



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

F1



ePRIX



eRALLY





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

AUJOURD'HUI NOUS PARLERONS DE LA SÉCURITÉ - OGGI PARLIAMO DI SICUREZZA



**COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA**

All ASNs, FIA Technical Department, FIA Sporting Departments

Date : 04 January 2018 Ref. : FIASDH-18-003

Introduction de nouvelles exigences de sécurité pour les séries internationales impliquant des véhicules électriques et hybrides

Mise à jour des articles 253.18 et 277 de l'Annexe J du Code Sportif International, création de nouvelles exigences de sécurité énumérées à l'Annexe P du Code Sportif International de la FIA:

Introduzione di nuovi requisiti di sicurezza per serie internazionale che coinvolge veicoli elettrici ed ibridi
Aggiornamento degli articoli 253.18 e 277 dell'Appendice J del Codice Sportivo Internazionale, creazione di nuovi requisiti di sicurezza elencati nell'Appendice P del Codice Sportivo Internazionale FIA:

- Installazione di un ADR (Incident Data Recorder) riconosciuto dalla FIA
- programme de formation sur la sécurité électrique
- programma di formazione sulla sicurezza elettrica
 - **BASIC:** **for marshals and scrutineers**
 - PROFESSIONAL: for teams and FIA/ASN delegates
 - ADVANCED: for rescue teams
 - DRIVER



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

POUR TRAVAILLER EN TOUTE SÉCURITÉ, VOUS DEVEZ TENTER DE CERTAINES RÈGLES ET CONNAÎTRE LES RISQUES QUE VOUS ÊTES EXPOSÉS.

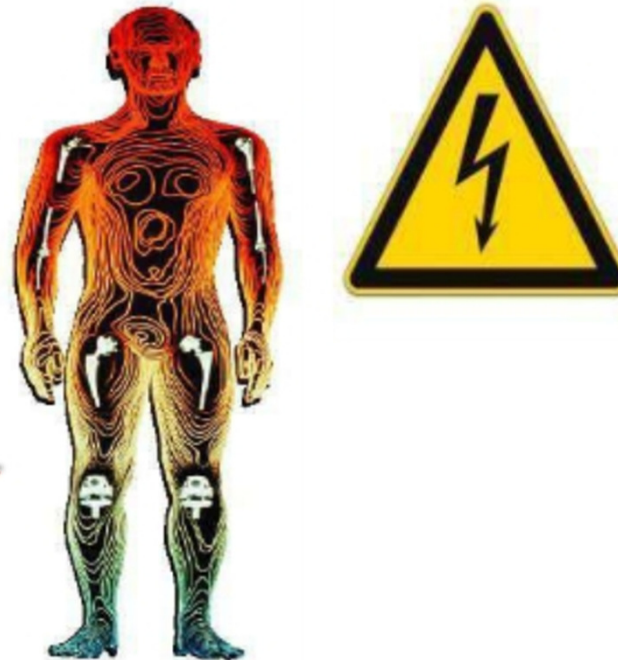
PER POTER LAVORARE IN SICUREZZA OCCORRE ATTENERSI A DETERMINATE REGOLE E CONOSCERE I RISCHI A CUI SI VIENE ESPOSTI.





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ÉLECTRICITÉ ET CORPS HUMAIN - CORRENTE ELETTRICA E CORPO UMANO





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISILOGICI SUL CORPO UMANO

SEUIL DE SENSIBILITÉ - SOGLIA DI SENSIBILITA'

Les signaux électriques liés à l'activité biologique contrôlent le fonctionnement des différents organes et sont transmis par les neurones du système nerveux.

Les stimuli électriques qui dépassent le seuil d'excitabilité et qui viennent de l'extérieur peuvent être dangereux et affecter les fonctions vitales.

I segnali elettrici connessi all'attività biologica controllano il funzionamento dei vari organi e vengono trasmessi dai neuroni del sistema nervoso.

Stimoli elettrici che superano la soglia di eccitabilità e che provengono dall'esterno possono risultare pericolosi ed influire sulle funzioni vitali



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLÓGICI SUL CORPO UMANO

SEUIL DE SENSIBILITÉ - SOGLIA DI SENSIBILITA'

Le danger de ces stimuli peut varier selon:

Intensité et la nature du courant (I)

Durée du contact

Constitution physique de la personne affectée

Fréquence du courant alternative

La pericolosità di questi stimoli può variare a seconda di:

Intensità e della natura della corrente (I)

Durata del contatto

Costituzione fisica della persona colpita

Frequenza della corrente alternata



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

PHENOMENE PRINCIPAL:

FENOMENI PRINCIPALI:

TETANISATION

TETANIZZAZIONE

ARRÊT DE LA RESPIRATION

ARRESTO DELLA RESPIRAZIONE

FIBRILLATION VENTRICULAIRE

FIBRILLAZIONE VENTRICOLARE

BRÛLURES

USTIONI



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISILOGICI SUL CORPO UMANO

TETANISATION - TETANIZZAZIONE

La téτανisation des muscles consiste en la contraction involontaire des muscles impliqués dans le passage du courant, qui ne sont plus contrôlés par les impulsions électriques physiologiques.

Dans sa forme la plus sévère, il ne permet plus à la victime de se détacher de la partie sous tension, prolongeant ainsi le contact et produisant des effets encore plus nocifs.

La valeur du courant pour laquelle une personne est encore capable de se déconnecter de la source électrique s'appelle un courant de dégagement et en moyenne pour un courant de 50/100Hz c'est environ 10mA pour des femmes et 15mA pour des hommes.

La tetanizzazione dei muscoli consiste nella contrazione involontaria dei muscoli interessati al passaggio della corrente, non più comandati dagli impulsi elettrici fisiologici.

Nella forma più grave non consente all'interessato di staccarsi dalla parte in tensione, prolungando quindi il contatto e producendo effetti ancora più dannosi.

Il valore di corrente per cui una persona è ancora in grado di staccarsi della sorgente elettrica si chiama corrente di rilascio e mediamente per una corrente di 50/100Hz è di circa 10mA per le donne e di 15mA per gli uomini.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

ARRÊT DE LA RESPIRATION - ARRESTO DELLA RESPIRAZIONE

Une complication due à la tétanisation est la paralysie des centres nerveux qui contrôlent la respiration. Si le courant électrique traverse les muscles qui contrôlent le mouvement des poumons, la contraction involontaire de ces muscles altère le fonctionnement normal du système respiratoire et le sujet peut mourir suffoqué ou subir les conséquences de traumatismes dus à l'asphyxie.

Una complicanza dovuta alla tetanizzazione è la paralisi dei centri nervosi che controllano la respirazione. Se la corrente elettrica attraversa i muscoli che controllano il movimento dei polmoni, la contrazione involontaria di questi muscoli altera il normale funzionamento del sistema respiratorio e il soggetto può morire soffocato o subire le conseguenze di traumi dovuti all'asfissia.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

FIBRILLATION VENTRICULAIRE - FIBRILLAZIONE VENTRICOLARE

Le muscle cardiaque (myocarde) se contracte rythmiquement 60 ÷ 100 fois par minute.

La contraction des fibres musculaires est produite par des impulsions électriques provenant du noeud senoatriale.

Il muscolo cardiaco (miocardio) si contrae ritmicamente 60 ÷ 100 volte al minuto.

La contrazione delle fibre muscolari è prodotta da impulsi elettrici provenienti dal nodo senoatriale.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISILOGICI SUL CORPO UMANO

FIBRILLATION VENTRICULAIRE - FIBRILLAZIONE VENTRICOLARE

Un courant externe qui traverse le cœur peut avoir de très lourds effets parce qu'il pourrait changer la synchronisation et la coordination dans les mouvements du cœur avec la paralysie de la fonction de pompage du sang :

FIBRILLATION

Una corrente esterna che attraversa il cuore può avere effetti molto gravi perché potrebbero alterare la sincronizzazione e il coordinamento nei movimenti del cuore con la paralisi dell'operazione di pompaggio del sangue:

FIBRILLAZIONE



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

FIBRILLATION VENTRICULAIRE - FIBRILLAZIONE VENTRICOLARE

Le courant (I) qui va intéresser le cœur, causera directement la fibrillation, c'est seulement une fraction du courant (I) total qui traverse le corps humain.

Chaque individu réagit de façon différente au passage du courant (I) et la quantité nécessaire pour déclencher la fibrillation varie d'un cas à l'autre.

La corrente (I) che va ad interessare il cuore, causa diretta della fibrillazione, è solo una frazione della corrente (I) totale che fluisce attraverso il corpo umano.

Ogni individuo reagisce in modo diverso al passaggio della corrente (I) e la quantità necessaria ad innescare la fibrillazione varia da caso a caso.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

ROUTES PLUS DANGEREUSES - TRAGITTI PIU' PERICOLOSI
ROUTES MOINS DANGEREUSES - TRAGITTI MENO PERICOLOSI

Routes plus dangereuses:

Mains – poitrine

Main gauche – poitrine

Main droite – poitrine

Mains – pieds

Routes moins dangereuses:

Main droite – dos

Main gauche – dos

Mains

Tragitti più pericolosi:

Mani - torace

Mano sinistra - torace

Mano destra - torace

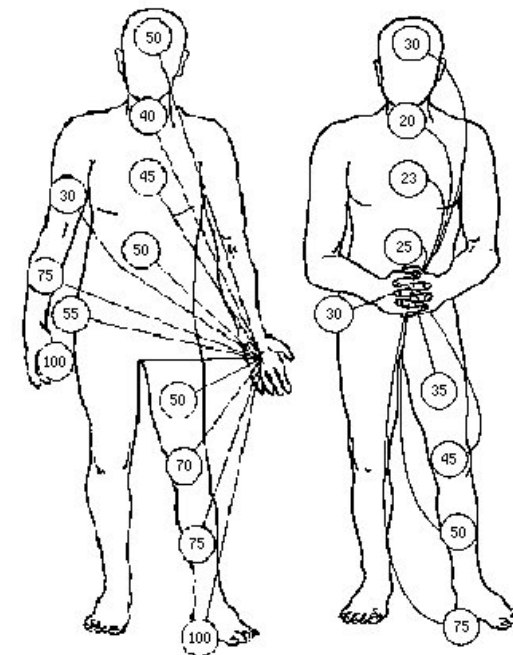
Mani - piedi

Tragitti meno pericolosi:

Mano destra - dorso

Mano sinistra - dorso

Mani





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

FIBRILLATION VENTRICULAIRE - FIBRILLAZIONE VENTRICOLARE

Il existe un intervalle court de temps dans lequel le ventricule est électriquement instable, donc si le choc coïncide avec cet instant, la probabilité de déclenchement de la fibrillation devient élevée (Période vulnérable).

Esiste un breve intervallo di tempo in cui il ventricolo è elettricamente instabile per cui, se lo shock coincide con questo istante, esiste un'elevatissima probabilità di innesco della fibrillazione (Periodo vulnerabile).

Les courants de durée plus grande que le cycle cardiaque (0,5 ÷ 1s) sont plus dangereux que ceux de durée inférieure.

Correnti di durata maggiore del ciclo cardiaco (0.5 ÷ 1s) sono più pericolose di quelle di durata inferiore.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

BRÛLURES - USTIONI

Elles sont produites par la chaleur qui se développe par effet Joule du fait du courant (I) qui traverse le corps

Les pires brûlures sont sur la peau (la MARQUE ÉLECTRIQUE)

Une intensité de courant (I) de 50 mA/mm² provoque la carbonisation de la peau en peu de temps.

Sono prodotte dal calore che si sviluppa per effetto Joule dalla corrente (I) che fluisce attraverso il corpo.

Le ustioni peggiori si hanno sulla pelle (MARCHIO ELETTRICO)

Densità di correnti (I) di 50 mA/mm² provocano la carbonizzazione della pelle in pochi secondi.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

Ampere	Francais	Italiano
0,5 mA	Se sentir très faible et tremblant	Sensazione molto debole e scossa
10 mA	Contraction musculaire (tétanisation)	Contrazione muscolare (Tetanizzazione)
30 mA	Seuil d'arrêt respiratoire	Soglia di arresto respiratorio
75 mA	Seuil de fibrillation cardiaque	Soglia di fibrillazione cardiaca
1 A	Arrêt cardiaque	Arresto cardiaco



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISILOGICI SUL CORPO UMANO

DURÉE DU PASSAGE DE COURANT - DURATA DEL PASSAGGIO DELLA CORRENTE

Des tensions faibles appliquées pendant de longues périodes produisent des lésions qui peuvent être comparables à celles qui sont déterminées par des tensions élevées pendant de courtes périodes.

Le cœur n'entre en fibrillation que s'il est traversé par un courant électrique pendant une période réfractaire partielle, donc des temps courts sont probablement moins dangereux.

Une durée prolongée de passage du courant peut provoquer une asphyxie par tétanisation des muscles respiratoires.

Deboli tensioni applicate per lunghi periodi producono lesioni sovrapponibili a quelle determinate da tensioni elevate per tempi brevi.

Il cuore entra in fibrillazione solo se attraversato da una corrente elettrica durante il periodo di refrattarietà parziale, quindi tempi brevi sono probabilisticamente meno pericolosi.

Una durata prolungata del passaggio di corrente può determinare asfissia per tetanizzazione dei muscoli respiratori.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISILOGICI SUL CORPO UMANO

RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE DU CORPS HUMAIN - RESISTENZA ELETTRICA DEL CORPO UMANO

Donner des valeurs précises à la résistance électrique du corps humain est plutôt difficile car elle est influencée par de nombreuses variables:

Dare dei valori precisi alla resistenza elettrica del corpo umano risulta piuttosto difficoltoso essendo questa influenzata da molte variabili:

Parcours du courant
Etat de la peau
Surface de contact
Tension de contact

Percorso della corrente
Stato della pelle
Superficie di contatto
Tensione di contatto



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE DU CORPS HUMAIN - RESISTENZA ELETTRICA DEL CORPO UMANO

La résistance interne R_i du corps humain dépend surtout de la route du I, et dans une moindre mesure de la surface de contact des électrodes.

Le R est concentré surtout dans les membres, sup et inf., de section réduite et constitué de muscles et d'os.

Le tronc, de grande section et constitué d'eau, a une résistance négligeable.

La resistenza interna R_i del corpo umano dipende soprattutto dal tragitto della I e in misura minore dalla superficie di contatto degli elettrodi.

La R è concentrata soprattutto negli arti, sup.ed inf., di sezione ridotta e costituiti di muscoli ed ossa.

Il tronco, di grossa sezione e costituito da acqua, presenta una resistenza trascurabile.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISILOGICI SUL CORPO UMANO

BIOIMPEDANCE - BIOIMPEDENZA

Tissus sans graisse:

Ils sont de bons conducteurs car riches dans les fluides corporels qui opposent au passage du courant alternatif une faible résistance

Tessuti privi di grasso:

Sono buoni conduttori in quanto ricchi di fluidi corporei che oppongono al passaggio della corrente alternata una bassa resistenza

Tissus adipeux et os:

Ce sont de mauvais conducteurs parce qu'ils sont pauvres en fluides et en électrolytes, devenant ainsi une voie électrique fortement résistive.

Tessuti adiposi e le ossa:

Sono cattivi conduttori in quanto poveri di fluidi ed elettroliti, divenendo così una via elettrica fortemente resistiva



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

CHEMIN DE DANGER - PERICOLOSITA' DEL PERCORSO

Pour la même valeur de la tension V appliquée entre différents points du corps se produit le passage de différentes intensités de courant I , en fonction des différentes résistances de la trajectoire du corps ($I = V / R$).

A parità del valore della tensione V applicata tra punti diversi del corpo si verifica il passaggio di diverse intensità di corrente I , in funzione delle diverse resistenze del percorso corporeo ($I = V/R$).

Même avec le même courant, la probabilité de déclencher la fibrillation dépend du parcours du flux

Anche a parità di corrente, la probabilità di innesco della fibrillazione dipende dal percorso del flusso.

Etant donné que plus la résistance R_C est faible, plus la valeur du courant (I) est grande, plus le facteur du parcours est grand, plus la probabilité de fibrillation ventriculaire est grande.

Poiché quanto più è piccola la resistenza R_C tanto maggiore è il valore della corrente (I) e tanto maggiore è il fattore di percorso tanto maggiore è la probabilità di fibrillazione ventricolare.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

EFFETS DU COURANT CONTINU - EFFETTI DELLA CORRENTE CONTINUA

Les blessures à courant continu sont beaucoup moins fréquentes étant donné le faible nombre d'applications à courant continu.

Ceci est en partie dû au fait qu'avec le courant continu, la libération des parties en contact est moins difficile et que, les périodes étant plus longues qu'une période cardiaque, le seuil de fibrillation reste considérablement plus haut que dans le cas du courant alternatif.

Pour produire les mêmes effets, l'intensité du courant continu doit être deux à quatre fois plus grande que celle du courant alternatif.

Gli infortuni con corrente continua sono molto meno frequenti dato il numero delle applicazioni in corrente continua. Questo è parzialmente dovuto al fatto che con la corrente continua il rilascio delle parti afferrate è meno difficile e che per tempi maggiori di un periodo cardiaco la soglia di fibrillazione rimane considerevolmente maggiore che in corrente alternata.

Per produrre gli stessi effetti, l'intensità della corrente continua deve essere da due a quattro volte più grande di quella in corrente alternata.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

EFFETS DU COURANT CONTINU - EFFETTI DELLA CORRENTE CONTINUA

Au-dessous de 300 mA environ, une sensation de chaleur est ressentie aux extrémités lors du passage du courant. Des courants croisés jusqu'à 300 mA circulant dans le corps humain pendant plusieurs minutes peuvent provoquer des arythmies cardiaques réversibles, des marques électriques, des brûlures, des étourdissements et parfois la perte de conscience.

La perte de connaissance survient fréquemment au-delà de 300 mA

Al di sotto di circa 300 mA viene avvertita una sensazione di calore alle estremità durante il passaggio della corrente. Correnti trasversali fino a 300 mA che fluiscono attraverso il corpo umano per diversi minuti possono causare aritmie cardiache reversibili, marchi elettrici, ustioni, vertigini e qualche volta perdita di conoscenza.

La perdita di conoscenza accade frequentemente al di sopra di 300 mA.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

EFFETS PHYSIOLOGIQUES SUR LE CORPS HUMAIN - EFFETTI FISIOLGICI SUL CORPO UMANO

FORMATION ET INFORMATION - FORMAZIONE ED INFORMAZIONE

Le commissaire technique doit être correctement formé et informé pour effectuer les vérifications appropriées et éviter les risques électriques.

Il commissario tecnico deve essere adeguatamente formato ed informato per effettuare verifiche adeguate ed evitare rischi elettrici.





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ESPACE DE TRAVAIL - AREA DI LAVORO

Zone où tous les travaux électriques et / ou de sécurité doivent être effectués.
Area dove devono essere eseguiti tutti i lavori elettrici e/o messa in sicurezza.

Dans cette zone, des mesures de prévention de la sécurité doivent être appliqués.
In quest'area devono essere garantite le misure di prevenzione sulla sicurezza.

Sauf pour les personnes autorisées, personne ne doit entrer dans la zone délimitée.
Tranne gli autorizzati, nessuno deve entrare nell'area delimitata.





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ZONE D'INTERVENTION - AREA DI INTERVENTO

Zone à l'intérieur de la zone de travail, dans laquelle les parties actives doivent être contenues, et sur laquelle l'opérateur intervient.

Area compresa all'interno dell'area di lavoro, nella quale devono essere contenute le parti attive, sulle quali l'operatore interviene.

Zone de travail - Area di lavoro



Zone d'intervention - Area di intervento





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ZONE DE TRAVAIL SOUS TENSION (1) - AREA DI LAVORO SOTTO TENSIONE (1)

Espace autour des parties actives, dans lequel le niveau d'isolation des risques électriques n'est pas assuré si les protections appropriées ne sont pas adoptées.

Cette zone peut être délimitée par des obstacles physiques tels que des barrières ou des protections.

Spazio intorno alle parti attive, nel quale non viene assicurato il livello di isolamento tale da prevenire il pericolo elettrico, se non vengono adottate le adeguate protezioni.

Tale area può essere delimitata da impedimenti fisici come involucri o protettori.

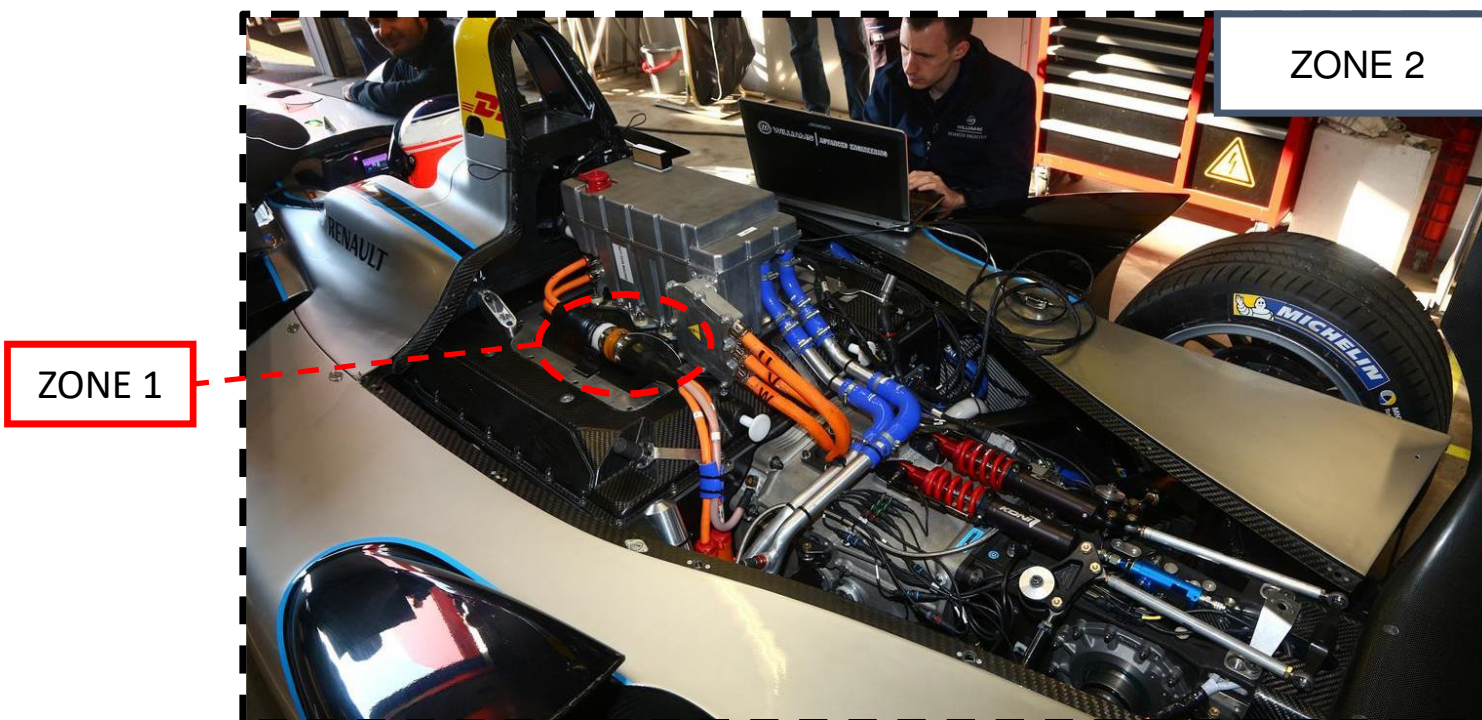




COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ZONE DE PROXIMITÉ - AREA DI PROSSIMITA' (2)

Zone limitée autour de la zone (1) - Area limitata attorno alla zona (1)





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ZONE DE TRAVAIL - ZONA DI LAVORO

Tension nominale (Kv) Tensione nominale (Kv)	:	< 10
Distance des parties actives qui définissent la zone de travail SOUS TENSION Distanza delle parti attive che definiscono la zona di lavoro SOTTO TENSIONE	:	150mm
Distance des parties actives qui définissent la zone de travail proche Distanza delle parti attive che definiscono la zona di lavoro PROSSIMA	:	650mm



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

LIEU DE TRAVAIL - POSTO DI LAVORO

Site, lieu ou zone où il doit se dérouler le travail, ou où il a été effectué.
Sito, luogo o area dove si deve svolgere, si sta svolgendo o è stato svolto un lavoro.

ZONE DE TRAVAIL - ZONA DI LAVORO

Zone dans laquelle tous les travaux électriques de nature opérationnel doivent être effectués.
Des mesures de prévention doivent être garanties dans la zone de travail.
Aucun étranger ne doit entrer sans autorisation et aucun opérateur ne doit effectuer de travail en dehors de celui-ci.

Zona all'interno della quale devono essere compresi tutti i lavori elettrici di tipo operativo.
All'interno della zona di lavoro devono essere garantite le misure di prevenzione.
Nessun estraneo deve entrarvi senza autorizzazione e nessun operatore deve compiere attività lavorative fuori da essa.



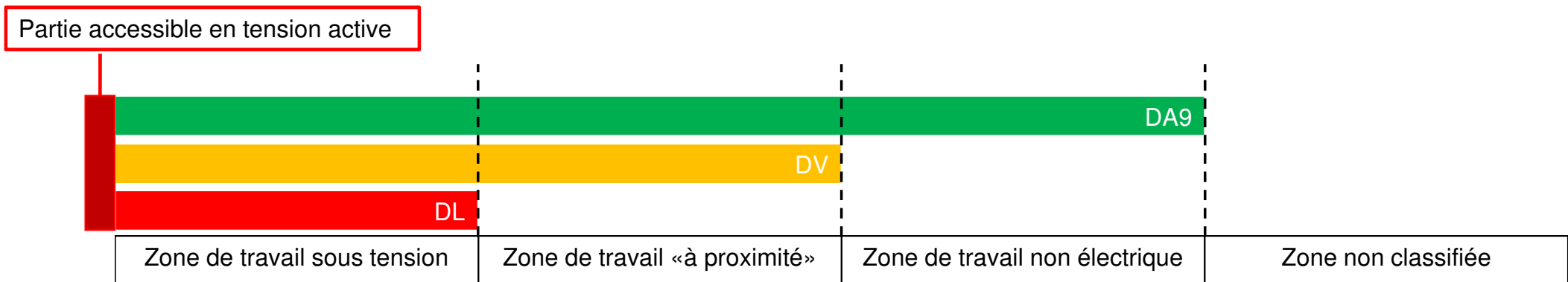
COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ESPACE DE TRAVAIL SOUS TENSION (DL) - ZONA DI LAVORO SOTTO TENSIONE (DL)

DL

DL Espace l'autour des parties actives dans lequel n'est pas assuré le niveau d'isolement apte à prévenir le danger électrique quand il se penche y à l'intérieur de cet espace ou on entre sans mesures de protection.

DL Spazio intorno alle parti attive nel quale non è assicurato il livello di isolamento atto a prevenire il pericolo elettrico quando ci si sporga all'interno di detto spazio o vi si entri senza misure di protezione.

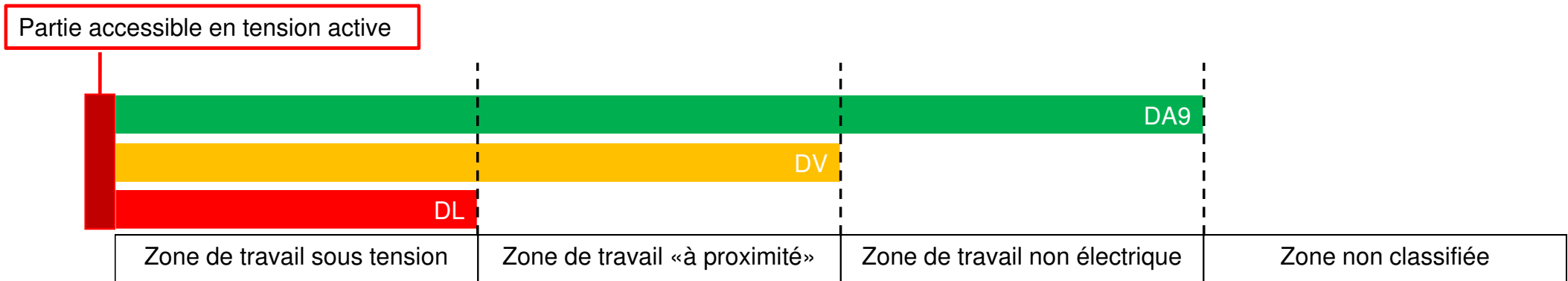




COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ZONE DE PROXIMITÉ (DV) - ZONA PROSSIMA (DV)

DV DV Espace limite externe à la zone de travail sous tension.
DV Spazio limitato esterno alla zona di lavoro sotto tensione.



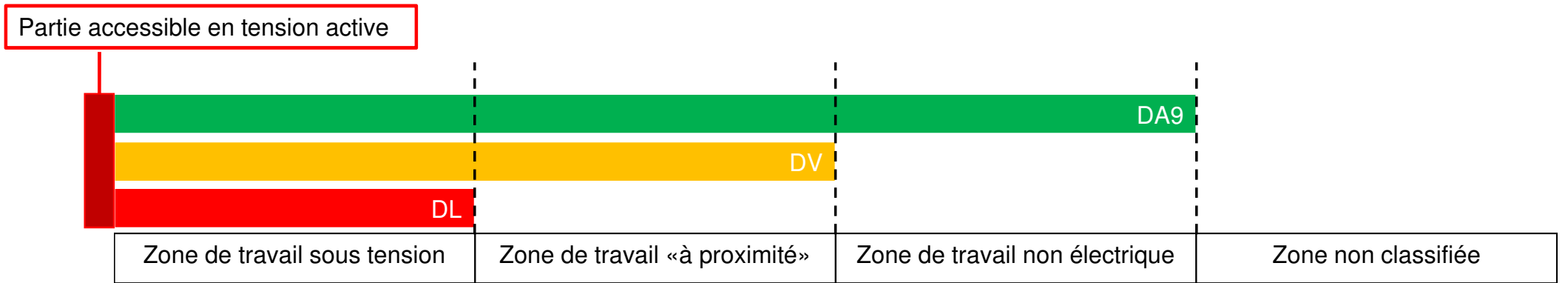


COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ZONES DE TRAVAIL - ZONA DI LAVORO

DA9

DA9 zone de travail non électrique
DA9 zona di lavoro non elettrica





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

DISPOSITIFS DE PROTECTION - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Les dispositifs de protection peuvent être divisés en trois catégories:
I dispositivi di protezione si possono suddividere in tre categorie:

DISPOSITIFS DE PROTECTION COLLECTIVE DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVI

DISPOSITIFS DE PROTECTION INDIVIDUELS DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

ÉQUIPEMENT PROTÉGÉ

ATTREZZATURE PROTETTE



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

DISPOSITIFS DE PROTECTION COLLECTIVE - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVI

Il est nécessaire de déterminer une zone prédisposée où stationner le véhicule électrique, avec éclairage adéquate et délimitée par des obstacles bien visibles.

È necessario individuare un'area predisposta dove stazionare il veicolo elettrico, con illuminazione adeguata e delimitata da ostacoli ben visibili.

Barriere



Intérieur BOX - Interno BOX





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

DISPOSITIFS DE PROTECTION INDIVIDUELS - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Le symbole du double triangle indique leur aptitude au travail sous tension.

Le double triangle n'est pas suffisant, l'EPI doit nécessairement porter la marque CE pour se conformer à la directive 89/686 / CEE.

Il simbolo del doppio triangolo sta ad indicare la loro idoneità ai lavori sotto tensione.

Il doppio triangolo non è sufficiente, il DPI deve necessariamente riportare il marchio CE per essere conforme alla direttiva 89/686/CEE.

Double triangle
Doppio triangolo



Marque CE
Marchio CE





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

DISPOSITIFS DE PROTECTION INDIVIDUELS - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Classe 0 = 1000V AC d'isolation
Classe 0 = 1000V AC d'isolmento





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ÉQUIPEMENT PROTÉGÉ - ATTREZZATURE PROTETTE

Classe 0 = 1000V AC d'isolation
Classe 0 = 1000V AC d'isolmento

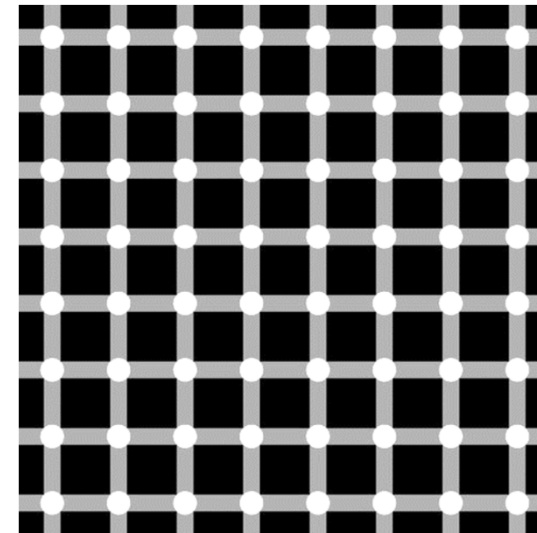
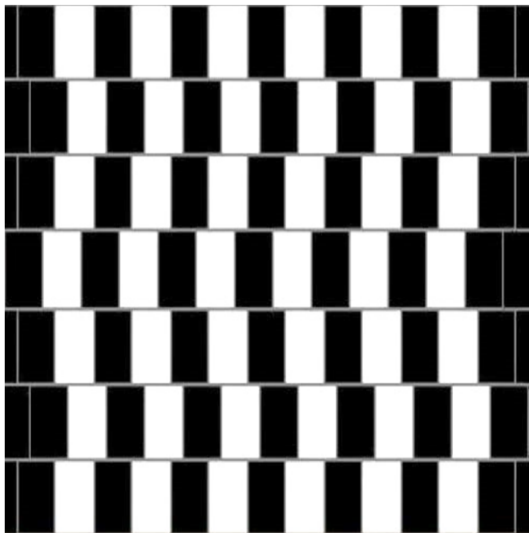




COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

DIFFERENZE TRA RISCHI ABITUALI E RISCHI ELETTRICI

Errore nell'elaborazione dell'immagine percepita: è impossibile vedere la realtà anche sapendo com'è fatta





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

DIFFERENZE TRA RISCHI ABITUALI E RISCHI ELETTRICI

Immagini ingannevoli: l'occhio vede ciò che la mente crede (...ma non è così)





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

DIFFERENZE TRA RISCHI ABITUALI E RISCHI ELETTRICI

L'occhio vede ciò che alla mente interessa e....trascura il resto.





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

DIFFERENZE TRA RISCHI ABITUALI E RISCHI ELETTRICI

L'errore umano deriva sempre da molti argomenti diversi e sempre nuovi è strettamente connesso alla natura dell'essere umano e dal suo modo di ragionare.

La corretta domanda da porsi è: quali azioni preventive compiere per ostacolarlo e mitigarne gli effetti in quanto eliminarlo è impossibile e forse fa e farà sempre parte della nostra identità.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ANATOMIE ERS (Energy Recovery System) - ANATOMIA ERS (Energy Recovery System)

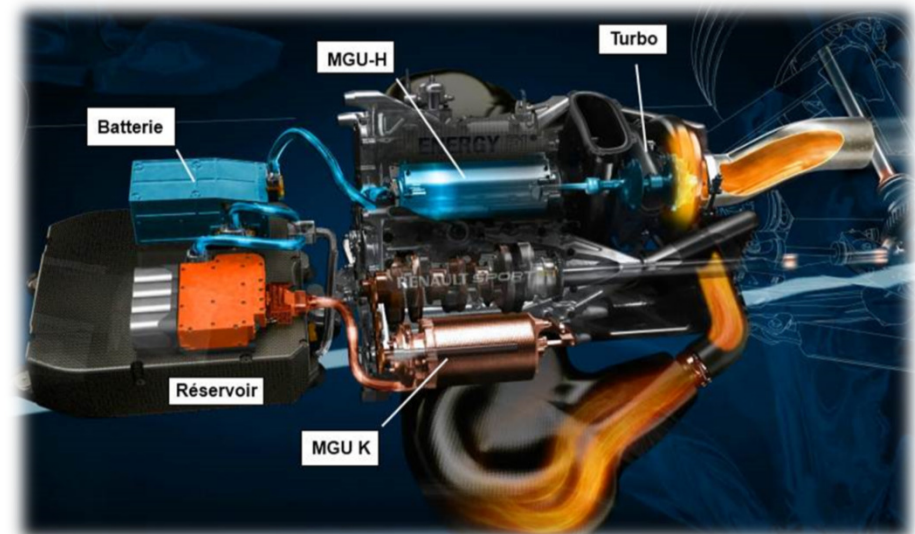
Motore ibrido

V6 a Benzina

MGU-K - Motogeneratore elettrico 120KW

MGU-H - Motogeneratore elettrico turbocompressore

Batteria - montata sotto il serbatoio carburante





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

New warning light

On roll Hoop so it can be easily seen

Green: Sistem off, no isolation faults

Orange: System ON, no isolation faults

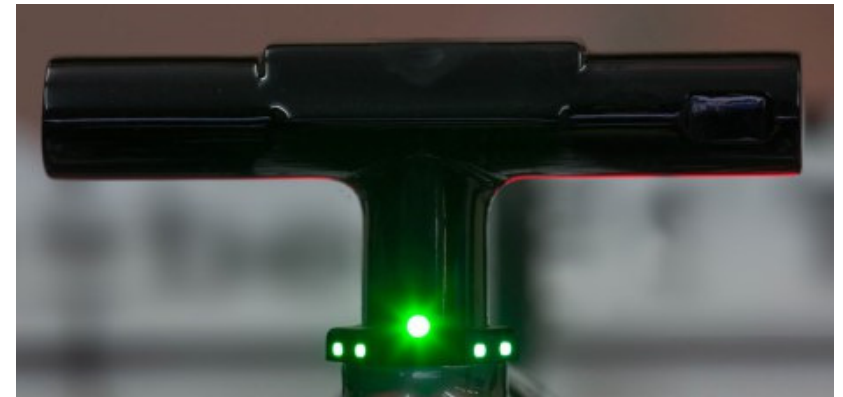
Red: Isolation fault, system Shutdown



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ERS status light is on the roll hoop and has 3 colours:
GREEN: the car is off and safe
ORANGE: the car may move using electric power
RED: the car is not guaranteed to be safe.

The light will turn off after 15 minutes to save battery.
It is only on when the car is stopped or in the pit lane.
If it is off when the car stops, treat as RED
The colours are just like traffic lights: stop-caution-go!





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ANATOMIE ERS (Energy Recovery System) - ANATOMIA ERS (Energy Recovery System)

I componenti ad alta tensione vengono identificati con il seguente segnale



I componenti ad alto voltaggio vengono identificati con cablaggi di colore **ARANCIONE**

**COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA**

If a car stops on track:

Always wear electrical protective gloves to touch the car or to recover loose parts.

Regardless of the status light you are already protected by the gloves.

The neutral switch marked «N» on top of the survival cell will shut down the ERS and open the clutch:

If the ERS status light is ORANGE approach from the side and press the neutral switch

If the car is stuck in gear press the neutral switch.



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ANATOMIE ERS (Energy Recovery System) - ANATOMIA ERS (Energy Recovery System)

MGU-K e MGU-H

Ce sont des motogénérateurs, des machines électriques capables de transformer l'énergie électrique en énergie cinétique et vice versa.

Ils se comportent comme un moteur lorsque le conducteur a besoin d'une puissance maximale (sortie courbe) d'une génératrice au freinage (MGU-K), ce qui réduit la contribution des freins à ralentir la voiture et lorsque le turbogroupe satisfait pleinement les débits d'air. au moteur thermique (MGU-H).

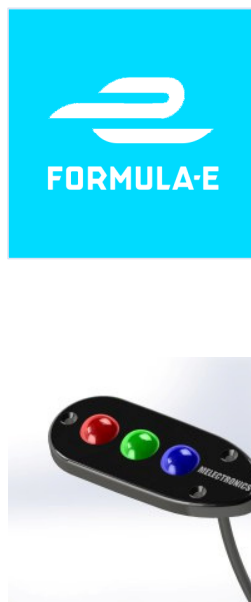
La tension de crête maximale sur le véhicule ne doit jamais dépasser 1000V.

Sono **motogeneratori**, macchine elettriche in grado di trasformare energia elettrica in energia cinetica e viceversa. Esse si comportano da motore quando il pilota richiede la massima potenza (uscita di curva), da generatore in frenata (MGU-K) sgravando in parte il contributo dei freni per rallentare la vettura, e quando il turbogruppo soddisfa pienamente le portate d'aria al motore termico (MGU-H).

La massima tensione di picco sulla vettura non deve mai superare i 1000V.



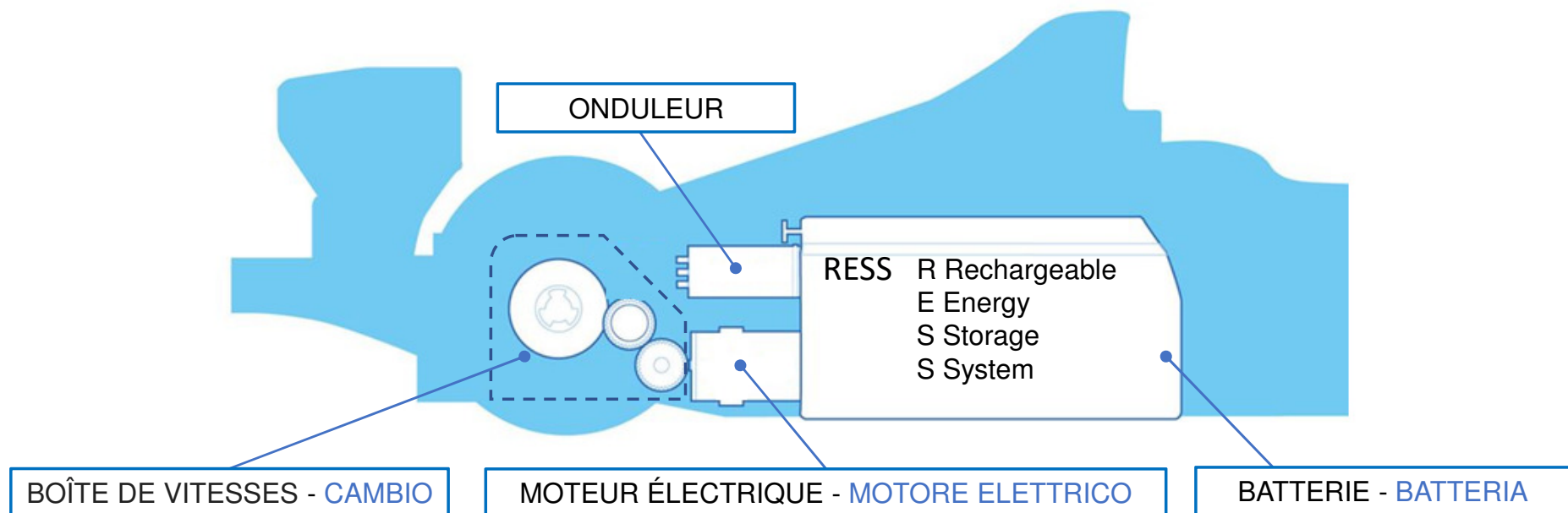
COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

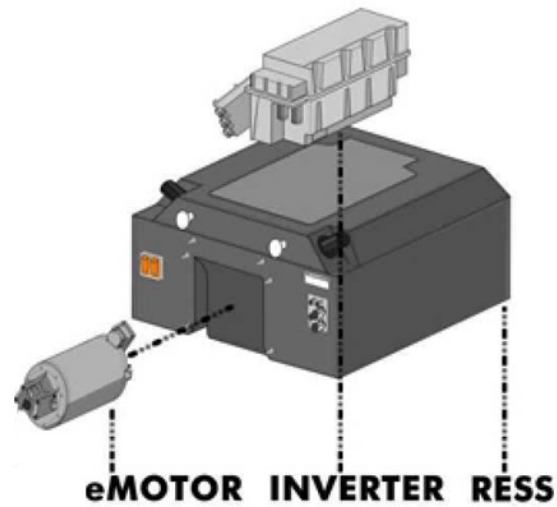
ARCHITECTURE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES - ARCHITETTURA DEI VEICOLI ELETTRICI





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

ARCHITECTURE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES - ARCHITETTURA DEI VEICOLI ELETTRICI



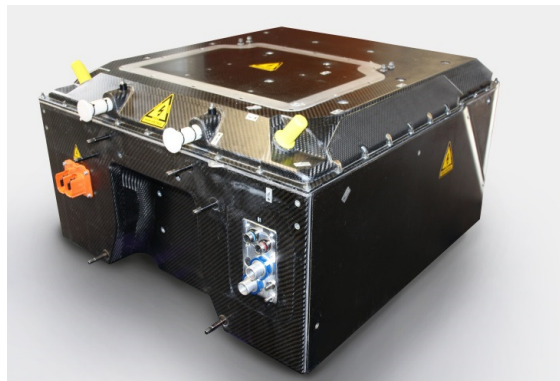
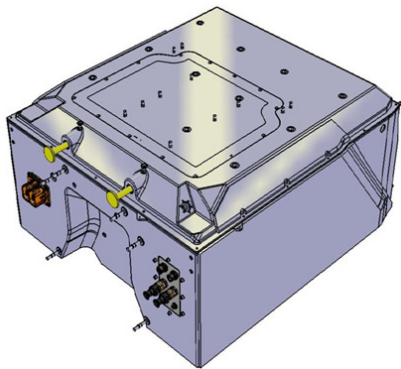


COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

RESS SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES - SPECIFICHE TECNICHE

Tension maximale de la batterie : 800V
Massimo voltaggio della batteria

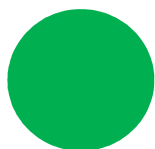
Contenu énergétique : 32KWh (28KWh Utilizable)
Contenuto di energia





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

FEUX DE SÉCURITÉ - LUCI DI SICUREZZA



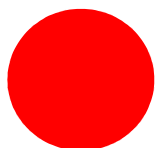
FEUX VERT - LUCE VERDE

FEUX VERT ALLUME - LUCE VERDE ACCESA

RESS en sécurité - *in sicurezza*

Il est possible d'intervenir sur le véhicule

È possibile intervenire sulla vettura



FEUX ROUGE - LUCE ROSSA

FEUX ROUGE ALLUME - LUCE ROSSA ACCESA

RESS PAS en sécurité - NON *in sicurezza*

IL N'EST PAS POSSIBLE D'INTERVENIR SUR LA VOITURE

NON È POSSIBILE INTERVENIRE SULLA VETTURA





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

FEUX DE SÉCURITÉ - LUCI DI SICUREZZA



VUE AVANT DE LA VOITURE:

VISTA ANTERIORE DELLA VETTURA:

La led BLANCHE allumé indique que la voiture est sous tension

Il led BIANCO acceso sull'arco indica che la vettura è sotto tensione

INTERDICTION D'INTERVENIR SUR LA VOITURE

NON È POSSIBILE INTERVENIRE SULLA VETTURA



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

FEUX DE SÉCURITÉ - LUCI DI SICUREZZA



VUE ARRIERE DE LA VOITURE
VISTA POSTERIORE DELLA VETTURA:

Les led ROUGES allumées (8), indiquent que la voiture est sous tension.
Il led ROSSI (8) posteriori accesi indicano che la vettura è sotto tensione.

INTERDICTION D'INTERVENIR SUR LA VOITURE
NON È POSSIBILE INTERVENIRE SULLA VETTURA



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

COULEUR DE CÂBLE - COLORAZIONE DEI CABLAGGI

HAUTE TENSION CÂBLE COULEUR ORANGE - COLORI DEI CAVI PER ALTA TENSIONE ARANCIONI





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

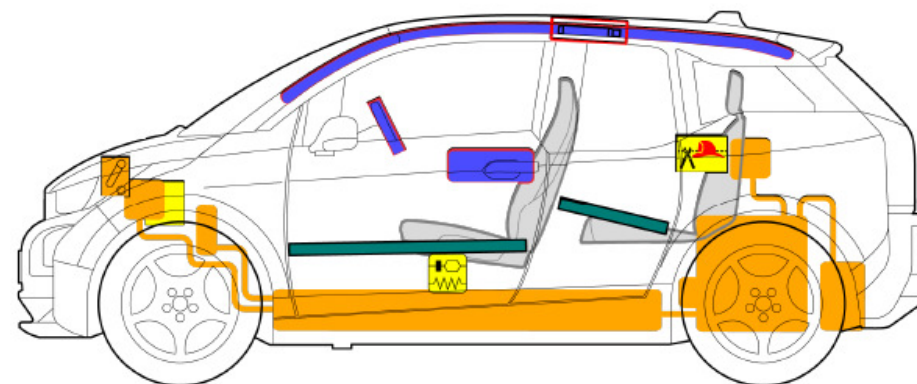
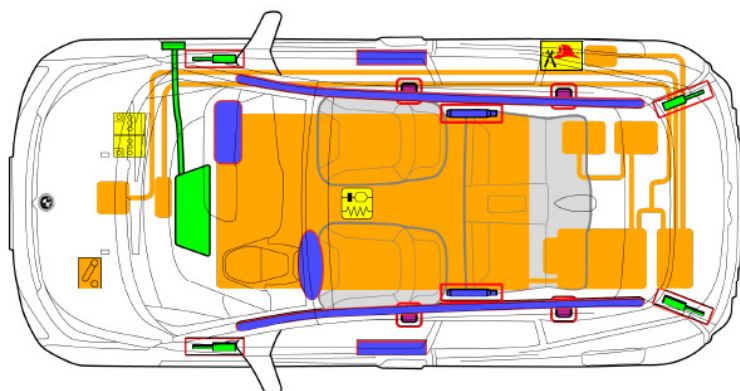
CARTES DE SÉCURITÉ - SCHEDE DI SICUREZZA





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

CARTES DE SÉCURITÉ - SCHEDE DI SICUREZZA



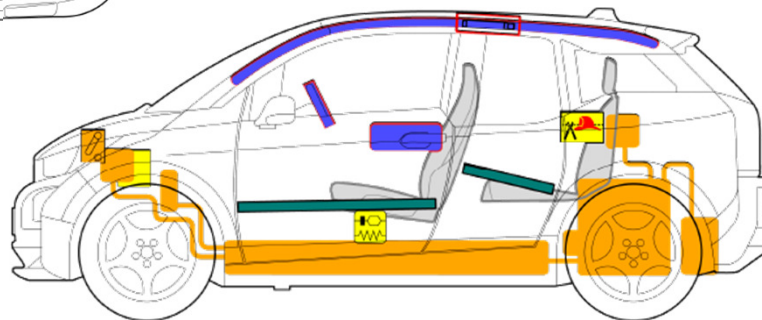
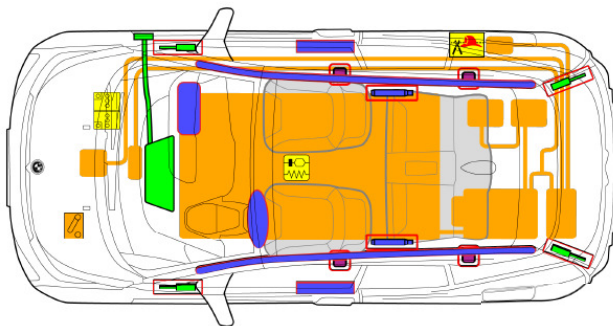
Legenda									
	Airbag		Generatore di gas		Tendicintura		Centralina SRS		Sistema di protezione dei pedoni attivo
	Sistema automatico di protezione roll-bar		Ammortizzatore pressione gas / Molla precompressa		Rinforzo della carrozzeria		Zona di attenzione		Punto di sezionamento alto voltaggio (soluzione con taglio)
	Batteria a basso voltaggio		Condensatore a basso voltaggio		Serbatoio carburante		Serbatoio gas		Valvola di sicurezza
	Batteria ad alto voltaggio		Cavi/Componenti alto voltaggio		Punto di sezionamento alto voltaggio		Fusibile alto voltaggio		Condensatore ad alto voltaggio



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

IDENTIFICATION DES COMPOSANTS HAUTE TENSION
IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI AD ALTO VOLTAGGIO

La batterie haute tension est située sur le soubassement
La batteria ad alto voltaggio si trova sul sottoscocca.



Elektrisches Energiespeichersystem
Electrical Energy Storage System
Systeme De Stockage D' Energie Electrique
Sistema Almacenador De Energia Eléctrica
Высоковольтная аккумуляторная батарея
System akumulowania energii elektrycznej
电能存储系统

Li-Ion
锂离子电池

7-63E-086-02



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

IDENTIFICATION DES COMPOSANTS HAUTE TENSION
IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI AD ALTO VOLTAGGIO

Plaques d'identification - Targhette identificative

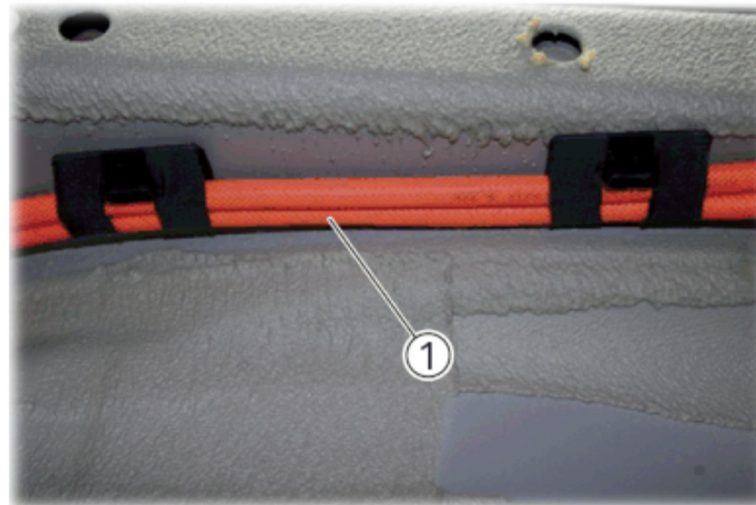




COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

IDENTIFICATION DES COMPOSANTS HAUTE TENSION
IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI AD ALTO VOLTAGGIO

Identification des lignes à haute tension (1) (isolation / revêtement orange)
Identificazione delle linee ad alto voltaggio (1) (isolamento/rivestimento arancione)





COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

REGOLE PRIMARIE PER I COMMISSARI TECNICI

PUSHER

- 1.) Utilizzare i dispositivi di protezione individuale (Guanti, Casco, ecc...)
- 2.) Non mettere le mani dove non sapete (solo nelle aree indicate dal delegato FIA)
- 3.) Attenersi alle proprie mansioni (non intraprendere iniziative personali)

SCRUTINEERING

- 1.) Prima di intervenire verificare che il veicolo sia messo in sicurezza (Se non siete sicuri chiedete)
- 1.) Non toccare direttamente la vettura (fate intervenire i meccanici addetti)
- 2.)

PERSONALE AI BOX

- 1.) Rimanere nella zona assegnata ed eseguire il proprio lavoro
- 2.) Non intervenire su operazioni ai box soprattutto nelle zone a rischio elettrico
- 3.) Verificare il corretto intervento dei meccanici (con banda fluorescente sul braccio)
- 4.) Qualora non siano visibili le luci di sicurezza sulla vettura indicare ai meccanici di utilizzare il cartello «GREEN LIGHT»



COURS DE BASE EN SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE- CORSO DI BASE SULLA SICUREZZA ELETTRICA

MERCI A TOUS - BON TRAVAIL

GARZIE A TUTTI – BUON LAVORO