruttore generale devono rimanere in tensione per almeno 15 minuti dopo l'apertura dell'interruttore del circuito elettrico principale.

18.18 interruttori per l'arresto d'emergenza

a. Un pulsante di arresto di emergenza (allegato J - Articolo 251.3.1.14.4) deve essere facilmente azionato dal pilota quando è seduto nella posizione di guida, le cinture di sicurezza allacciate e il volante inserito.

b. Almeno un pulsante di arresto di emergenza deve essere azionabile dall'esterno del veicolo nel caso di auto chiuse.

c. I pulsanti di arresto di emergenza NON possono essere utilizzati come interruttore generale per la trazione.

d. Se la classe dei veicoli lo richiede, un pulsante di arresto di emergenza può anche azionare gli estintori.

Tabella 1: Attivazione (= apertura dei contatti = interruzione di corrente = off) dell'interruttore generale (GCB, 18,17 e allegato J - Articolo 251.3.1.14.3) da pulsanti di emergenza (ESS, 18.18 e l'Appendice J - Articolo 251.3.1.14.4) e dall'interruttore generale per la trazione (DMS, 18.16 e Allegato J - Articolo 251.3.1.20)

	ESS attivato	ESS rilasciato
DMS acceso	GCB spento	GCB acceso
DMS spento	GCB spento	GCB spento

Tabella 2: Abilitazione (= attivazione = accensione = acceso) dell'attivazione dei circuiti di scarica (18.14 e 18.17.b) all'interno del circuito elettrico (18.14 e Appendice J - Articolo 251.3.1.14) tramite i pulsanti di arresto di emergenza (ESS, 18.18 e Appendice J - Articolo 251.3.1.14.4) e l'interruttore generale per la trazione (DMS, 18.16 e allegato J - Articolo 251.3.1.20)

	ESS attivato	ESS rilasciato
DMS acceso	Sistema di scarica acceso	Sistema di scarica spento
DMS spento	Sistema di scarica acceso	Sistema di scarica spento (*)

(*) I circuiti di scarico devono essere disattivati (spenti) per evitare il sovraccarico del sistema finché il veicolo è ancora in movimento e l'energia di recupero è disponibile nei motori di trazione (propulsione).

18.19 Protezione da sovracorrente (fusibili)

a. Il RESS deve essere dotato di un fusibile o simili per gestire un cortocircuito interno all'involucro della batteria o al super (ultra) condensatore. Questo fusibile deve essere testato e convalidato in condizioni di carica realistiche.

b. I fusibili e gli interruttori automatici (fusibile elettromeccanico ripristinabile) sono circuiti di sovratensione accettabili. Fusibili elettronici extra-rapidi e fusibili rapidi sono tipi appropriati.

c. Un dispositivo limitatore di corrente (fusibile) deve essere installato all'interno del comparto RESS e in una posizione adatta in ciascun circuito elettrico di alimentazione.

d. I circuiti di sovratensione non devono sostituire l'interruttore generale del circuito elettrico (pulsante di arresto di emergenza).

18.20 Unità di ricarica (esterna)

a. L'unità di carica isolata galvanicamente del settore (caricabatterie) per veicoli elettrici o veicoli ibridi di tipo plug-in (allegato J - Articolo 251.1.1.6) deve soddisfare tutti i requisiti di sicurezza stabiliti dalle normative applicabili del paese in cui tale competizione si svolge.

b. Il caricabatterie deve collegare il potenziale della messa a terra alla massa del veicolo (Appendice J - Articolo 251.3.1.15).

c. Il caricabatterie deve essere dotato di uno o più fusibili per proteggere i cavi di ricarica.

d. Il connettore su un'estremità del cavo di ricarica deve essere separato prima che il cavo sia danneggiato. (Ad esempio, utilizzando un tipo di connettore non bloccante / bloccante.)

e. Il movimento della vettura deve essere automaticamente inibito quando è collegata alla rete elettrica.

f. Il (i) connettore (i) dei cavi di carica DC deve essere (sono) polarizzato e disposto in modo tale che qualsiasi connessione polare errata sia impossibile.

g. L'interruttore principale del caricatore deve scollegare TUTTI i cavi di alimentazione.

h. I guasti di messa a terra nel sistema di trazione del veicolo devono essere controllati prima che inizi il processo di ricarica.

i. Il sistema di trazione del veicolo non deve essere alimentato quando la batteria è sotto carica.

j. La carica deve essere sempre effettuata sotto la supervisione del BMS (allegato J - Articolo 251.1.7.8).

18.21 Batteria ausiliaria

a. La batteria ausiliaria non dovrebbe mai essere utilizzata per ricaricare la batteria di trazione. Per tutta la durata della competizione, la batteria che alimenta il circuito elettrico ausiliario deve avere una bassa tensione inferiore a 60 V.

b. Se un convertitore DC-DC alimentato dalla batteria di trazione (allegato J - Articolo 251.1.7.3) viene utilizzato per sostituire la batteria ausiliaria, deve essere sempre conservata un'adeguata riserva di energia nella batteria di trazione in ogni momento se è richiesto un sistema di illuminazione per la classe del veicolo (conforme agli standard e alle normative nazionali e / o internazionali).

18.22 Indicatori di sicurezza

- a.** Gli indicatori di sicurezza sono utilizzati per avvertire se il veicolo è a rischio di guasto, e sono obbligatori per tutte le classi di veicoli.
- b.** Colore, posizione, funzione e requisiti di collegamento sono specificati nella classe del veicolo, e le seguenti disposizioni devono essere osservate a meno che non sia in atto un altro sistema.
- c.** Queste "luci" di direzione devono essere molto affidabili, come LED, semafori o simili, e devono essere di colore rosso e montati in modo da non essere confusi con i fari per la pioggia o le luci dei freni.
- d.** Devono essere appropriati per condizioni di illuminazione prevedibili; per esempio, devono essere visibili alla luce solare diretta.
- e.** Le luci devono avvertire il pilota e il personale che l'impianto elettrico di alimentazione è attivo e che il veicolo può spostarsi inaspettatamente. Devono essere visibili al pilota quando sono seduti nella normale posizione di guida, il volante in posizione ma anche al personale che lavora sul veicolo dall'esterno.
- f.** Se la classe di veicoli lo richiede, deve essere fornito un metodo per impedire movimenti accidentali del veicolo quando il conducente non è seduto.
- g.** Gli indicatori devono indicare quando il circuito di alimentazione ha una tensione superiore a 60 V DC (o una tensione sufficiente per spostare il veicolo, qualunque sia il livello più basso).

Indicatore Ready to move

Per indicare che l'auto può muoversi se viene premuto il pedale dell'acceleratore, una luce bianca (sul davanti) e una luce arancione (sul retro) dovrebbero accendersi e illuminare rispettivamente la parte anteriore e posteriore dell'auto parallelamente all'asse centrale della vettura.

- h.** Le spie devono essere sicure, dotate di almeno due circuiti indipendenti montati in modo che non possano essere entrambi danneggiati in caso di incidente.
- i.** Gli indicatori devono:
- essere alimentati da fonti indipendenti (convertitori DC-DC) collegati direttamente al bus di alimentazione; o possono avere fonti di alimentazione indipendenti (batterie ricaricabili).
 - rimanere sotto tensione per almeno 15 minuti dopo l'attivazione dell'interruttore generale.
- j.** Se la classe di veicoli lo richiede, luci di avvertimento aggiuntive devono indicare quando si verifica un guasto di isolamento. Ciò implicherà che le luci funzioneranno una volta che il circuito di alimentazione è spento. Sarà necessaria una fonte di energia indipendente per le luci e una procedura ben stabilita per fermare il veicolo.

Le luci devono essere visibili da qualsiasi punto intorno all'auto, il produttore può installare diversi dispositivi per garantirlo.

Stato della luce	Stato dell'RESS
Verde	Sicuro
Rosso lampeggiante	Pericolo (errore del sistema)

18.23 Estintori

- a.** Gli estintori sono obbligatori per le gare di velocità e devono rispettare l'Appendice J in base alla classe interessata.
- b.** Sono consentiti solo tipi di estintori ABC che possono essere utilizzati per estinguere il carburante, compatibili con la chimica del RESS installato e specificati per la tensione del bus di alimentazione.
- c.** Potrebbero essere necessari diversi tipi di estintori per gestire diversi tipi di componenti infiammabili. Devono inoltre essere fornite due maniglie esterne che possono essere azionate a

distanza mediante un gancio. Inoltre, un dispositivo di scatto esterno deve essere combinato con gli interruttori automatici.

18.24 Interventi d'emergenza in caso di smaltimento / trattamento chimico / elettrico in caso di collisione / incendio

È possibile utilizzare le disposizioni contenute in "Sicurezza antincendio e risposta alle emergenze per veicoli elettrici a motore elettrico ibrido".

MODIFICHE APPLICABILI DAL 01.01.2021

.....

Decisione del WMSC del 05.12.2018.

"Per le auto nuove (nuove omologazioni FIA, nuovo passaporto tecnico per le auto non omologate FIA), verrà eliminata la possibilità di costruire un telaio secondo i requisiti dell'allegato J (art. 253-8.1. a.).

Devono essere dotate di un rinforzo di sicurezza approvato dalla FIA o ASN, in conformità con le norme di omologazione per i rinforzi di sicurezza FIA."

Decisione del WMSC del 07.03.2019

L'ARTICOLO 253-8 È STATO QUINDI SOSTITUITO DAL SEGUENTE ARTICOLO:

Articolo 8 Armature di sicurezza

Per le auto non omologate dalla FIA, il riferimento alla data di omologazione deve essere inteso come la prima data di rilascio del passaporto tecnico.

Gli articoli 8.1 e 8.2 di seguito si applicano solo agli accessori di sicurezza delle auto omologate dal 01.01.2021.

Per gli equipaggiamenti di sicurezza delle vetture omologate prima del 01.01.2021, fare riferimento all'articolo 253-8 dell'allegato J del 2020.

Per i dispositivi di sicurezza per autoveicoli omologati prima del 01.01.2017, fare riferimento all'articolo 253-8 di Appendice J 2016.

8.1 Generalità

Il montaggio di un telaio di sicurezza è obbligatorio. Salvo diversa indicazione nella normativa tecnica applicabile, può essere:

a. Approvato o certificato da un ASN in conformità con le norme di certificazione FIA per il rinforzo di sicurezza;

Una copia autentica del documento di omologazione o del certificato con gli stessi numeri, approvato dall'ASN e firmato da tecnici qualificati che rappresentano il fabbricante delle armature, deve essere presentato agli scrutatori del concorso. Il rinforzo deve essere identificato individualmente da una targhetta di identificazione in conformità con quella sulla copia autentica consegnata dall'ASN. Questa piastra non deve essere spostata e non deve essere attaccata temporaneamente al telaio.

b. Approvato dalla FIA in conformità con le norme di omologazione FIA per rinforzi di sicurezza.

Deve essere descritto in, o essere l'oggetto di un'estensione della forma di omologazione del veicolo omologato dalla FIA. Gli acquirenti devono ricevere dal produttore dell'auto un certificato numerato corrispondente.

Per le seguenti vetture, il telaio deve essere omologato dalla FIA

Variante VR5 (o VRa2), Variante Kit Super 1600, Variante Kit Super 2000 Rally, Variante World Rally Car.

8.2 Utilizzo

Qualsiasi modifica al telaio di sicurezza già approvato o certificato è vietata.

Qualsiasi modifica apportata all'armatura mediante lavorazione o saldatura, che comporti una modifica permanente del materiale o della struttura del rinforzo, è considerata una modifica. Qualsiasi riparazione di un rinforzo di sicurezza approvato o certificato, danneggiato a causa di un incidente, deve essere eseguita dal costruttore del rinforzo o con la sua approvazione. La cromatura di tutto o parte del telaio è vietata. I tubi dei raccordi di sicurezza non devono trasportare liquidi o altro. I raccordi di sicurezza non devono interferire con l'entrata e l'uscita del conducente e del co-pilota.

All'interno dell'abitacolo è vietato il passaggio dei seguenti elementi tra i membri laterali e il telaio di sicurezza:

- Cavi elettrici
- Tubazioni che trasportano fluidi (eccetto il liquido lavavetri)
- Tubazioni del sistema di estinzione.

Le traverse possono invadere lo spazio riservato agli occupanti attraversando il cruscotto e le rifiniture.

Le connessioni smontabili eventualmente utilizzate sull'armatura omologata non devono essere saldate una volta assemblate.

Per ottenere un efficace fissaggio alla carrozzeria, il rivestimento interno originale può essere modificato attorno ai raccordi di sicurezza e ai loro ancoraggi mediante taglio o deformazione. Questa modifica non rimuove le parti complete della tappezzeria o del rivestimento. Se necessario, la scatola dei fusibili può essere spostata per consentire il montaggio di un telaio di sicurezza. Nel caso in cui i corpi degli occupanti possano entrare in contatto con la gabbia di sicurezza, è necessario un rivestimento ignifugo come protezione. Tutti i tubi del telaio identificati nel Disegno 253-68 e tutti i rinforzi del tetto devono essere dotati di rivestimento tipo A FIA 8857-2001 (vedere Elenco tecnico 23). Ogni rivestimento deve essere fissato in modo che non sia mobile rispetto al tubo.

Applicazione:

Per tutte le categorie.

Per le competizioni senza copilota, le imbottiture sono obbligatorie solo dal lato del guidatore.



253-68

.....

L'ARTICOLO 253-16 È STATO MODIFICATO COME SEGUE:

Articolo 16 SEDILI, PUNTI D'ANCORAGGIO E SUPPORTI

1. SEDILI

Tutti i sedili degli occupanti devono essere omologati dalla FIA (standard 8855-1999 o 8862-2009) e non modificati. Devono essere posizionati di fronte all'arco principale (o al montante posteriore dell'arco laterale) del telaio di sicurezza (vedere Articolo 253-8).

MODIFICHE APPLICABILI DAL 01.01.2022

.....

MODIFICHE APPLICABILI DAL 01.01.2023

.....

L'ARTICOLO 253-6 È STATO SOSTITUITO DAL SEGUENTE ARTICOLO:

ARTICOLO 6 IMBRAGATURA DI SICUREZZA

6.1 Imbracatura di sicurezza

6.1.1 Imbracatura conforme con gli standard FIA 8853/98

Vietata

6.1.2 Imbracatura conforme con gli standard 8853-2016

Obbligatoria

6.1.3 Inoltre, le imbracature utilizzate per le gare su circuito devono essere dotate di un sistema di apertura a fibbia girevole.

Per i rally, due taglia-cinture devono essere permanentemente a bordo.

Devono essere facilmente accessibili al pilota e al copilota seduti e con le loro cinture allacciate.

D'altra parte, si raccomanda che, per le competizioni che comprendono tratti su strada aperta, questi sistemi di apertura siano realizzati tramite pulsante di rilascio.

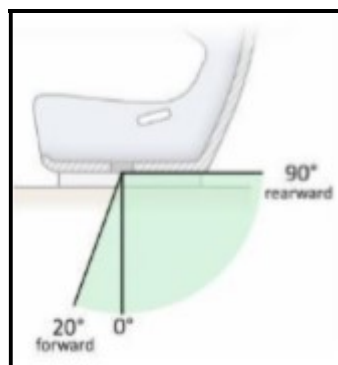
6.2 Installazione

È vietato fissare cinture di sicurezza ai sedili o ai loro supporti.

Si deve prestare attenzione che le cinghie non siano danneggiate sfregando contro gli spigoli vivi.

6.2.1 Cinghia spartigambe

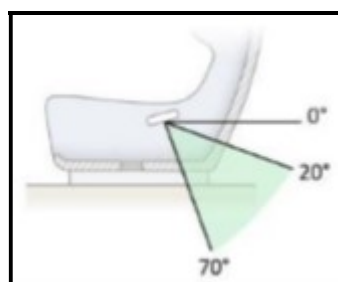
Devono passare attraverso apposite aperture per le cinghie spartigambe. Gli angoli di installazione consigliati sono specificati nel Disegno 253-61-a.



253-61-a

6.2.2 Cinghie addominali

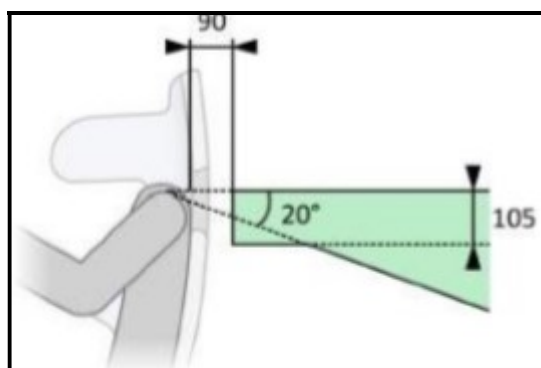
Non devono passare sui lati del sedile, ma attraverso il sedile per circondare e mantenere l'area pelvica sulla più ampia superficie possibile. Dovrebbero adattarsi precisamente nella cavità tra la cresta pelvica e la parte superiore della coscia e non dovrebbero concentrarsi sulla zona addominale. Gli angoli di installazione raccomandati sono rappresentati dall'area verde mostrata nel Disegno 253-61-b.



253-61-b

6.2.3 Cinghie delle spalle / bretelle

Devono essere installati conformemente ai disegni 253-61-c e 253-61-d. Disegno 253-61-c: il punto di rotazione dell'ancoraggio della cinghia deve trovarsi nella zona verde. La distanza di 90 mm deve essere misurata dall'interno dello schienale al punto di rotazione. L'angolo della spalla dall'orizzontale viene misurato facendo riferimento alla parte superiore della spalla del pilota (copilota) o alla parte superiore della superficie di supporto della cinghia sull'attrezzatura di Frontal Head Restraint (FHR).



To be added

Rappresentazione del tipo di loop (punti di perno sul tubo ctrl)



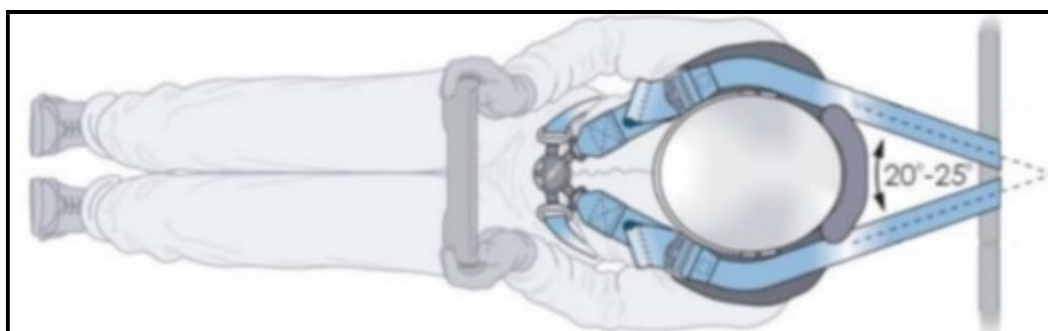
Esempi del punto di perno per l'ancoraggio della cinghia 253-61-c

Disegno 253-61-d

I punti di ancoraggio delle cinghie delle spalle devono essere simmetrici rispetto al piano verticale e longitudinale che passa attraverso l'asse del sedile.

Se visto dall'alto, l'angolo tra le cinghie non deve essere al di fuori dell'intervallo $10^\circ - 25^\circ$, ed è consigliato tra i $20^\circ - 25^\circ$.

Le cinghie si possono toccare o addirittura incrociare una sopra l'altra se necessario. È importante assicurarsi che gli elementi di fissaggio delle cinghie delle spalle non possano scorrere lateralmente.



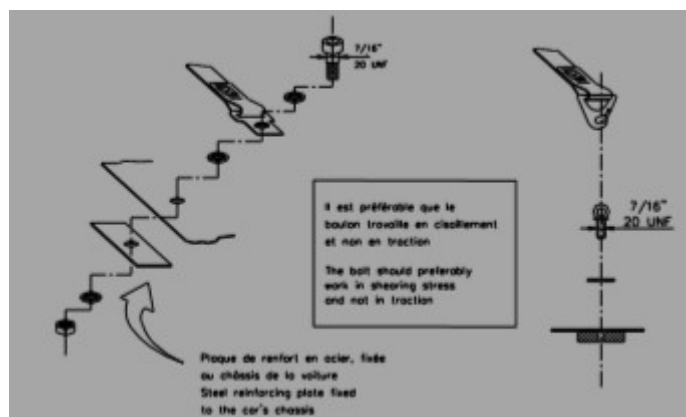
253-61-d

6.2.4 Punti d'ancoraggio

6.2.4.1 Un'imbracatura di sicurezza può essere installata sui punti di ancoraggio della macchina di produzione. Se il montaggio sugli ancoraggi standard non è possibile per le cinghie delle spalle e / o le cinghie dello spartigambe, è necessario installare nuovi ancoraggi sulla carrozzeria o sul telaio.

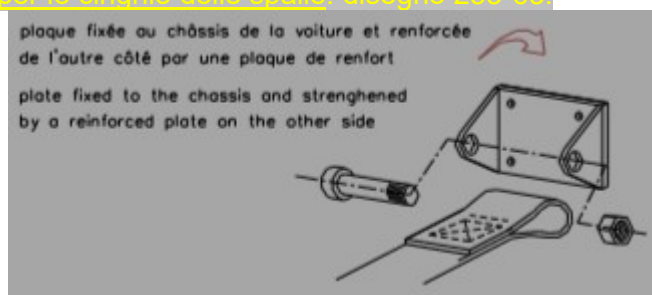
5.2.4.2 Attacchi al telaio / mono scocca

1) Sistema di fissaggio generale: disegno 253-62



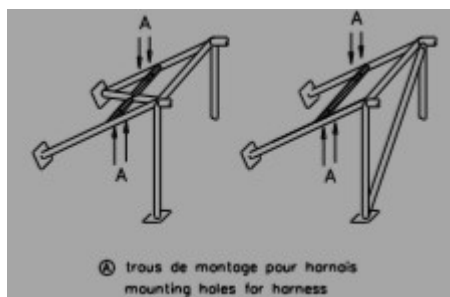
253-62

2) Sistema di fissaggio per le cinghie delle spalle: disegno 253-63



253-63

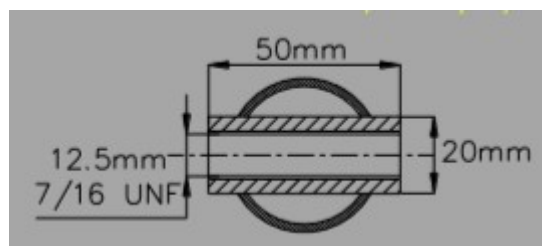
Le cinghie delle spalle possono anche essere attaccate al telaio di sicurezza o alla barra di rinforzo mediante una fibbia, nonché attaccati ai punti di ancoraggio superiori delle cinture di sicurezza posteriori, oppure essere appoggiati o fissati a un rinforzo saldato trasversalmente tra i montanti posteriori dell'armatura (vedi Disegno 253-66) o sui rinforzi tubolari trasversali secondo i Disegni 253-18, 253-26, 253-27, 253-28 o 253-30.



253-66

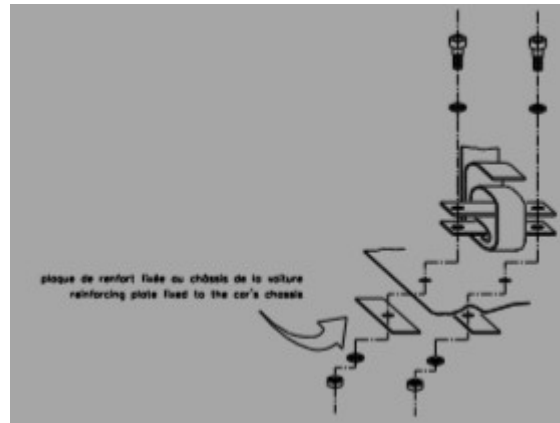
In questo caso l'uso di un rinforzo trasversale è soggetto alle seguenti condizioni:

- La traversa trasversale deve essere un tubo di almeno 38 mm x 2,5 mm o 40 mm x 2 mm di acciaio al carbonio trafilato a freddo senza saldatura, e una resistenza alla trazione minima di 350 N / mm².
- L'altezza di questo rinforzo deve essere tale che l'installazione delle cinghie delle spalle sia conforme all'art. 253-6.2.3.
- Il fissaggio delle cinghie può avvenire con anelli o viti, ma in quest'ultimo caso è necessario saldare un inserto per ogni punto di ancoraggio (vedi Disegno 253-67 per le dimensioni). Questi inserti devono essere posizionati nel rinforzo e le cinghie devono essere fissate con bulloni M12 8.8 (standard ISO, minimo) o 7/16 UNF.



253-67

3) Sistema di attacco della cinghia spartigambe; Disegno 253-64



253-64

6.2.4.3 Resistenza dei punti di ancoraggio

Imbracatura conforme allo standard FIA 8853/98

Ogni attacco deve essere in grado di sopportare un carico di 1470 daN o 720 daN per le cinghie spartigambe. Nel caso di un attacco per due cinghie (vietato per delle cinghie delle spalle), il carico considerato deve essere uguale alla somma dei due carichi richiesti. Per ogni nuovo punto di attacco creato sulla carrozzeria (il telaio), è necessario utilizzare una piastra di rinforzo in acciaio di almeno 40 cm² di area e almeno 3 mm di spessore.

Imbracatura conforme allo standard FIA 8853-2016

Ogni nuovo punto di attacco sulla carrozzeria (il telaio) deve essere rinforzato da una piastra di acciaio di almeno 40 cm² di area e almeno 3 mm di spessore e deve sopportare un carico di 15 kN.

6.3 Utilizzo

Un'imbracatura deve essere utilizzata nella sua configurazione di approvazione senza modifiche o rimozione di parti e in conformità con le istruzioni del produttore. L'efficacia e la durata delle imbracature di sicurezza sono direttamente correlate al modo in cui sono installate, utilizzate e mantenute. Sono vietati i dispositivi elastici attaccati alle cinghie delle spalle. Le imbracature devono essere sostituite dopo ogni grave collisione e se sono tagliate o graffiate, o cinghie indebolite dall'azione del sole o sostanze chimiche. Dovrebbero anche essere sostituiti se le parti metalliche o fibbie si sono deformate o arrugginite. Qualsiasi imbracatura che non funzioni perfettamente deve essere sostituita.