

# 11. UTILIZZO DELL'AUTOMEZZO FUORISTRADA

Quanto riportato nel presente capitolo non descrive in modo esauriente e completo la specifica materia della guida fuoristrada.

Lo scopo è quello di fornire i concetti principali che da un lato sono utili per la scelta e l'approntamento dell'automezzo AIB e dall'altro lato costituiscono spunto al lettore per ulteriori approfondimenti della materia.

Si segnala l'esistenza di appositi corsi specialistici di guida fuoristrada che comprendono parti teoriche e prove pratiche sul campo di allenamento.

**Infatti per quanto possano essere precise e dettagliate le nozioni teoriche ascoltate da un docente in aula o lette su manuali, nulla può sostituire la prova pratica alla guida del veicolo fuoristrada essendo affiancati da un istruttore di esperienza.**

**Pertanto è opportuno che in ogni squadra AIB ci sia sempre qualche operatore che abbia frequentato almeno un corso base di guida fuoristrada.**

Gli argomenti affrontati nel presente capitolo sono i seguenti:

CONOSCERE IL VEICOLO

[Paragrafo 11.1](#)

EQUIPAGGIAMENTI DI BASE ED ACCESSORI VEICOLO

[Paragrafo 11.2](#)

SCELTA DEI PNEUMATICI

[Paragrafo 11.3](#)

CRITERI DI BASE PER IL CARICAMENTO DEL VEICOLO

[Paragrafo 11.4](#)

AFFRONTARE TRATTI FUORISTRADA DURANTE LE OPERAZIONI AIB

[Paragrafo 11.5](#)

TIPI DI FONDO

STERRATO  
FANGO  
ROCCIA

[Paragrafo 11.5.1](#)

PASSAGGI CRITICI

PENDENZA LONGITUDINALE  
PENDENZA LATERALE  
IRREGOLARITA' TRASVERSALI  
SOLCO LONGITUDINALE  
GUADO

[Paragrafo 11.5.2](#)

TECNICHE PARTICOLARI

BLOCCAGGIO DEI DIFFERENZIALI

[Paragrafo 11.6](#)

USO DEL VERRICELLO

[Paragrafo 11.7](#)

## 11.1 CONOSCERE IL VEICOLO

È fondamentale prima di ogni altra cosa imparare a conoscere il veicolo.

**Il primo passo è quello di leggere il manuale di guida del veicolo e tenerlo sempre a bordo per rapide consultazioni.**

**In genere il manuale di guida descrive:**

- come si utilizza il veicolo;
- quali sono le sue prestazioni (cioè cosa è in grado di fare);
- quali sono le operazioni di manutenzione e i controlli da effettuare.

Una attenta lettura preliminare permette, soprattutto in caso di emergenza, di non perdere tempo prezioso (si sa già dove andare a cercare quello che mi interessa).

**È opportuno fare diverse copie del manuale di guida da distribuirle ai membri della squadra AIB quali possibili conducenti.**

In particolare è utile soffermare l'attenzione sui seguenti punti:

ALTEZZA MINIMA DA TERRA

PARTI DELICATE A RISCHIO DI URTI

**Osservare da sotto il veicolo per individuare le parti più basse o comunque le parti più delicate.**

**Parti più basse:** In genere i differenziali sono la parti più basse del veicolo.

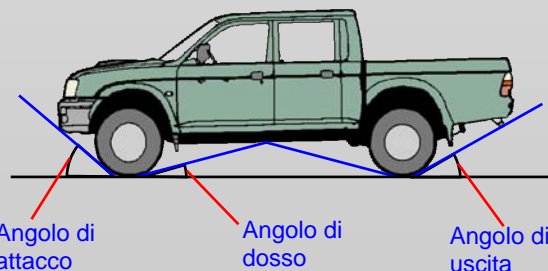
E' utile indicare con dei segni visibili sia internamente che esternamente la linea dove si trovano i differenziali.

Questo serve come punto di riferimento sia per il conducente sia per chi osserva dall'esterno (il cosiddetto "navigatore" o "guida") nel caso in cui il veicolo debba affrontare situazioni particolarmente impegnative.

**Parti delicate:** In base all'individuazione delle parti delicate sotto il veicolo (coppa dell'olio, cambio, riduttore, serbatoio ecc), si può valutare se predisporre protezioni aggiuntive come slitte di alluminio opportunamente fissate e provviste di adeguati fori per l'aerazione e per far fuoriuscire acqua e fango.

ANGOLO DI  
ATTACCO

Massimo angolo affrontabile dal veicolo senza toccare con la carrozzeria dalla parte anteriore. Se l'angolo da affrontare è maggiore di questo valore limite, il veicolo si impunta con la carrozzeria e non riesce ad avanzare.



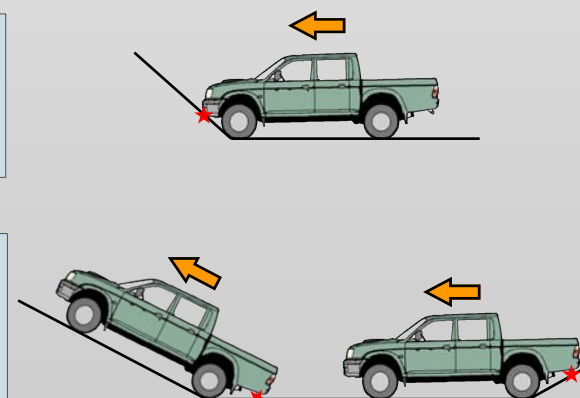
Angolo di  
attacco

Angolo di  
dosso

Angolo di  
uscita

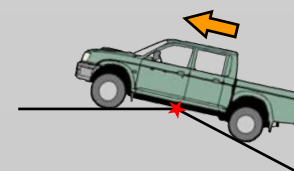
ANGOLO DI  
USCITA

Massimo angolo affrontabile dal veicolo senza toccare con la carrozzeria dalla parte posteriore. Se l'angolo da affrontare è maggiore di questo valore limite, il veicolo si appoggia con la carrozzeria facendo perdere di aderenza alle ruote posteriori.



ANGOLO  
DI DOSSO

Ipotizzando un dosso a forma di triangolo isoscele l'angolo di dosso è il massimo angolo alla base superabile senza che il veicolo tocchi sotto.



## segue 11.1 CONOSCERE IL VEICOLO

### PROFONDITA' DI GUADO

In genere le case costruttrici dichiarano un valore limite massimo per l'altezza dell'acqua superabile. Tuttavia è sempre meglio verificare a che altezza si trova la presa d'aria del motore (per non rischiare di far "bere il motore"). Questo è utile per non spingersi troppo vicino al limite senza mantenere i necessari franchi di sicurezza. Infatti irregolarità del fondo (che non si vede) e piccoli vortici causati dalla corrente possono sommergere la presa d'aria del motore.

### PENDENZA MASSIMA SUPERABILE

È un valore limite di avanzamento in salita in condizioni di perfetta aderenza delle ruote. Durante la normale guida fuoristrada in forte pendenza è quasi sempre l'insufficiente aderenza delle ruote a terra che impedisce al veicolo di avanzare e questo può accadere per pendenze anche di molto inferiori a quella limite teorica.

### PENDENZA LATERALE SUPERABILE

È un valore limite **STATICO** ottenuto piazzando il veicolo scarico su piattaforma inclinata fino al limite del distacco delle due ruote laterali. Non va preso assolutamente in considerazione durante la guida fuoristrada perché non tiene conto degli effetti dinamici del moto e nemmeno delle variazioni di altezza di baricentro dovuto al carico.

### TIPO DI TRAZIONE 4X4

Può essere: permanente, inseribile, automatica (vedi successivo [paragrafo 11.6.3](#)).

### POSIZIONE GANCI DI TRAINO

Il veicolo deve essere dotato di robusti ganci di traino sia sulla parte anteriore che posteriore. **Visionare bene e memorizzare la posizione dei suddetti ganci in modo da non perdere tempo prezioso in caso di emergenza.**

### REGIME DI COPPIA MASSIMA

Ogni motore fornisce la sua coppia massima ad un determinato regime di rotazione. Questo dato è precisato nella scheda tecnica delle prestazioni del motore. Ad esempio: **coppia di 300 Nm a 2000 giri/min**. Questo vuol dire che la coppia massima fornita dal motore è 300 Nm (Newton per metro) e che viene fornita quando il motore è a 2000 giri al minuto. **PER LA GUIDA FUORISTRADA E' IMPORTANTE AVERE UN BUONA QUANTITA' DI COPPIA A BASSI REGIMI DI ROTAZIONE**. Consultare le specifiche tecniche per conoscere quali sono le prestazioni del motore a bassi regimi di rotazione.

### PROCEDURE PER INSERIRE/DISINSERIRE LA TRAZIONE E IL BLOCCO DEI DIFFERENZIALI

### PROCEDURE PER INSERIRE/DISINSERIRE LE RIDOTTE

### MODALITA' DI TRAINO IN CASO DI EMERGENZA

### PROCEDURA PER SOSTITUZIONE RUOTA

Ogni tipo di veicolo è costruito con tecnologie differenti. Queste procedure possono essere diverse da veicolo a seconda della tecnologia usata. **È opportuno leggere il manuale di guida e provarle in pratica tramite simulazioni.**

**TUTTE LE SUDDETTE INFORMAZIONI (ASSIEME AD ALTRE) DOVREBBERO ESSERE RIPORTATE SUL MANUALE DI GUIDA DEL VEICOLO. TUTTAVIA E' UTILE OSSERVARE DIRETTAMENTE IL VEICOLO E, DOVE RITENUTO OPPORTUNO, EFFETTUARE PROVE PRATICHE. DURANTE LE PROVE E' IMPORTANTE AGIRE CON LA DOVUTA GRADUALITA' PER NON CREARE PERICOLI ALLE PERSONE O DANNEGGIAMENTI AL VEICOLO**

## 11.2 EQUIPAGGIAMENTI DI BASE ED ACCESSORI DI TIPO FUORISTRADISTICO

Per **equipaggiamento** si intende tutta quella serie di oggetti che sono semplicemente “**caricati**” sul veicolo al fine di poter meglio affrontare situazioni di emergenza.

Per **accessori** si intendono invece congegni o apparecchiature che devono essere “**installati**” sul veicolo divenendone parte integrante (ad es. verricello, fari aggiuntivi ecc.).

### EQUIPAGGIAMENTO PER GUIDA FUORISTRADA

I veicoli adibiti all'antincendio boschivo non sono quasi mai utilizzati in percorsi fuoristrada estremi, pertanto non è opportuno appesantirli troppo con molti equipaggiamenti specifici per la guida fuoristrada impegnativa

Come dotazione iniziale si suggeriscono i seguenti equipaggiamenti di base:

- N°4 STROPS (cinghie di traino) lunghe dai 6 agli 8 metri.
- Vari GRILLI in ferro zincato o acciaio inox sufficientemente robusti ma non eccessivamente grossi infatti devono poter entrare agevolmente nelle asole degli STROPS e nel gancio dell'eventuale verricello
- N°1 PALA CON MANICO PIEGHEVOLE utile per scavare attorno alle ruote in caso di veicolo “piantato”
- Varie corde statiche di diversa lunghezza in materiale sintetico aventi diametro almeno 20 mm ( le corde statiche sono corde poco elastiche, cioè si allungano poco quando sono sotto sforzo).
- Vari moschettoni in ferro zincato o acciaio inox
- Guanti da lavoro e stivali di gomma.

Se il veicolo è dotato di verricello a motore (vedi successivo [paragrafo 11.7](#)) possono essere utili alcune **pulegge** (almeno 4) da utilizzare per creare rinvii laterali o paranchi finalizzati a demoltiplicare lo sforzo di trazione.

**NB Tutti gli accessori impiegati per trasmettere la forza esercitata dal verricello (STROPS, GRILLI, MOSCHETTONI, PULEGGE) DEVONO ESSERE DIMENSIONATI PER SOPPORTARE ALMENO IL DOPPIO DELLA FORZA DI TIRO DEL VERRICELLO**

Può essere utile avere a bordo anche un **verricello manuale** (soprattutto se il veicolo non è dotato di un verricello a motore).

### ACCESSORI DI TIPO FUORISTRADISTICO

In questa sede non si elencheranno i vari accessori per veicoli fuoristrada presenti in commercio in quanto dalla consultazione dei vari cataloghi o tramite ricerche sul web si possono ricavare grandi quantità di informazioni.

Tuttavia si ritiene opportuno suggerire un concetto tanto semplice quanto utile:



**NON AGGIUNGERE AL VEICOLO ACCESSORI SENZA PRIMA AVERNE VALUTATO L'EFFETTIVA NECESSITA'**

- Infatti l'installazione di accessori esternamente al veicolo **può ridurre le prestazioni fuoristrada** (ad esempio può ridurre gli angoli di attacco o di uscita come nel caso di paraurti rinforzati, fari supplementari o verricello).
- Inoltre alcuni accessori esterni al veicolo **possono essere molto esposti agli urti** e quindi a rischio di frequenti danneggiamenti, (eventuali fari aggiuntivi vanno posizionati al di sopra dei paraurti in modo da essere meno esposti a urti o impigliamenti).
- È sempre meglio evitare inutili **appesantimenti del veicolo, che è già molto caricato dall'allestimento AIB.**

**QUINDI AGGIUNGERE SOLO CIO' CHE E' VERAMENTE UTILE E NON CIO' CHE PRODUCE SOLO UN MIGLIORAMENTO ESTETICO**

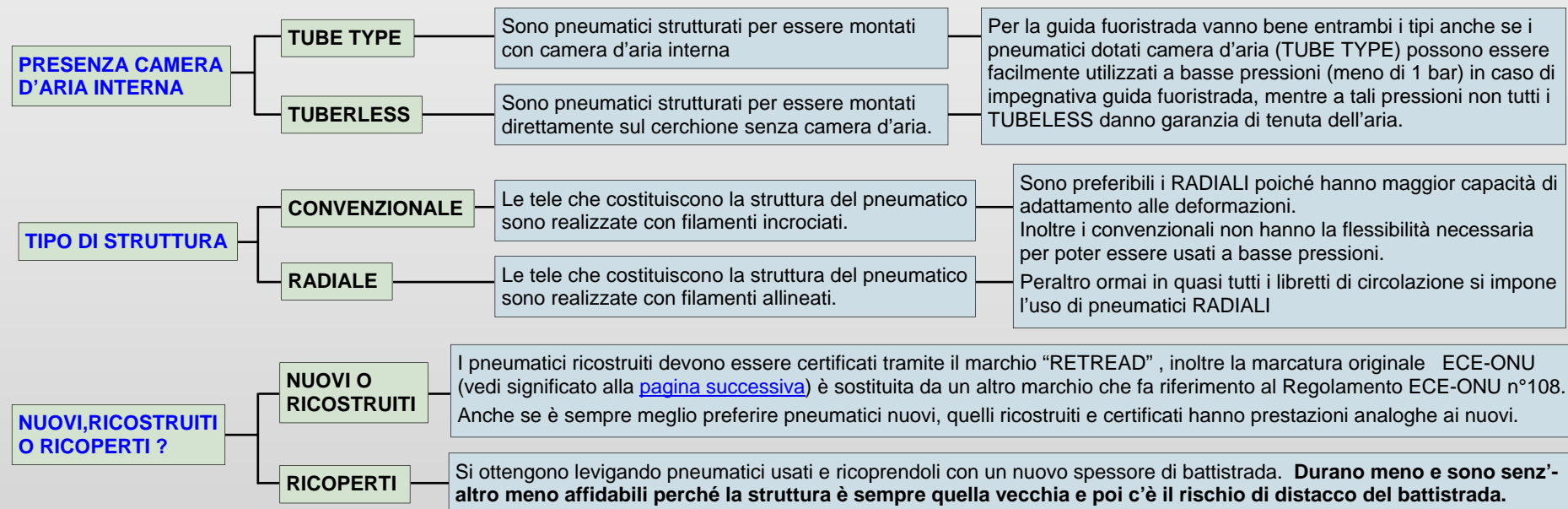
**Solo maturando una sufficiente esperienza pratica sul campo si è in grado di stabilire di volta in volta quali sono i miglioramenti veramente utili e necessari al veicolo.**

## 11.3 SCELTA DEI PNEUMATICI PER IL VEICOLO FUORISTRADA AIB

### CHE TIPO DI PNEUMATICO E' MEGLIO MONTARE SUI VEICOLI FUORISTRADA AIB?

Ovviamente non esiste una risposta univoca e definitiva, è però utile descrivere i vari parametri che caratterizzano un certo tipo di pneumatico in modo da fornire tutti gli elementi utili a decifrare il significato delle varie sigle impresse sugli stessi pneumatici e riportate nei cataloghi commerciali.

Una prima classificazione di base delle varie tipologie di pneumatici è la seguente:



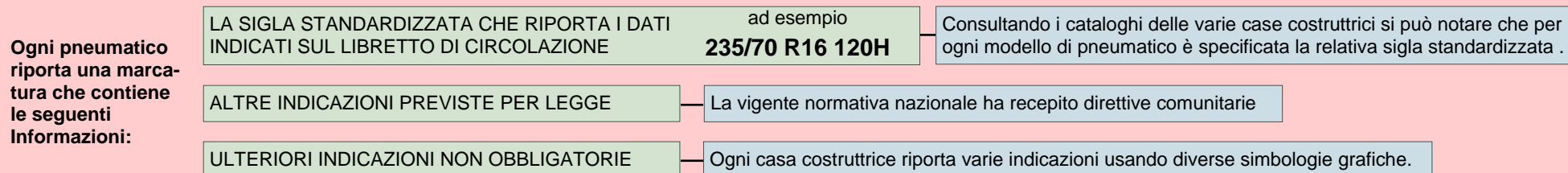
### COMINCIAMO A SCEGLIERE I NOSTRI PNEUMATICI:

Per prima cosa bisogna vedere dal libretto di circolazione del veicolo quali sono i parametri tecnici vincolanti per i pneumatici da montare sul nostro veicolo.

**NB l'inosservanza delle prescrizioni del libretto di circolazione può comportare, in caso di sinistro, il mancato risarcimento dei danni da parte della Compagnia Assicuratrice.**

I parametri indicati nel libretto di circolazione sono riportati con una sigla di lettere e numeri strutturata come dal seguente esempio: **235/70 R16 120H**

Ovviamente le lettere e i numeri possono cambiare da veicolo a veicolo ma la struttura della sigla resta sempre la stessa.

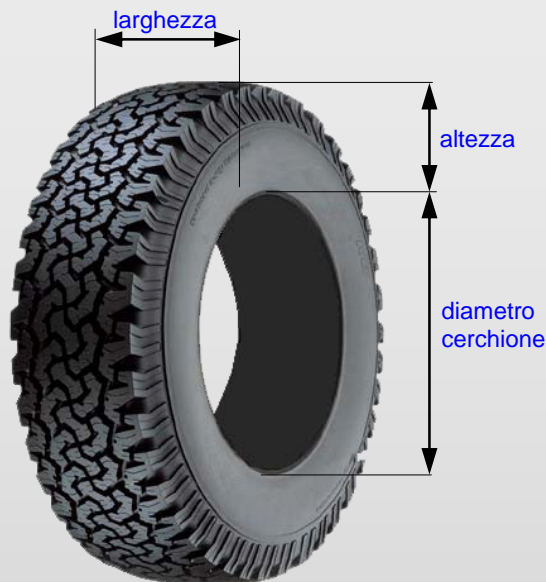


### VEDIAMO IL SIGNIFICATO DELLE INDICAZIONI IMPRESSE SUL FIANCO DI OGNI PNEUMATICO.

# segue 11.3 SCELTA DEI PNEUMATICI PER IL VEICOLO FUORISTRADA AIB

**INDICAZIONE PRINCIPALE**  
(precisata anche sul libretto di circolazione)  
**Ad esempio 235/70 R16 120H**

- 235** = larghezza del pneumatico espressa in millimetri
- 70** = altezza del pneumatico espressa in % sulla larghezza  
altezza = 70% di 235 = 164,5 mm
- R** = struttura di tipo RADIALE
- 16** = Diametro di calettamento del cerchione espresso in pollici  
1 pollice = 2,54 mm
- 120** = indice di carico su un pneumatico (vedi tabella)
- H** = codice di velocità (vedi tabella)



50 → 190 Kg	75 → 387 Kg	100 → 800 Kg
51 → 195 Kg	76 → 400 Kg	101 → 825 Kg
52 → 200 Kg	77 → 412 Kg	102 → 850 Kg
53 → 206 Kg	78 → 425 Kg	103 → 875 Kg
54 → 212 Kg	79 → 437 Kg	104 → 900 Kg
55 → 218 Kg	80 → 450 Kg	105 → 925 Kg
56 → 224 Kg	81 → 462 Kg	106 → 950 Kg
57 → 230 Kg	82 → 475 Kg	107 → 975 Kg
58 → 236 Kg	83 → 487 Kg	108 → 1000 Kg
59 → 243 Kg	84 → 500 Kg	109 → 1030 Kg
60 → 250 Kg	85 → 515 Kg	110 → 1060 Kg
61 → 257 Kg	86 → 530 Kg	111 → 1090 Kg
62 → 265 Kg	87 → 545 Kg	112 → 1120 Kg
63 → 272 Kg	88 → 560 Kg	113 → 1150 Kg
64 → 280 Kg	89 → 580 Kg	114 → 1180 Kg
65 → 290 Kg	90 → 600 Kg	115 → 1215 Kg
66 → 300 Kg	91 → 615 Kg	116 → 1250 Kg
67 → 307 Kg	92 → 630 Kg	117 → 1285 Kg
68 → 315 Kg	93 → 650 Kg	118 → 1320 Kg
69 → 325 Kg	94 → 670 Kg	119 → 1360 Kg
70 → 335 Kg	95 → 690 Kg	120 → 1400 Kg
71 → 345 Kg	96 → 710 Kg	
72 → 355 Kg	97 → 730 Kg	
73 → 365 Kg	98 → 750 Kg	
74 → 375 Kg	99 → 775 Kg	

L → 120 Km/h
M → 130 Km/h
N → 140 Km/h
P → 150 Km/h
Q → 160 Km/h
R → 170 Km/h
S → 180 Km/h
T → 190 Km/h
U → 200 Km/h
H → 210 Km/h
V → 240 Km/h
W → 270 Km/h
Y → 300 Km/h
VR > 210 Km/h
ZR > 240 Km/h

## ALTRE INDICAZIONI

**TL o TUBERLESS** Pneumatico montabile senza camera d'aria

**DOT** Omologazione USA codificate secondo le specifiche del Department of Transportation

esempio: **DOT HH HR HVXX 4803**

Data di produzione: 48° settimana dell'anno 2003

codice stabilimento di produzione: HH  
codice dimensioni pneumatico: HR  
spazio a disposizione del produttore: HVXX 4803

**NB dopo 5÷6 anni (anche a 0 Km) un pneumatico va cambiato**

**MAX LOAD xxxx Kg (xxxx LBS)** Massimo carico applicabile  
**MAX PRESS xxx kPa (xx PSI)** Massima pressione applicabile

LBS → libbre (1 libbra = 0,453 Kg)  
PSI → libbre per pollice quadrato (1 PSI = 0,069 bar)  
kPa → kilopascal (1 kPa = 0,01 bar)

esempio: **MAX LOAD 500 Kg (1102 LBS)** → = 500 Kg su ogni ruota  
**MAX PRESS 350 kPa (51 PSI)** → = 3,5 bar

**M + S** Sigla che identifica un pneumatico invernale: il battistrada è dotato di un disegno a lamelle e di una mescola particolarmente adatti per la neve e la fanghiglia. Con questi pneumatici il veicolo può marciare senza catene anche dove esiste il cartello segnaletico d'obbligo secondo il Codice della Strada.

**LT** Significa Light Truck. È un pneumatico con una elevata capacità di carico adatto per veicoli che sono soggetti spesso a trasportare carichi come ad esempio i Pick-Up

**REINFORCED** Il requisito "REINFORCED" può essere previsto dal libretto di circolazione e significa che il pneumatico deve essere di tipo rinforzato e riportare quindi questo marchio.

**P** Significa Passengers. È un pneumatico indicato per veicoli adibiti prevalentemente a trasporto passeggeri, quindi viene privilegiato il confort piuttosto che la capacità di carico.

**(E<sub>x</sub>)** xxxxx Marcatura ECE-ONU esempio: **(E<sub>2</sub>)** 022516

N° identificativo del paese europeo di omologazione: 2  
codice di omologazione: 022516

**TWI** Questa indicazione può essere presente sul bordo vicino al battistrada e indica la zona del battistrada dove sono i segnalatori di usura posti a 1,6 mm (valore di legge) dal fondo degli incavi.

## segue 11.3 SCELTA DEI PNEUMATICI PER IL VEICOLO FUORISTRADA AIB

**SIAMO ORA IN GRADO DI INIZIARE LA RICERCA DI MERCATO DEL PNEUMATICO TENENDO CONTO DEI VINCOLI IMPOSTI DAL LIBRETTO DI CIRCOLAZIONE.**

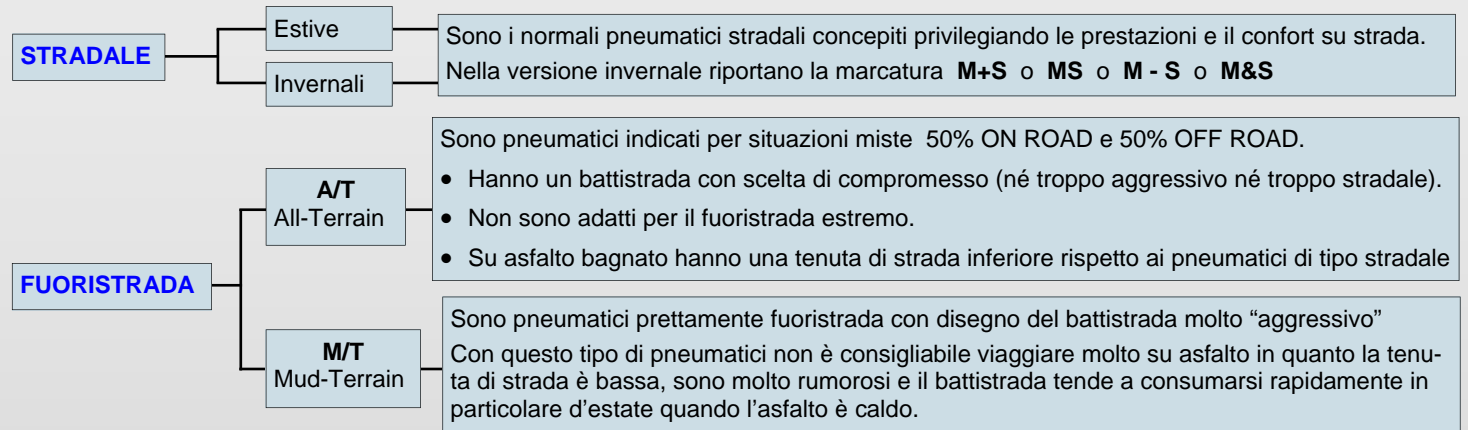
Esaminando i cataloghi commerciali si nota che per ogni casa costruttrice esistono diversi modelli di pneumatico che soddisfano i requisiti indicati nel libretto di circolazione. Questi diversi modelli di pneumatici si differenziano per diversi tipi di battistrada (tipo di disegno e caratteristiche della mescola).

### TIPO DI BATTISTRADA

Ogni casa costruttrice suddivide in modo diverso i propri modelli (vedere i vari cataloghi o i siti internet delle varie case costruttrici).

**Una schematizzazione semplificata dei vari tipi di pneumatici esistenti in commercio può essere quella indicata a lato.**

**Si rimanda comunque alla lettura dei cataloghi commerciali per tutti gli ulteriori dettagli.**



**QUINDI E' NECESSARIO VALUTARE QUALE E' IL REALE IMPEGNO FUORISTRADA CHE SI PREVEDE PER IL NOSTRO VEICOLO ADIBITO ALL'ANTINCENDIO BOSCHIVO**

Normalmente l'uso fuoristrada del veicolo AIB è caratterizzato da:

LE PERCORRENZE STRADALI (ON ROAD)

AMMONTANO AD UNA PERCENTUALE IN GENERE SUPERIORE AL 50%

LA PERCORRENZA FUORISTRADA (OFF ROAD) PUO' ESSERE SUDDIVISA IN:

- **PREVALENZA DI TRACCIATI STERRATI**
- **UN QUOTA NON TRASCURABILE DI TRACCIATI ROCCIOSI O STERRATI MOLTO SCONNESSI**
- **POCO FREQUENTI O RARI SONO I PERCORSI FANGOSI**
- **ESTREMAMENTE RARI O DEL TUTTO ASSENTI I PERCORSI SU NEVE O SABBIA**

**A QUESTO PUNTO POSSIAMO CONCLUDERE CHE IL PNEUMATICO PIU' IDONEO PER UN VEICOLO AIB DEBBA AVERE QUASTE CARATTERISTICHE:**

1. Pneumatici TUBELESS RADIALI sono una scelta obbligata, **orientando la scelta verso modelli che possono essere usati con pressioni ridotte** (fino a 1 bar).
2. in genere il veicolo AIB ha esigenze fuoristrada medie **QUINDI E' VEROSIMILE ORIENTARSI VERSO PNEUMATICI DI TIPO A/T (All - Terrain)**
3. Siccome il veicolo AIB è soggetto a portare spesso elevati carichi possono essere indicati pneumatici marchiati **LT** o **REINFORCED**
4. **INFINE E' SEMPRE MEGLIO PRIVILEGIARE L'UTILIZZO DI PNEUMATICI NUOVI o RICOSTRUITI ma CERTIFICATI** evitando l'uso di pneumatici ricoperti.

**NB se si volesse adottare un tipo di pneumatico non previsto dal libretto di circolazione è necessario rivolgersi agli Uffici della Motorizzazione.**

Questa situazione si verifica se si vogliono montare pneumatici di diversa larghezza o di diversa altezza al fine di migliorare le caratteristiche fuoristrada del veicolo.

## 11.4 CRITERI DI BASE PER IL CARICAMENTO DEL VEICOLO FUORISTRADA AIB

Al precedente **paragrafo 8.2** sono stati descritti tutti i componenti dell'EQUIPAGGIAMENTO AIB (modulo/allestimento AIB + accessori + cassetta raccorderia + materiale di caricamento) da posizionare sul veicolo AIB.

Soprattutto nel caso di Pick-up, i suddetti componenti (quando la cisterna del modulo AIB è piena d'acqua) **costituiscono elevati carichi e possono far raggiungere la portata limite dell'automezzo.**

**IN QUESTE CONDIZIONI E' PARTICOLARMENTE IMPORTANTE PRESTARE ATTENZIONE ALLE MODALITA' DI CARICAMENTO.**

### BILANCIARE IL CARICO

Il modulo AIB con la cisterna piena d'acqua, costituisce la parte preponderante del carico.

Per il posizionamento del modulo AIB non c'è molta scelta, infatti va posto sul pianale di carico.

**L'unica accortezza è quella di collocarlo in modo tale da ripartire il più possibile il carico tra asse anteriore e asse posteriore del veicolo.**

**FARE SEMPRE MOLTA ATTENZIONE QUANDO SI VIAGGIA CON LA CISTERNA RIEMPITA PARZIALMENTE - APPENA POSSIBILE SVUOTARLA**

Gli accessori a corredo del modulo AIB e il materiale di caricamento si collocano sul rimanente spazio disponibile del pianale di carico e sul portapacchi.

**DISPORRE IL MATERIALE PIU' PESANTE VERSO IL BASSO E USARE IL PORTAPACCHI PER IL MATERIALE PIU' LEGGERO**

**Questo soprattutto al fine tenere basso il baricentro del veicolo ma anche per non sollecitare troppo il portapacchi.**

### RAGGIUNGIBILITA' DEI MATERIALI CARICATI

Il materiale da usare in caso di emergenza deve essere comunque facilmente raggiungibile indipendentemente dalle valutazioni sul suo peso.

**PER MATERIALE DI EMERGENZA SI INTENDONO ALMENO QUESTI OGGETTI**

- Triangolo
- Cassetta attrezzi
- Cassetta di pronto soccorso.
- Ruota di scorta e relativi attrezzi per sostituzione.
- Indumenti di protezione da usare in caso di difficoltà (stivali di gomma, guanti ecc)
- Cinghie di traino, corde, moschettoni e il Kit in dotazione all'eventuale verricello
- Pala pieghevole

### FISSAGGIO DEI MATERIALI

**OGNI OGGETTO POSTO SUL PIANALE DI CARICO E SUL PORTAPACCHI DEVE ESSERE FISSATO SALDAMENTE**

**FISSARE BENE ANCHE ALTRI EVENTUALI OGGETTI POSTI ALL'INTERNI DELL'ABITACOLO**

**Infatti alcuni oggetti (quelli metallici appuntiti o taglienti) possono causare ferite anche gravi ai passeggeri e al conducente in caso di sobbalzi del veicolo.**



## 11.5 AFFRONTARE TRATTI FUORISTRADA DURANTE LE OPERAZIONI AIB

Quando con l'automezzo AIB ci si sta avvicinando all'incendio può capitare di dover percorrere tratti fuoristrada.

Nella maggior parte dei casi si tratta di percorsi che dal punto di vista fuoristradistico possono essere classificati come "sterrati poco impegnativi".

Anche se dal punto di vista prettamente fuoristradisco le difficoltà non sono quasi mai elevate, **bisogna tener conto del particolare contesto in cui si sta operando.**

Infatti la guida fuoristrada durante le operazioni AIB avviene in un contesto operativo caratterizzato da questi fattori:

- Il veicolo è in genere **molto carico**, soprattutto quando la cisterna del modulo AIB è piena o parzialmente piena. In tali condizioni il veicolo è più "pesante" e "instabile" in quanto il carico del modulo AIB rende il baricentro piuttosto alto.
- Eventuali **intasamenti della viabilità** possono costringere il conducente a effettuare manovre difficili o a scegliere percorsi alternativi.
- La concitazione delle operazioni e il pericolo del fuoco che avanza **creano situazioni psicologiche di stress** durante le quali il conducente può non valutare con la dovuta lucidità alcune situazioni legate al percorso fuoristrada che sta affrontando.

Di seguito si descrivono alcuni concetti fondamentali da osservare rimandando alla frequentazione di specifici corsi di guida fuoristrada per i necessari approfondimenti.

1

SE NON SI CONOSCE LA STRADA O NON LA SI PERCORRE DA MOLTO TEMPO, **PRIMA DI ADDENTRARI BISOGNA FARE ALCUNE SEMPLICI MA IMPORTANTI VALUTAZIONI.**

SE POSSIBILE CHIEDERE INFORMAZIONI SULLA PERCORRIBILITA' DELLA STRADA E SULLA PRESENZA DI SLARGHI PER FARE MANOVRA IN MODO DA TORNARE INDIETRO

ACCERTARSI SE QUALCHE ALTRO AUTOMEZZO AIB SI E' GIA' ADDENTRATO.

VERIFICARE CHE IL NOSTRO AUTOMEZZO ABBA LE DOTAZIONI NECESSARIE PER AFFRONTARE LE DIFFICOLTA PRESENTI SUL TRACCIATO ([paragrafo 11.2](#)).

AVERE A PORTATA DI MANO UNA MOTOSEGA PUO' ESSERE UTILE PER LIBERARE IL PERCORSO O PER CREARE SPAZI DI MANOVRA.

2

UNA VOLTA INTRAPRESO LA MARCIA BISOGNA ADOTTARE ALCUNE SEMPLICI MA IMPORTANTI STRATEGIE:

MENTRE SI AVANZA E' IMPORTANTE OSSERVARE BENE IL PERCORSO E MEMORIZZARE LA PRESENZA DI SLARGHI DOVE POTER FARE MANOVRA PER TORNARE INDIETRO

NON AVVENTURARSI ALLA CIECA IN IMPEGNATIVI TRATTI "INCOGNITI".

**SE NON SI HA BUONA VISIBILITA' PER FARE LE NECESSARIE VALUTAZIONI SUL PERCORSO CHE ABBIAMO DAVANTI E' MEGLIO FERMARSI IN POSIZIONI DI SICUREZZA.**

**SCENDERE E FARE UNA RICOGNIZIONE A PIEDI PER VALUTARE LE POSSIBILITA' DI PERCORRENZA,**

**OPPURE FAR SCENDERE UN'ALTRA PERSONA CHE FACCIA DA GUIDA MENTRE SI AVANZA CON CAUTELA**

**NB: LA PERSONA CHE FA DA GUIDA DEVE SEMPRE PRECEDERE L'AVANZARE O L'INDIETREGGIARE DEL VEICOLO STANDO IN POSIZIONI DI SICUREZZA (cioè mai sulle traiettorie di possibile sbandata o ribaltamento).**

**INOLTRE QUESTA PERSONA DEVE CONTROLLARE ANCHE CHE IL VEICOLO NON TOCCHI SOTTO**

3

UNA VOLTA GIUNTI IN PROSSIMITA' DELL'INCENDIO, LE POSSIBILITA' SONO DUE:

- O SI PARCHEGGIA L'AUTOMEZZO PER PROSEGUIRE A PIEDI VERSO IL FRONTE DEL FUOCO
- O SI POSIZIONA L'AUTOMEZZO PER POTER UTILIZZARE IL MODULO O L'ALLESTIMENTO AIB.

**IN ENTRAMBI I CASI:**

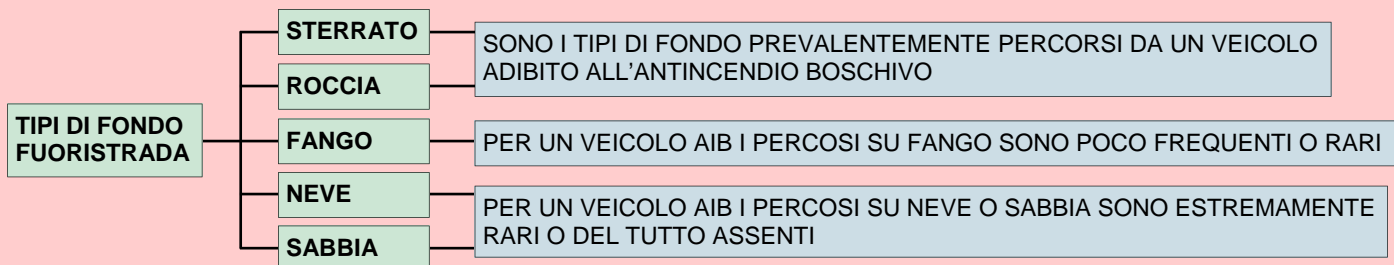
**PARCHEGGIARE O POSIZIONARE L'AUTOMEZZO IN MODO DA NON CREARE OSTACOLO AD ALTRI VEICOLI AIB IN TRANSITO.**

**MA SOPRATTUTTO DISPORRE L'AUTOMEZZO GIA' ORIENTATO VERSO LA VIA DI FUGA**

**INFATTI IN CASO DI EMERGENZA BISOGNA POTER SALIRE SULL'AUTOMEZZO E, SENZA TROPPE MANOVRE, IMBOCCARE LA VIA DI FUGA.**

## 11.5.1 PRINCIPALI TIPOLOGIE DI FONDO DEI VARI PERCORSI FUORISTRADA

La guida fuoristrada è fortemente condizionata dal tipo di fondo sul quale ci sia sta muovendo:



Di seguito si esamineranno i principali elementi che caratterizzano la guida su **sterrato, su roccia e su fango**.

### STERRATO

Lo sterrato è solitamente il primo livello della guida fuoristrada.

A seconda della geometria della strada sterrata (pendenza longitudinale e trasversale), della regolarità del fondo e della eterogeneità delle condizioni di aderenza, le difficoltà possono variare di molto.

Si passa da strade sterrate ben livellate (le "strade bianche" dove la guida è simile a quella stradale) alle piste sterrate appena abbozzate sul fondo naturale .

**In ogni caso indipendentemente dal livello di difficoltà bisogna tenere conto che su sterrato l'aderenza è sempre decisamente minore a quella riscontrabile su asfalto quindi come suggerimenti di base validi su qualunque sterrato si elencano i seguenti:**

Inserire preventivamente la trazione integrale senza bloccaggio dei differenziali

Il bloccaggio va utilizzato in determinate situazioni - [vedi paragrafo 11.6](#)

Limitare la velocità

Non bisogna farsi ingannare dall'eventuale regolarità della "strada bianca" , infatti lo sterrato presenta una bassa aderenza e in curva il veicolo può facilmente sbandare anche se si sta procedendo con la trazione integrale .

Utilizzare marce che mantengano il regime di giri del motore prossimo alla coppia massima evitando l'uso di marce troppo lunghe e regime di giri troppo basso

Infatti in condizioni di scarsa aderenza il freno va usato con cautela, se il motore è in coppia (cioè a un regime di giri corrispondente alla coppia massima) basta rilasciare un poco l'acceleratore per sentire l'effetto del freno motore. Inoltre con il motore in coppia il veicolo può essere efficacemente "ripreso" anche accelerando.

Mantenere una sufficiente distanza di sicurezza dal veicolo che precede

infatti la polvere sollevata riduce la visibilità falsando la percezione di eventuali ostacoli o tortuosità del percorso.

Se possibile è bene viaggiare con la pressione dei pneumatici un poco inferiore a quella nominale - **FINO A 0.5 BAR IN MENO**

Così facendo si attutiscono le sollecitazioni meccaniche e il pneumatico si adatta meglio alle irregolarità del fondo con conseguente miglioramento dell'aderenza.

Le piste sterrate diventano più impegnative quando:

- C'è forte pendenza longitudinale (spesso sono necessarie le ridotte)
- Le irregolarità del fondo sono tali da costringere il conducente a scegliere attentamente dove far passare le ruote
- Le condizioni di aderenza sono eterogenee, possono essere presenti pietre scivolose, tratti erbosi, zone con maggior umidità cedevoli; questo comporta la possibilità che una o più ruote del veicolo inizino a slittare.

➔ [Vedi pagina seguente \(guida su roccia\) e successivo paragrafo 11.5.2. \(rassegna dei passaggi critici nella guida fuoristrada\).](#)

➔ [Vedi pagina seguente \(guida su fango\) e successivo paragrafo 11.6 \(bloccaggio dei differenziali\).](#)

## segue 11.5.1 PRINCIPALI TIPOLOGIE DI FONDO DEI VARI PERCORSI FUORISTRADA

### ROCCIA

La guida su roccia è caratterizzata da una spiccata irregolarità geometrica del fondo.

E' necessario adottare una guida di tipo trialistico

Ruote sempre in aderenza, bassa velocità, uso delle ridotte, massima attenzione a dove e come si fanno passare le ruote mentre si superano le discontinuità e gli ostacoli.

Se possibile è bene viaggiare con la pressione dei pneumatici un poco inferiore a quella nominale - **FINO A 0.5 BAR IN MENO**

Così facendo si attutiscono le sollecitazioni meccaniche e il pneumatico si adatta meglio alle irregolarità del fondo con conseguente miglioramento dell'aderenza. Attenzione a non sgonfiare troppo perché si aumenta il rischio che il pneumatico rimanga "pizzicato" tra il cerchione ed eventuali sassi sporgenti.

Condizioni di fondo molto irregolare si possono trovare anche sullo sterrato impegnativo o sullo sterrato misto a roccia.

Il superamento di forti discontinuità e ostacoli è basato su alcune tecniche che verranno accennate nel successivo [paragrafo 11.5.2](#)

### FANGO

Quando si deve attraversare un tratto fangoso **non è semplice saper valutare a occhio la reale difficoltà che ci aspetta.**

- **La consistenza del fango varia molto a seconda del contenuto d'acqua e poi uno strato secco superficiale può trarre in inganno.**
- **La profondità del fango è un elemento difficilmente valutabile da un esame visivo.**

**E' sempre opportuno scendere e percorrere a piedi la fangaia lungo il percorso previsto.**

**Infatti un fuoristrada medio scarica a terra una pressione paragonabile a quella del piede umano, mentre un fuoristrada AIB con tutto il carico che ne consegue (modulo AIB pieno d'acqua) può scaricare a terra una pressione anche doppia rispetto a quella del piede umano.**

**Quindi, nel caso di veicoli AIB carichi ci si deve aspettare una maggior facilità di sprofondamento rispetto a quella che si avverte camminando a piedi.**

Se comunque si decide di affrontare la fangaia valgono i seguenti suggerimenti:

Entrare e procedere con una velocità controllata e uniforme in modo da potersi fermare per tempo e tornare indietro in retromarcia ripercorrendo i solchi creati all'andata

Infatti entrando troppo veloci (velocità di non ritorno) si "plana" sul fango e si rischia di piantarsi dentro la fangaia in posizione troppo avanzata per tentare di rientrare in retromarcia. Inoltre gli schizzi fangosi possono intasare alcune parti del veicolo, e quando il fango secca possono sorgere fastidiosi problemi.

L'entità della velocità da mantenere deve essere valutata caso per caso dal conducente in base alla sua esperienza.

Compatibilmente con la velocità che si intende mantenere è meglio utilizzare marce più lunghe possibile per ridurre il rischio di slittamento.

Se si è indecisi, provare prudenzialmente con bassa velocità. Può essere utile bloccare preventivamente il differenziale (vedi 11.6)

Eventualmente ci si ferma, si rientra per un tratto in retromarcia lungo i solchi e poi si riparte provando con maggior velocità.

Se possibile è bene viaggiare con la pressione dei pneumatici un poco inferiore a quella nominale - **FINO A 0.5 BAR IN MENO**

Il pneumatico si deforma maggiormente, questa maggior deformazione facilita la ripulitura del fango che si insinua dentro i tasselli rendendo liscio il battistrada.

Quando si avverte che il veicolo tende a piantarsi può essere utile sterzare alternativamente a destra e a sinistra (tecnica definita "remata") e dare più gas in modo leggero e graduale

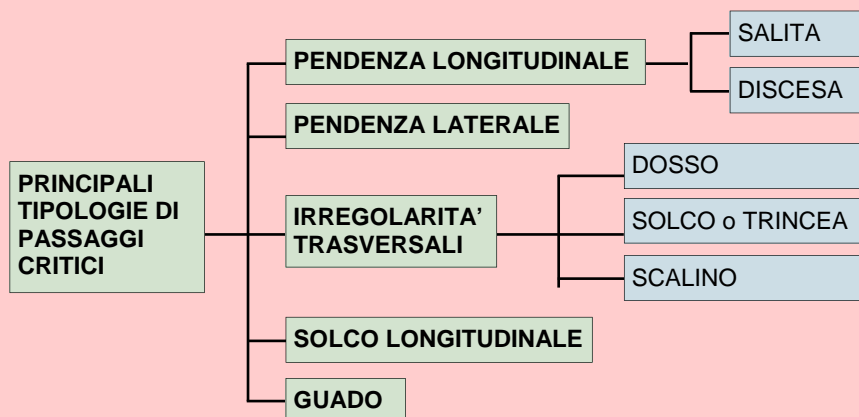
Infatti le sterzate facilitano la ripulitura dei pneumatici dal fango che si è insinuato dentro la tassellatura facendo aumentare l'aderenza, l'aumento di aderenza è quindi immediatamente sfruttato dando più gas.

Se comunque il veicolo non avanza ma si comincia a slittare non conviene insistere con l'acceleratore o con riduzioni di marcia. Conviene invece fermarsi per tempo e indietreggiare in retromarcia.

Infatti quando le ruote slittano, tendono a scavare facendo infossare il veicolo che finisce per spacciare senza più possibilità di venir fuori con le "proprie ruote" Bisogna allora scavare per liberare il veicolo e/o ricorrere a l verricello.

## 11.5.2 RASSEGNA DEI PRINCIPALI TIPI DI PASSAGGI CRITICI NELLA GUIDA FUORISTRADA

I passaggi critici che possono presentarsi durante la guida fuoristrada sono di svariato tipo e con caratteristiche particolari che variano da caso a caso.



Nel seguito verranno descritti i principali suggerimenti di base per affrontare i passaggi fuoristrada elencati.

Tuttavia la casistica è molto varia, infatti all'interno di ogni singola tipologia (ad esempio quella delle IRREGOLARITA' TRASVERSALI) si possono verificare situazioni molto differenti una dall'altra a causa:

- delle diverse condizioni ambientali,
- della diversa conformazione degli ostacoli presenti,
- delle differenti condizioni di aderenza del fondo.

**Tutte queste variabili rendono le situazioni reali molto diverse una dall'altra pertanto solo tramite l'esperienza pratica è possibile acquisire quella padronanza necessaria ad affrontare con la dovuta cautela e sicurezza i passaggi più impegnativi**

### REGOLE BASILARI

**AFFRONTARE I PASSAGGI CRITICI SEMPRE UN VEICOLO PER VOLTA  
QUINDI BISOGNA ASPETTARE IN POSIZIONI DI SICUREZZA CHE IL VEICOLO CHE CI PRECEDE ABBA SUPERATO IL TRATTO DI DIFFICOLTA'**

Infatti il veicolo che precede può inaspettatamente trovarsi in difficoltà quindi potrebbe essere costretto a fermarsi e tentare di indietreggiare oppure avere necessità di essere soccorso.

**FERMarsi PRIMA DEL PASSAGGIO E FARE UNA RICOGNIZIONE A PIEDI PER VALUTARE MEGLIO LA SITUAZIONE  
MENTRE SI AFFRONTA IL PASSAGGIO E' UTILE AVERE UNA PERSONA DI FIDUCIA A TERRA CHE OSSERVA L'EVOLVERSI DELLA SITUAZIONE E CI AVVERTE DI COSA STA SUCCEDENDO AL VEICOLO**

### PENDENZA LATERALE

**Muoversi su un terreno con pendenza laterale è sempre rischioso.**

Infatti, data la geometria di ogni veicolo, la stabilità a ribaltamento laterale è sempre minore di quella a ribaltamento longitudinale.

**Il rischio di ribaltamento aumenta anche decisamente quando il veicolo porta il modulo AIB pieno d'acqua (baricentro più alto).**

Come già accennato ai paragrafi precedenti, ogni casa costruttrice dichiara nel manuale d'uso quale è la pendenza massima laterale al limite del ribaltamento.

**Questo è un valore limite STATICO ottenuto piazzando il veicolo scarico su una piattaforma che viene inclinata fino al distacco delle ruote laterali.**

**Pertanto tale limite di angolazione al ribaltamento laterale non va preso assolutamente in considerazione durante la guida fuoristrada perché non tiene conto degli effetti dinamici del moto e nemmeno delle variazioni di altezza di baricentro dovuto al carico.**

E' consigliabile rimanere ben al di sotto della inclinazione limite riportata sul manuale d'uso.

Inoltre è opportuno segnalare un particolare:

Se si sta viaggiando con i differenziali **sbloccati**, prima di arrivare al ribaltamento laterale le due ruote laterali a monte perdono di aderenza e iniziano a slittare, questo è un buon "campanello di allarme" che ci avverte del pericolo.

Se invece si sta viaggiando con i differenziali ai ponti bloccati (situazione rara ma sempre possibile, vedi successivo [paragrafo 11.6](#)) le due ruote laterali a monte non possono slittare quindi si rischia di avvicinarsi pericolosamente all'angolazione limite per cui è sufficiente una asperità più accentuata del terreno o un cambiamento di direzione il cui effetto dinamico sul veicolo può innescare il ribaltamento.

**PENDENZA LONGITUDINALE**

Quando si deve affrontare un tratto in forte pendenza a salire o a scendere è opportuno **fermarsi e valutare da terra lo stato del fondo, la sua aderenza, la sua geometria.**

In base a queste valutazioni è necessario: **scegliere la traiettoria più conveniente, valutare quale marcia usare e con che velocità impostare la salita.**

Tutte queste considerazioni, ovvie in teoria, diventano spesso difficili e incerte quando ci si trova alle prese con un tratto ripido e si deve decidere se proseguire o meno.

**Come al solito l'esperienza pratica è la migliore maestra.**

Di seguito si elencano alcuni principali suggerimenti.

**La salita e la discesa vanno affrontate sempre lungo la linea di massima pendenza. Fare attenzione a non prendere direzioni con troppa componente laterale**

Infatti in direzioni con componente laterale si rischia al ribaltamento laterale.

L'ideale è utilizzare fin dall'inizio la marcia più appropriata che consente di superare il tratto ripido in un'unica soluzione a velocità regolare, senza frenate, senza cambiamenti di marcia e con pochi cambiamenti di direzione.

**SALITA**

Dosare la velocità in modo da avere una guida il più possibile controllata.

Salendo troppo veloci le ruote tendono a rimbalzare sulle asperità con conseguente perdita di aderenza e di controllo del veicolo.

Se durante la salita si inizia a perdere aderenza e quindi a slittare si può cercare di riguadagnare trazione con due semplici manovre:

**- Aumentare lentamente il gas**  
**- Sterzare in modo non brusco ripetutamente a destra e a sinistra**

Se comunque il veicolo si pianta occorre premere freno e frizione per i soli istanti necessari a innestare la retromarcia, poi rilasciare dolcemente freno e frizione in modo che sia il motore a riportarci indietro fino alla base della salita.

E' rischioso premere freno e frizione per cercare di rimanere fermi poiché **con le ruote bloccate l'aderenza è minore** e c'è il rischio di scivolare verso valle senza poter controllare il veicolo. Durante lo scivolamento il veicolo può posizionarsi anche trasversalmente alla pendenza con rischio di ribaltamento.

Se il veicolo non riesce più ad avanzare perché il motore si spegne occorre premere freno e frizione per i soli istanti necessari a innestare la retromarcia, poi rilasciare dolcemente freno e frizione, riaccendere il motore senza premere la frizione e tornare indietro lasciando fare al motore.

**DISCESA**

Dopo aver impostato la marcia non toccare nè freno né frizione e lasciare che sia il motore a controllare la discesa.

Se la marcia scelta è quella giusta la discesa sarà controllata e stabile

Se la marcia scelta è troppo bassa può accadere che durante la discesa le ruote iniziano strusciare, in tal caso è opportuno accelerare leggermente per far girare più veloci le ruote in modo che riprendano aderenza. Così facendo ovviamente si tende ad aumentare anche la velocità.

Frenare è pericoloso, infatti frenando si rischia di bloccare le ruote col risultato di aumentare lo scivolamento e perdere il controllo del veicolo. Tuttavia a volte per compensare l'aumento di velocità può essere utile dosare contemporaneamente freno e acceleratore, questa tecnica detta "del doppio pedale" richiede esperienza e sensibilità.

Più critica è la situazione se la marcia scelta è troppo lunga poiché si acquista troppa velocità. In tal caso non resta che tentare di scalare marcia facendo attenzione a dosare con gradualità il rilascio della frizione.

Inutile dire che non bisogna trovarsi in questa situazione quindi è sempre preferibile affrontare una discesa con una marcia troppo corta piuttosto che con una troppo lunga.

**IRREGOLARITA' TRASVERSALI**

Le irregolarità trasversali a seconda della loro geometria possono essere: solchi o trincee, dossi, scalini.

Per irregolarità trasversali non si intendono irregolarità necessariamente ortogonali al senso di marcia, ma semplicemente irregolarità che tagliano la pista o il tracciato da una parte all'altra impedendoci il transito libero e continuo.

Quando ci si trova a dover superare una irregolarità trasversale la prima cosa da fare è **fermarsi, scendere e fare una attenta valutazione visiva per capire se il veicolo è in grado "fisicamente e geometricamente" di passare**.

Dando per scontato che bisogna conoscere bene le prestazioni del veicolo (altezza da terra, angolo di attacco, angolo di dosso, angolo di uscita ecc) la valutazione finale varia caso per caso in relazione alle condizioni locali.

Sensibilità e prontezza di valutazione sono molto difficili da spiegare a parole, come già accennato quindi **la pratica è la miglior maestra**.

Di seguito si riportano alcuni suggerimenti di base:

Il passaggio dell'irregolarità va affrontato con una guida molto controllata di tipo trialistico.

**Non è strettamente necessario superare il passaggio con continuità in un'unica soluzione, anzi spesso può essere più opportuno effettuare il passaggio a tratti parziali fermandosi tra un tratto e il successivo ponendo ogni singola ruota in posizione stabile di sicurezza.**

**SOLCO O TRINCEA**

Va sempre affrontato diagonalmente in modo da entrare e uscire **sempre con una ruota per volta**.  
Scegliere bene l'angolazione di percorrenza per evitare che la seconda ruota anteriore entri nel solco contemporaneamente alla prima ruota posteriore.

Evitare di entrare troppo ad angolo retto.  
In ingresso il rischio è quello di incunearsi dentro al solco con il ponte anteriore, situazione da cui è difficile uscire.  
In uscita il rischio è di rimanere con il ponte posteriore sospeso dentro al solco per l'appoggio della parte posteriore della carrozzeria.

**DOSSO**

Il dosso si affronta con la stessa tecnica vista sopra cioè possibilmente in diagonale **facendo "scollinare" una ruota per volta**.

Il rischio è quello di "toccare sotto" (insufficiente angolo di dosso).  
La percorrenza in diagonale facendo passare una ruota per volta e sfruttando la diagonale del veicolo può far guadagnare centimetri preziosi

**SCALINO**

Lo scalino non è altro che un particolare tipo di dosso caratterizzato dal fatto di avere il lato di attacco molto ripido (prossimo alla verticale).  
**Anche lo scalino deve essere affrontato in diagonale:**  
- prima si appoggia una ruota anteriore allo scalino;  
- poi con la trazione data dalle altre 3 ruote si fa salire la prima ruota;  
- successivamente le altre ruote sempre una alla volta.  
Anche in questo caso bisogna fare attenzione a scegliere l'angolazione d'attacco per evitare che la seconda ruota anteriore e la prima ruota posteriore affrontino lo scalino contemporaneamente.

L'altezza dello scalino è un fattore limitante.  
Bisogna fare attenzione quando l'altezza dello scalino è superiore a quella del centro della ruota.  
In tal caso per evitare sforzi eccessivi alla struttura del veicolo è opportuno sistemare dei riempimenti (terra o pietre) per "spezzare" l'altezza.

**SOLCO LONGITUDINALE**

Il solco è orientato lungo il senso di marcia.

Questo genere di conformazione si verifica ad esempio quando la pista è stata erosa dalle acque superficiali in senso longitudinale.

**Anche in questo caso è necessario scendere dal veicolo e valutare attentamente la geometria del passaggio.**

Come suggerimenti di base si elencano i seguenti.

Impostare la traiettoria in modo che il veicolo passi a cavallo del solco senza inclinarsi lateralmente.

Se il solco è più largo del veicolo, le ruote passano internamente al solco a contatto con le pareti laterali

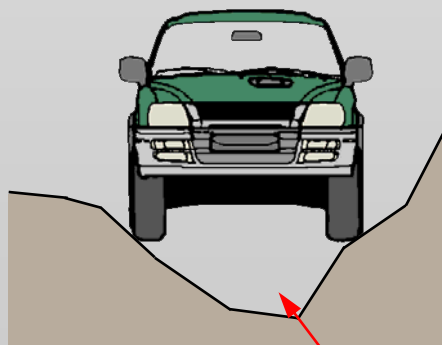
In tal caso c'è il rischio che il veicolo perda aderenza e tenda a ribaltarsi lateralmente dentro al solco.

Il rischio ovviamente aumenta se il veicolo sta portando sul cassone un modulo AIB con il serbatoio pieno d'acqua.

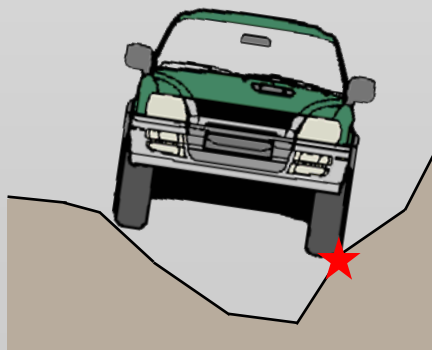
Procedere lentamente manovrando con lo sterzo per mantenere sempre livellato il veicolo.

Se il veicolo tende a inclinarsi da un lato è necessario sterzare in direzione di risalita e dare un poco di gas fino a che il veicolo non si livella.

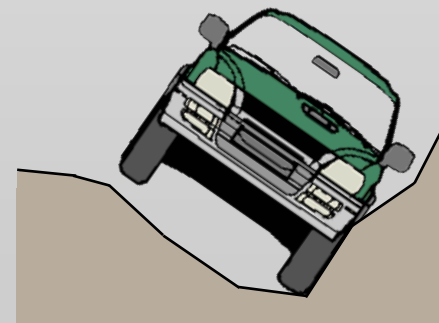
VEICOLO LIVELLATO



INIZIO INCLINAZIONE LATERALE



PERDITA DI ADERENZA RUOTE LATERALI E RISCHIO DI RIBALTAMENTO



Solco longitudinale

**GUADO**

Nell'attività AIB è raro dover superare dei veri e propri guadi, tuttavia per completezza della presente trattazione si accennerà anche questo argomento.

Come indicazioni di massima si può tener conto che: SE L'ACQUA ARRIVA FINO AI MOZZI (centro delle ruote) → non ci sono problemi

SE L'ACQUA RICOPRE TUTTA LA RUOTA → procedere lentamente

**Non si prendono in considerazione guadi con altezza d'acqua maggiori all'altezza dell'intera ruota poiché non si verificano praticamente mai nell'AIB. Tali situazioni richiedono peraltro tecniche e attenzioni particolari.**

In ogni caso prima di affrontare un guado bisogna sempre fare una ricognizione visiva a piedi per valutare:

- quanto è alta l'acqua e quanto forte è la corrente;
- quanto è irregolare il fondo;
- quale è il punto migliore per passare.

Si elencano i seguenti suggerimenti di base.

**Mantenere un andatura costante e controllata, evitare di entrare con troppo abbrivio poiché il veicolo può diventare incontrollabile.**

**Come misura di sicurezza di base è opportuno effettuare il guado con i finestrini abbassati e con le cinture di sicurezza slacciate.**

Bisogna fare attenzione a non far "bere il motore" .

**In genere le case costruttrici dichiarano l'altezza d'acqua massima superabile.**

**Tuttavia è sempre meglio verificare a che altezza si trova la presa d'aria del motore.**

Questo per mantenere buoni franchi di sicurezza senza spingersi troppo al limite .

Infatti irregolarità del fondo (che non si vede) e piccoli vortici causati dalla corrente possono sommergere la presa d'aria del motore, in tali casi il motore si spegne.

Nei guadi particolarmente impegnativi i fuoristrada sono dotati di opportuni dispositivi (snorkel) in grado di prolungare la presa d'aria del motore.

In questi casi si affrontano guadi con acque molto alte per cui diventa reale il rischio di perdere l'assetto o di essere trascinati via dalla corrente

**E' sempre preferibile attraversare perpendicolarmente o con una leggera angolazione a favore di corrente.**

Attraversare controcorrente è rischioso perché il veicolo tende ad instabilizzarsi e a perdere aderenza.

Inoltre i vortici creati dalla corrente possono far arrivare l'acqua alla presa d'aria del motore.

**Se il motore si spegne per una "bevuta" è sconsigliabile tentare subito di riaccenderlo poiché si rischia di danneggiarlo a causa dell'acqua che è entrata al suo interno.**

**Quindi il veicolo va recuperato a motore spento.**

Per poter ripartire è necessario spurgare tutta l'acqua entrata nel motore.



## 11.6 BLOCCAGGIO DEI DIFFERENZIALI

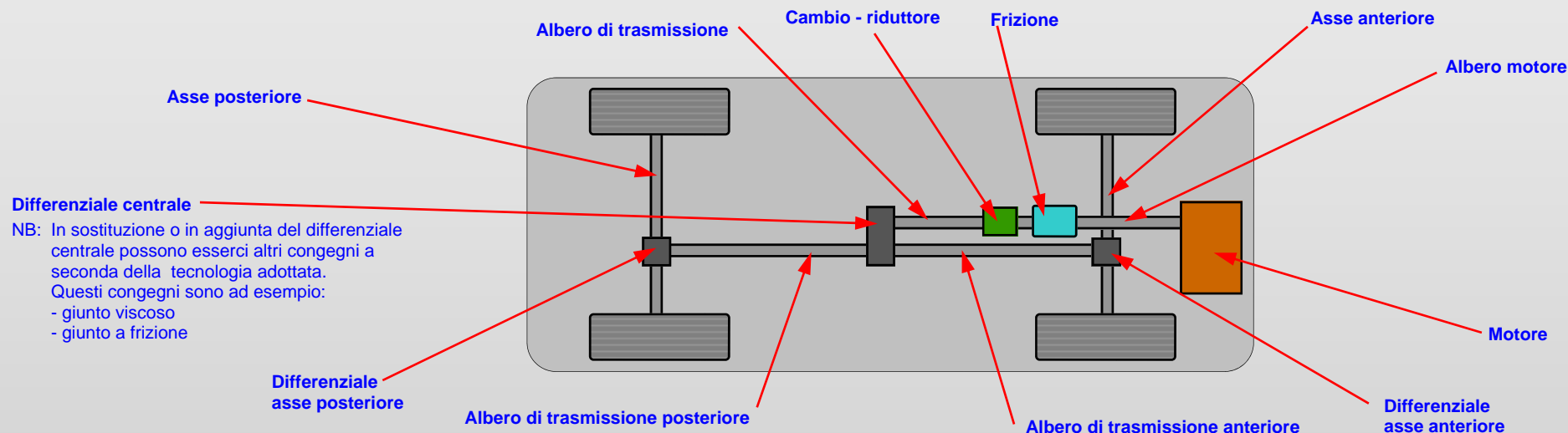
Il bloccaggio del differenziale è una particolare manovra da attuare quando il veicolo non riesce più ad avanzare a causa dello slittamento di una o più ruote

Prima di descrivere questa tecnica - [paragrafo 11.6.4](#) è necessario chiarire alcuni concetti sul differenziale:

- Cosa è un differenziale e quanti tipi ne esistono - [paragrafo 11.6.1](#)
- Cosa serve - [paragrafo 11.6.2](#)
- Come è inserito a seconda delle varie tipologie di trasmissione utilizzate nei veicoli fuoristrada ([paragrafo 11.6.3](#))

Per trasmissione si intende tutto quel complesso di organi meccanici (catena cinematica) che trasmettono la potenza generata dal motore fino alle ruote del veicolo.

In un veicolo 4x4 la trasmissione può essere schematizzata in modo semplificato come nella seguente figura



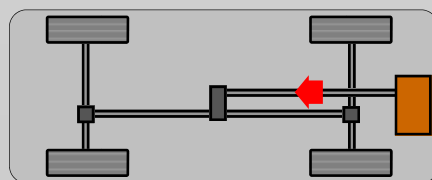
Come ulteriore semplificazione si trascura la presenza di alcuni componenti come: frizione, cambio, riduttore.

Questa semplificazione è giustificata dal fatto che nel presente paragrafo non interessa descrivere la meccanica di trasmissione del veicolo ma soltanto quegli aspetti che riguardano le tecniche di bloccaggio del differenziale in caso di guida fuoristrada.

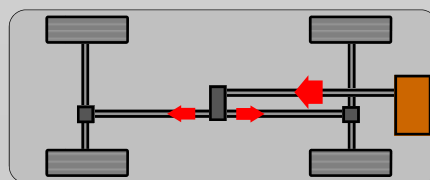
Pertanto lo schema di trasmissione così ulteriormente semplificato risulta composto solo da alberi di trasmissione e differenziali (con eventuali giunti viscosi o a frizione).

Il funzionamento dei differenziali è quello ricevere la coppia dall'albero in ingresso (detto asse conduttore) e di smistarla ai due alberi in uscita (detti assi condotti).

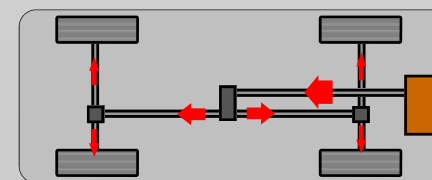
Nel classico schema di veicolo 4x4 con tre differenziali (anteriore, posteriore e centrale) lo smistamento della potenza motrice è quello indicato nelle seguenti figure:



IL MOTORE TRASMETTE LA POTENZA VERSO IL DIFFERENZIALE CENTRALE



IL DIFFERENZIALE CENTRALE SMISTA LA POTENZA VERSO I DUE DIFFERENZIALI AGLI ASSI ANTERIORE E POSTERIORE



IL DUE DIFFERENZIALI AGLI ASSI ANTERIORE E POSTERIORE SMISTANO LA POTENZA VERSO LE RUOTE

## 11.6.1 PRINCIPALI TIPI DI DIFFERENZIALI

### IL DIFFERENZIALE: DEFINIZIONE

IL DIFFERENZIALE E' UN MECCANISMO CHE RICEVE LA POTENZA FORNITA DA UN ALBERO IN INGRESSO (detto asse conduttore) E LA **SMISTA** A 2 ALBERI IN USCITA (detti assi condotti).

La potenza generata dal motore è sempre fornita tramite un asse che ruota ad una certa **VELOCITA'** e che ruotando trasmette una **COPPIA**.

$$POTENZA = COPPIA \times VELOCITA$$

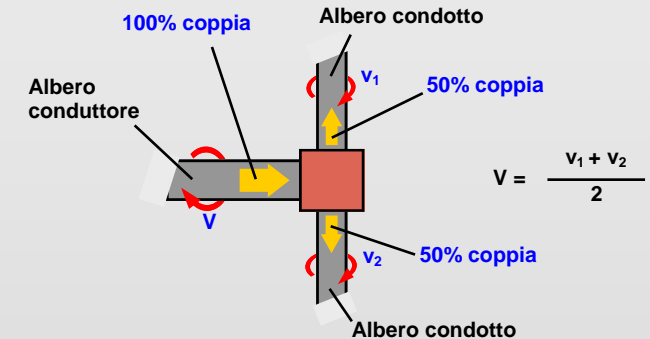
### A SECONDA DI COME VIENE SMISTATA LA POTENZA SI HANNO DIVERSI TIPI DI DIFFERENZIALI:

#### DIFFERENZIALE APERTO

E' IL TIPO DI DIFFERENZIALE PIU' DIFFUSO SUGLI AUTOVEICOLI SI DICE APERTO PERCHE' LA SUA CAPACITA' DI BLOCCAGGIO E' 0%  
 Il differenziale aperto funziona secondo queste regole (vedi figura a fianco):

1. Divide la coppia al 50% sui due alberi condotti (vedi frecce gialle)
2. Ognuno dei due alberi condotti può ruotare a diversa velocità, però se la velocità di uno aumenta, la velocità dell'altro diminuisce (vedi frecce rosse).

**IN QUESTO CASO LA POTENZA E' SUDDIVISA TRA LE VARIE RUOTE IN PROPORZIONE ALLA VELOCITA'** (infatti ogni ruota utilizza una uguale quantità di coppia mentre le velocità possono essere differenti).



#### DIFFERENZIALE BLOCCATO

E' un differenziale dotato di dispositivo di bloccaggio.  
 Il dispositivo di bloccaggio può essere ad azionamento meccanico, elettrico o pneumatico.  
**AZIONANDO IL COMANDO DI BLOCCAGGIO IL DIFFERENZIALE SI BLOCCA AL 100% CIOE' I DUE ALBERI CONDOTTI DIVENGONO ACCOPPIATI RIGIDAMENTE**  
 Il differenziale bloccato funziona secondo queste regole

- I due alberi condotti ruotano alla stessa velocità (che poi è quella dell'albero conduttore).
- La coppia è divisa in proporzione all'aderenza che trovano le ruote al suolo, quindi come casi estremi:
  - se le due ruote hanno la stessa aderenza al suolo → la coppia è divisa al 50%
  - se una delle due ruote è sollevata da terra (aderenza = 0) → tutta la coppia viene dirottata sull'altra ruota

**IN QUESTO CASO LA POTENZA E' SUDDIVISA TRA LE VARIE RUOTE IN PROPORZIONE ALLA COPPIA** (infatti le ruote girano tutte alla stessa velocità).

**QUINDI LE RUOTE CHE INCONTRANO PIU' ADERENZA A TERRA SONO QUELLE CHE UTILIZZANO PIU' COPPIA MOTRICE**

#### DIFFERENZIALI AUTOBLOCCANTI

Sono differenziali che si autobloccano in modo progressivo (% di bloccaggio compresa tra 0% e 100%).  
 In base alla tecnologia adottata di possono suddividere in:

A DISTRIBUZIONE DI COPPIA (TORSEN)

A SLITTAMENTO LIMITATO

TRAMITE GIUNTO VISCOSO

TRAMITE GIUNTO A FRIZIONE

#### MA QUANDO INIZIANO AD AUTOBLOCCARSI?

SI AUTOBLOCCANO QUANDO QUALCHE RUOTA INIZIA A SLITTARE.  
 Autobloccandosi distribuiscono una maggior % di coppia all'albero conduttore che gira più lentamente **cioè alle ruote che NON SLITTANO**.  
 Infatti l'albero conduttore che gira più velocemente è quello che alimenta le ruote che slittano.

#### DIFFERENZIALI EPICICLOIDALI

Sono particolari differenziali aperti con ingranaggi elicoidali, che invece di dividere la coppia al 50% la dividono secondo diverse percentuali prestabilite. Vengono utilizzati come differenziale centrale quando, per scelta progettuale, si vuole mandare % diverse di coppia all'avantreno e al retrotreno.

## 11.6.2 FUNZIONE ED UTILITA' DEI DIFFERENZIALI

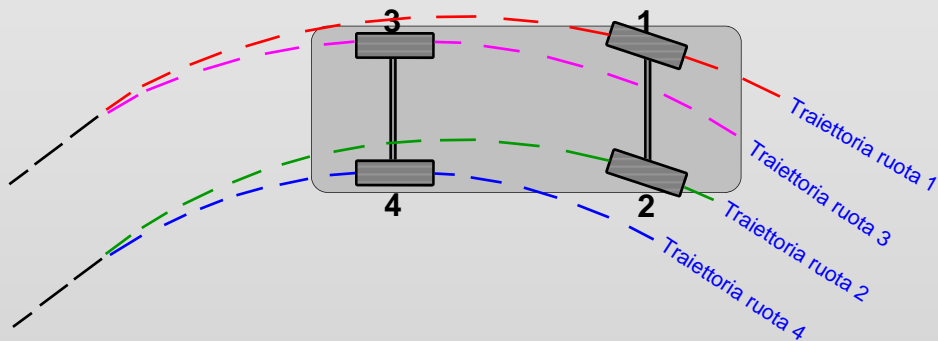
Per spiegare a cosa servono i differenziali prendiamo come esempio il solito veicolo 4x4 dotato di 3 differenziali che per semplicità supponiamo siano aperti.

**I differenziali aperti ripartiscono ad ogni ruota motrice del veicolo una stessa % di coppia motrice, quindi nei veicoli 4x4 ogni ruota riceve il 25% della coppia disponibile.**  
**Inoltre i differenziali aperti consentono ad ognuna delle ruote motrici di poter girare a diversa velocità.**  
QUESTO E' DI FONDAMENTALE IMPORTANZA DURANTE IL PERCORSO IN CURVA DOVE OGNI RUOTA DEL VEICOLO PERCORRE UNA DIVERSA TRAIETTORIA (LUNGHEZZE DIFFERENTI) COME SI PUO' OSSERVARE DALLA SEGUENTE FIGURA:

La ruota 1 fa il percorso più lungo (ruota anteriore esterna) ed è quella che deve girare più velocemente

Seguono poi in ordine la ruota 3 e la ruota 2

La ruota 4 fa il percorso più breve (ruota posteriore interna) ed è quella che deve girare più lentamente



### SENZA I DIFFERENZIALI O CON I DIFFERENZIALI BLOCCATI

Senza i differenziali (o con i differenziali bloccati) tutti gli alberi (dalla scatola del cambio in poi) sarebbero uniti da accoppiamenti rigidi e pertanto **VINCOLATI A GIRARE ALLA STESSA VELOCITA'**.

**Quindi anche le ruote sarebbero costrette a girare tutte alla stessa velocità.**

**In curva il veicolo tenderebbe ad andare dritto (struscio delle ruote esterne e slittamento delle ruote interne).**

A basse velocità si avrebbero difficoltà di guida e gravi sollecitazioni meccaniche alla trasmissione e a tutta la struttura del veicolo.

Ad alte velocità, oltre alle gravi sollecitazioni meccaniche, il veicolo quando affronta una curva finirebbe anche per sbandare.

Il veicolo sarebbe guidabile solo su fondi con scarsa aderenza dove lo slittamento e lo struscio delle ruote incontra poca resistenza (ad es. fango, neve).

**Come vedremo alle pagine successive, con i differenziali bloccati l'eventuale mancanza di aderenza subita da alcune ruote non comporta l'arresto del veicolo in quanto tutta la coppia motrice viene indirizzata alle ruote con aderenza (anche una sola ruota che faccia presa può far avanzare il veicolo).**

**In tal caso il semi-asse di quella ruota sopporta da solo tutta la coppia motrice disponibile**, per questa ragione i veicoli con i differenziali bloccabili devono essere dotati di semiassi rinforzati, dimensionati quindi per sopportare il 100% della coppia motrice fornita dal motore.

### NEI VEICOLI A DUE RUOTE MOTRICI

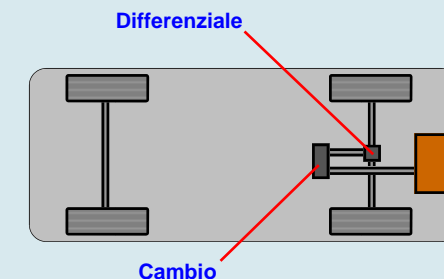
Nei veicoli a due ruote motrici esiste un solo differenziale posto sull'asse delle ruote motrici.

Come abbiamo già visto il differenziale deve "differenziare" le velocità di rotazione delle ruote motrici in curva (più veloce la ruota esterna, più lenta quella interna).

Il differenziale presente nei veicoli a due ruote motrici non prevede possibilità di bloccaggio, infatti questi veicoli non sono concepiti come fuoristrada.

L'asse trainato non necessita di differenziale in quanto le due ruote trainate non ricevono trazione dal motore e sono quindi libere di ruotare indipendentemente una dall'altra.

Quando si percorre una curva ognuna delle ruote dell'asse trainato si porta automaticamente al proprio regime di rotazione imposto dalla geometria della traiettoria curvilinea.



### 11.6.3 TIPOLOGIE DI TRASMISSIONE

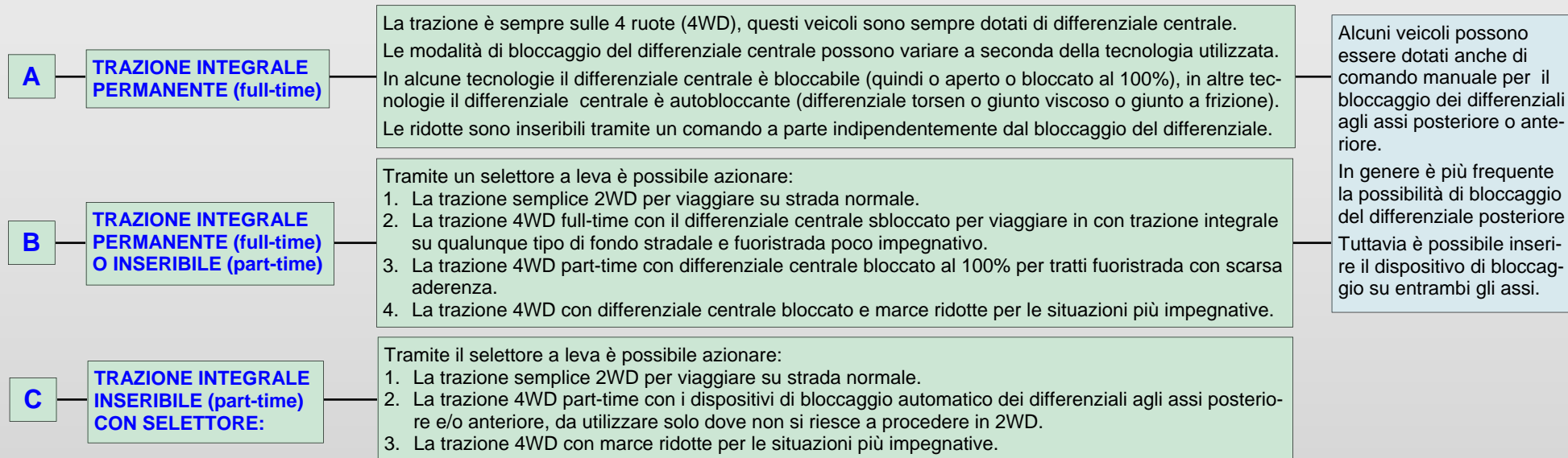
Nei precedenti paragrafi sono stati elencate i tipi di differenziali e la loro utilità.

Questi diversi tipi di differenziali non vengono usati tutti assieme in un unico veicolo ma esistono varie possibili configurazioni di trasmissione a seconda della tecnologia usata.

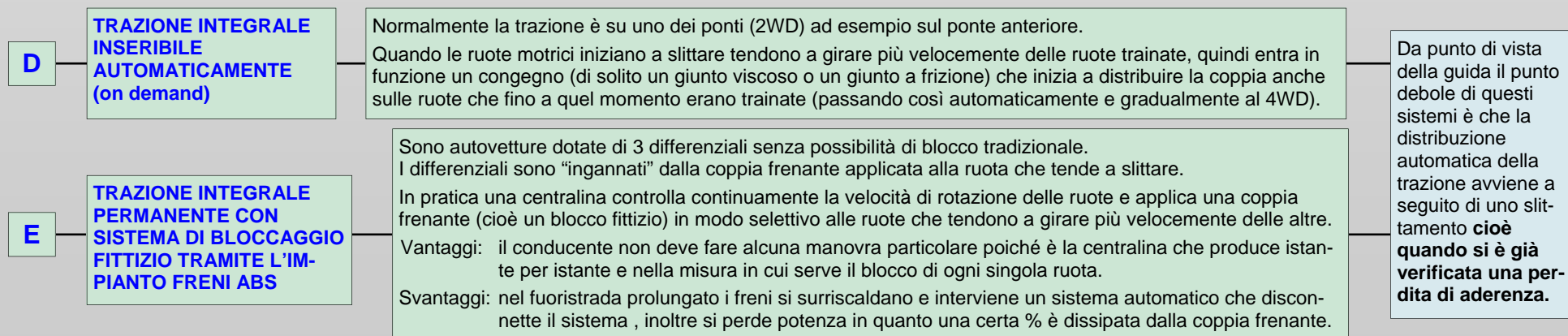
**Quando nel seguito si parla di “differenziale” bisogna intendere che il differenziale in questione può essere: aperto, bloccabile o autobloccante.**

Il tipo di differenziale inserito dipende dalla tecnologia adottata dalle varie case costruttrici che può variare anche da versione a versione della stessa autovettura.

Nei presente paragrafo si elencano le principali tipologie di trazione integrale evitando di entrare troppo nei dettagli tecnologici peraltro molto variegati..



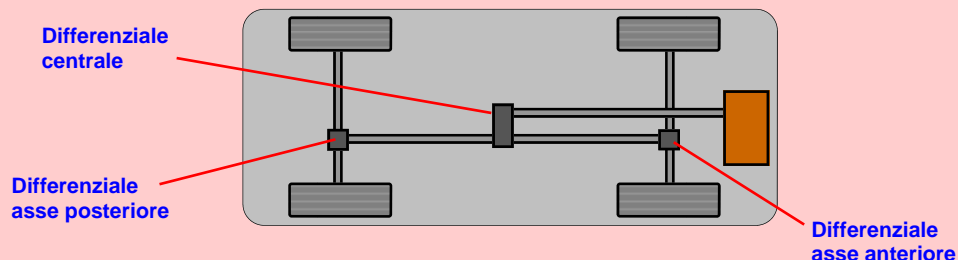
Esistono poi altri sistemi di trazione integrale più “soft” nel senso che vengono utilizzati nelle autovetture con doti fuoristrada meno spiccate:



Di seguito si riporta la casistica delle situazioni che richiedono il bloccaggio dei differenziali per le autovetture a trazione integrale permanente (tipi A e B).

## 11.6.4 CASISTICA DI BLOCCAGGIO DEI DIFFERENZIALI

Prendiamo come esempio la classica configurazione di veicolo fuoristrada con 3 differenziali. Su tali veicoli, come accennato alle pagine precedenti, troviamo due differenziali agli assi anteriore e posteriore e un differenziale centrale. Inoltre tutti i differenziali possono essere bloccabili



### DIFFERENZIALE CENTRALE

Il differenziale centrale è bloccabile tramite apposito comando posto all'interno del veicolo.

Come vedremo in seguito il bloccaggio del differenziale centrale permette di risolvere la maggior parte dei problemi di aderenza nella guida fuoristrada.

### DIFFERENZIALI AGLI ASSI ANTERIORE E POSTERIORE

Normalmente i differenziali agli assi anteriore e posteriore non sono bloccabili. Esistono come optional dei dispositivi di bloccaggio (detti lockers) che sono in pratica di kit meccanici da installare.

Come vedremo in seguito il bloccaggio dei differenziali agli assi anteriore o posteriore è necessario in un numero limitato di situazioni che possono verificarsi nel fuoristrada molto impegnativo.

#### NELLA GUIDA ORDINARIA SU STRADA

Il fondo stradale è dotato di buona aderenza. In queste condizioni i 3 differenziali devono essere aperti (CIOE' NON BLOCCATI).

In queste condizioni:

- Ognuna delle 4 ruote utilizza il 25% della coppia disponibile
- Ognuna delle 4 ruote può girare ad una diversa velocità quindi in curva non si presenta nessun problema

#### NELLA GUIDA FUORISTRADA

Il fondo su cui devono far presa le ruote è caratterizzato da aderenza disomogenea. Talvolta le ruote possono trovarsi in condizioni di aderenza molto bassa (fango, neve) o addirittura aderenza nulla (ruota sollevata da terra).

**Quando si hanno i tre differenziali aperti (CIOE' NON BLOCCATI) basta che una delle 4 ruote si trovi su fondo con scarsa aderenza che inizia a slittare ed il veicolo tende a "piantarsi"**

Questo perché, essendo la coppia ripartita in modo uguale alle 4 ruote (25% ciascuna), l'aliquota di coppia che va sulla ruota con scarsa aderenza è sufficiente per farla slittare.

Il conducente tende a diminuire il gas per far cessare lo slittamento, ma così facendo fornisce meno coppia anche alle altre ruote che dovrebbero far presa su fondo buono, quindi il veicolo non riesce ad avanzare.

Dando più gas le cose non migliorano, infatti tutta la potenza viene dirottata dai differenziali verso la ruota con scarsa aderenza che ricomincia a slittare sempre più velocemente a scapito delle altre che restano ferme.

PER POTER USCIRE DA QUESTO PROBLEMA E' NECESSARIO POTER DISTRIBUIRE IN MODO PIU' CONVENIENTE LA COPPIA ALLE RUOTE.

**CIOE' BISOGNA POTER FORNIRE UNA ALIQUOTA MAGGIORE DI COPPIA ALLE RUOTE CHE NON SLITTANO.**

**ECCO CHE SI RICORRE AL BLOCCAGGIO DEL DIFFERENZIALE**

Se il veicolo è dotato di differenziali autobloccanti, il blocco parziale attuato da tali dispositivi può essere sufficiente a distribuire la coppia in modo da far avanzare il veicolo.

Tuttavia può accadere che nelle situazioni più difficili il blocco parziale fornito da questi dispositivi automatici non sia sufficiente, in questi casi è necessario ricorrere al bloccaggio completo (bloccaggio al 100% = accoppiamento rigido tra i due assi condotti in uscita dal differenziale).

Si possono verificare varie situazioni a seconda di quali sono le ruote che vengono a trovarsi su fondo con scarsa aderenza.

**Come descritto alle seguenti pagine, molte di queste situazioni sono risolvibili bloccando il solo differenziale centrale, mentre altre situazioni più rare richiedono il bloccaggio anche di almeno 1 dei differenziali agli assi anteriore o posteriore.**

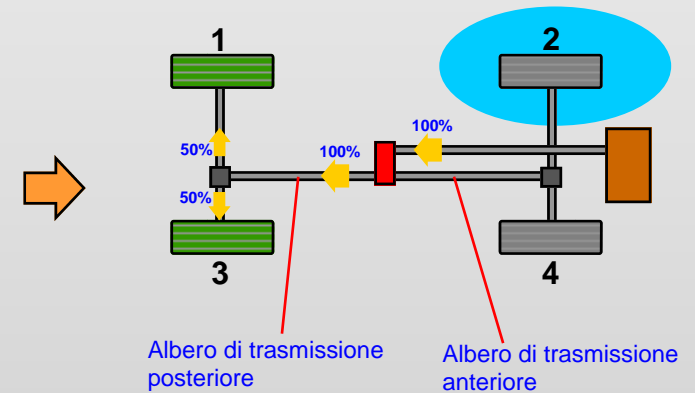
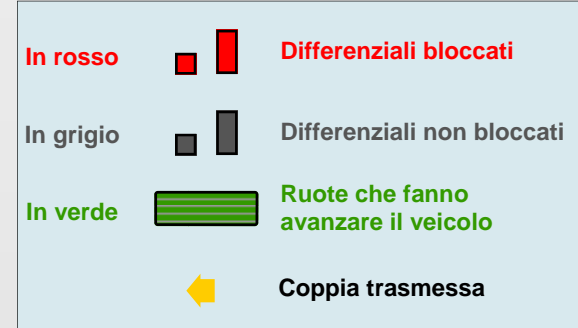
**A UNA RUOTA SENZA ADERENZA - ad esempio la ruota 2 (anteriore sinistra)**

**COSA SUCCEDDE**

La ruota 2 senza aderenza inizia a slittare, le altre ruote restano ferme e il veicolo non avanza.

**IN QUESTO CASO E' SUFFICIENTE BLOCCARE IL DIFFERENZIALE CENTRALE**

Si obbligano gli alberi di trasmissione anteriore e posteriore a girare alla stessa velocità.  
 La coppia disponibile si dirige quasi completamente verso il differenziale d'asse posteriore perché è quello che alimenta le ruote con aderenza (le ruote posteriori) che fanno avanzare il veicolo.  
 La ruota anteriore 2 senza aderenza continua a slittare e la sua velocità di rotazione sarà doppia rispetto a quella delle ruote posteriori.  
 L'altra ruota anteriore 4 resta ferma.



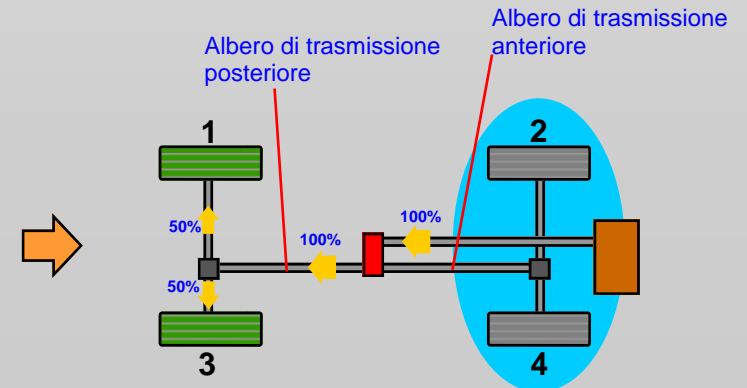
**B DUE RUOTE DI UNO STESSO ASSE SENZA ADERENZA - ad esempio le anteriori 2 e 4**

**COSA SUCCEDDE**

Le ruote 2 e 4 senza aderenza iniziano a slittare, le altre ruote restano ferme e il veicolo non avanza.

**ANCHE IN QUESTO CASO E' SUFFICIENTE BLOCCARE IL DIFFERENZIALE CENTRALE**

Si obbligano gli alberi di trasmissione anteriore e posteriore a girare alla stessa velocità.  
 La coppia disponibile si dirige quasi completamente verso il differenziale d'asse posteriore perché è quello che alimenta le ruote con aderenza (le ruote posteriori) che fanno avanzare il veicolo.  
 Le ruote anteriori senza aderenza slittano ma complessivamente la velocità media di rotazione è simile a quella delle ruote posteriori.



## segue 11.6.3 CASISTICA DI BLOCCAGGIO DEI DIFFERENZIALI

**C** **DUE RUOTE DIAMETRALI SENZA ADERENZA - ad esempio la 2 e la 3**  
 Se le ruote diametrali sono sollevate da terra si dice "situazione di TWIST"

### COSA SUCCEDA

Le ruote 2 e 3 senza aderenza iniziano a slittare, le altre ruote 1 e 4 restano ferme e il veicolo non avanza.

**IN QUESTO CASO NON E' SUFFICIENTE BLOCCARE SOLO IL DIFFERENZIALE CENTRALE**

Infatti anche se obbligo gli alberi di trasmissione anteriore e posteriore a girare alla stessa velocità, i differenziali d'asse anteriore e posteriore (che non sono bloccati) smistano la potenza solo ad una ruota del loro asse: quella senza aderenza. Quindi le due ruote 2 e 3 senza aderenza continuano a slittare e il veicolo non avanza.

**E' NECESSARIO BLOCCARE ALMENO UNO DEI DUE DIFFERENZIALI D'ASSE SUPPONIAMO DI BLOCCARE IL DIFFERENZIALE D'ASSE POSTERIORE**

In questo modo si costringono le ruote 1 e 3 a girare alla stessa velocità, ma la ruota posteriore 1 è l'unica con aderenza. Quindi tutta la coppia disponibile viene dirottata alla ruota posteriore 1 che si sobbarca tutto lo sforzo di far avanzare il veicolo. Il relativo semiasse sopporta quasi il 100% della coppia motrice. La ruota 3 gira alla stessa velocità della ruota 1. La ruota 2 gira a velocità doppia, la ruota 4 rimane ferma.

**UN'ALTRA SOLUZIONE SAREBBE STATA QUELLA DI BLOCCARE ENTRAMBI I DIFFERENZIALI D'ASSE. IN TAL CASO IL DIFFERENZIALE CENTRALE PUO' RIMANERE APERTO**

Tuttavia questa soluzione si adotta raramente perché:

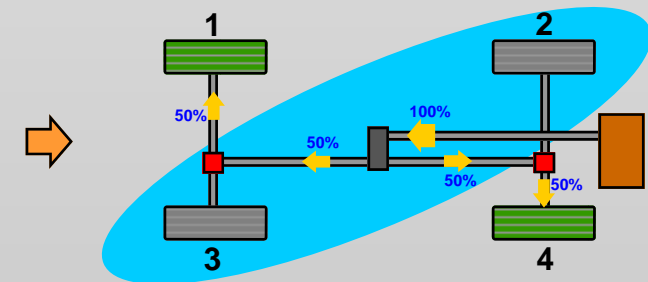
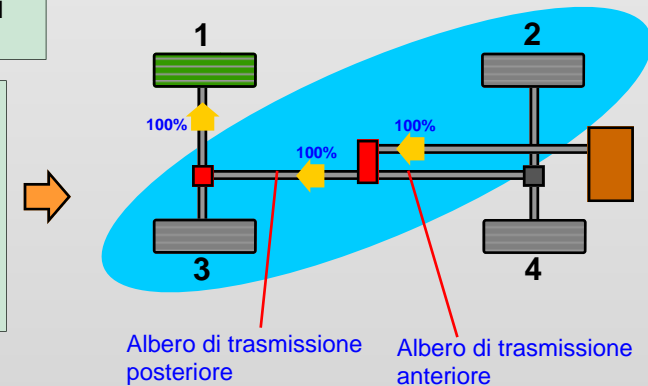
- prima di tutto è necessario che il veicolo abbia la possibilità di bloccare entrambi i differenziali d'asse. In genere il kit di bloccaggio è montato solo su un asse (di solito il posteriore)
- è comunque più comodo e semplice azionare il bloccaggio del differenziale centrale.

Comunque in tal caso la coppia disponibile sarebbe così ripartita:

- per il 50% all'asse anteriore dove il differenziale d'asse essendo bloccato la trasmette tutta alla ruota anteriore con aderenza
- per il 50% all'asse posteriore dove il differenziale d'asse essendo bloccato la trasmette tutta alla ruota posteriore con aderenza.

Pertanto le ruote 1 e 4 con aderenza contribuiscono entrambe a far avanzare il veicolo.

Le ruote 3 e 4 girano alla stessa velocità.



Il bloccaggio dei differenziali d'asse complica molto la guida (è difficoltoso curvare e la struttura del veicolo subisce forti sollecitazioni) quindi è consigliabile ricorrervi solo quando strettamente necessario.

**Di conseguenza i differenziali d'asse devono essere sbloccati appena possibile una volta usciti dalla situazione critica.**

Con il differenziale centrale bloccato la situazione è più "tollerabile" si avverte sempre una certa rigidità di guida ma su fondo fuoristrada (quindi con bassa aderenza come sterrato fangoso, erba o neve) e a velocità limitate si riesce a curvare senza eccessivi problemi.

Tuttavia appena possibile, soprattutto appena il fondo presenta una buona aderenza e a velocità più sostenuta, conviene sbloccare anche il differenziale centrale.

## segue 11.6.3 CASISTICA DI BLOCCAGGIO DEI DIFFERENZIALI

### D DUE RUOTE LATERALI SENZA ADERENZA - ad esempio la 1 e la 2

SI RISOLVE IN MODO IDENTICO ALLA SITUAZIONE PRECEDENTE CIOE':

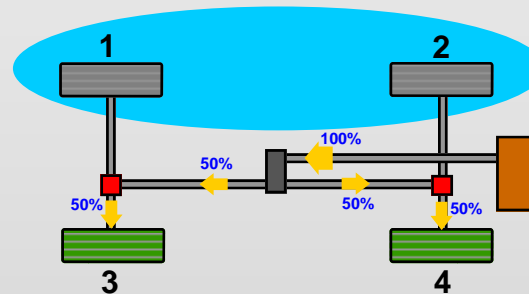
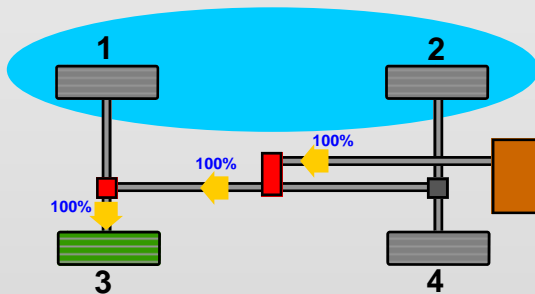
**BLOCCANDO IL DIFFERENZIALE CENTRALE E UN DIFFERENZIALE D'ASSE.**

La coppia motrice si scarica sulla ruota 3 che da sola fa avanzare il veicolo

oppure

**BLOCCANDO ENTRAMBI I DIFFERENZIALI D'ASSE ANTERIORE E POSTERIORE**

La coppia motrice si scarica in parti uguali sulle ruote 1 e 3 che fanno avanzare il veicolo



### E TRE RUOTE SENZA ADERENZA - ad esempio le ruote 1 - 2 - 3

SI RISOLVE IN MODO ANALOGO ALLA SITUAZIONE PRECEDENTE MA CON UN VINCOLO IN PIU':  
NON SI PUO' SCELGLIERE QUALE DI DUE DIFFERENZIALI D'ASSE BLOCCARE, INFATTI BISOGNA BLOCCARE NECESSARIAMENTE QUELLO DELL'ASSE DOVE SI TROVA L'UNICA RUOTA CON ADERENZA

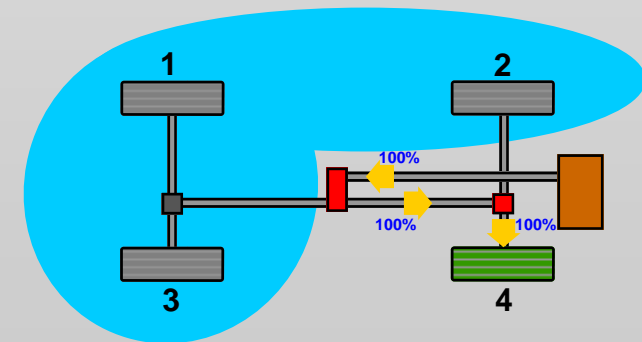
IN PRATICA E' NECESSARIO BLOCCARE:

- IL DIFFERENZIALE CENTRALE
- UN DIFFERENZIALE D'ASSE - nell'esempio in figura: il differenziale d'asse anteriore

Naturalmente tutta la coppia viene dirottata sulla ruota 4 che l'unica in quel momento ad avere aderenza.

**NB:** il relativo semiasse deve sopportare tutta la coppia motrice quindi è molto sollecitato.

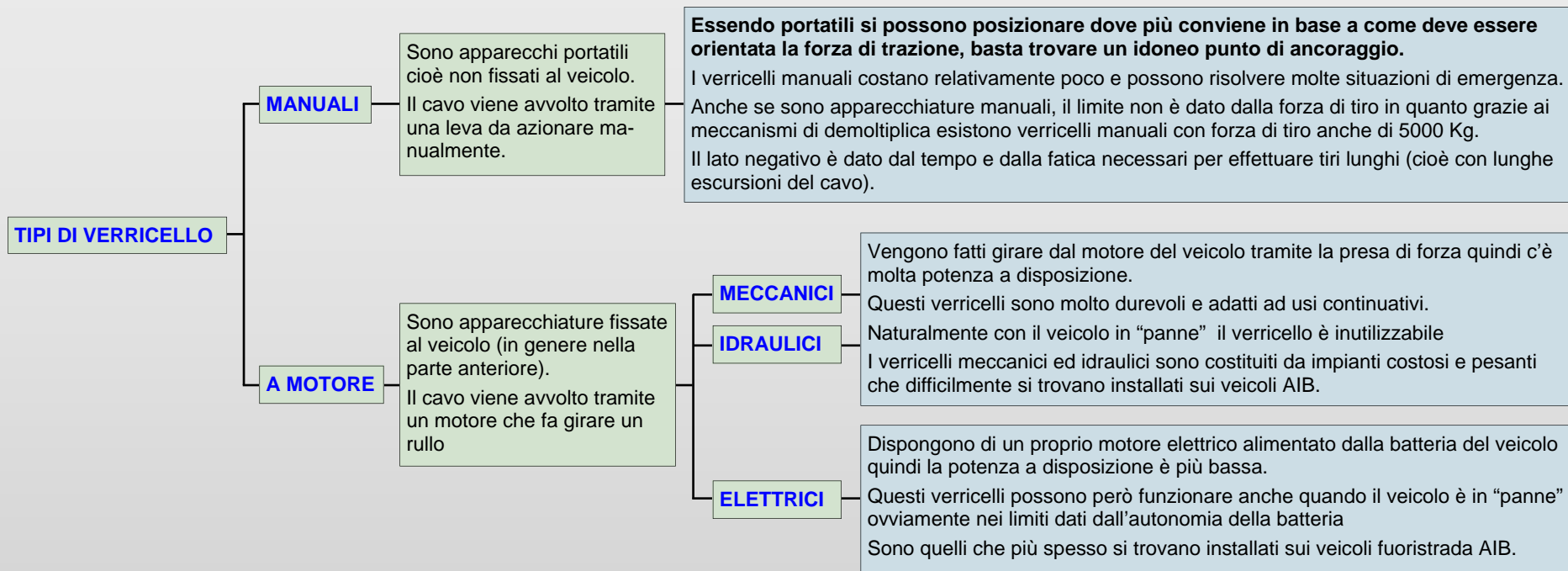
→ Verificare sempre lo stato dei semiasse dopo queste esperienze di guida



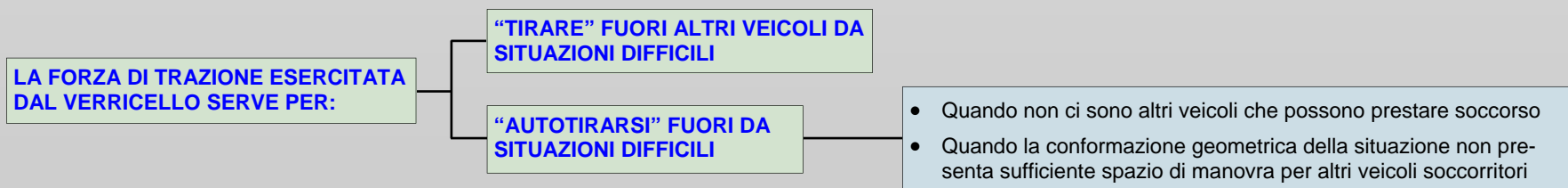


## 11.7 USO DEL VERRICELLO

Il verricello è un congegno meccanico che esercita una forza di trazione tramite un cavo (generalmente d'acciaio).  
Esistono diversi tipi di verricello.



Abbiamo definito il verricello come un meccanismo che esercita una forza di trazione, cioè è in grado di "tirare" qualcosa.  
IN QUALI CASI DIVENTA NECESSARIO UTILIZZARE IL VERRICELLO?

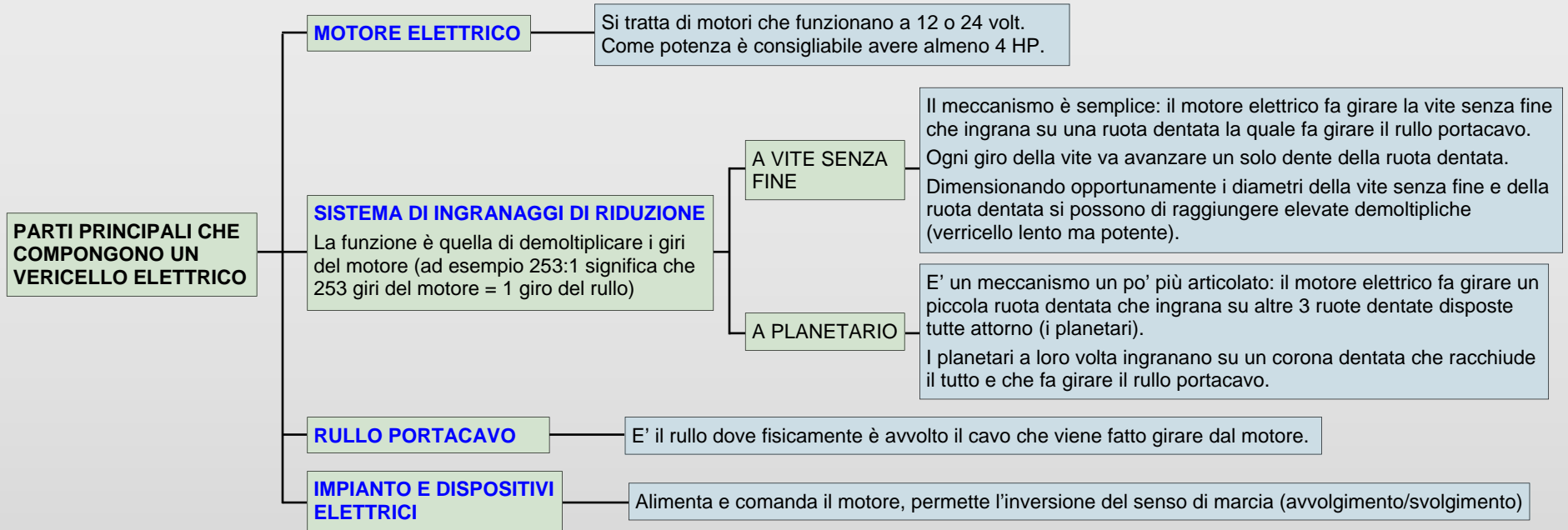


**QUANDO IL VEICOLO AIB SI TROVA IN DIFFICOLTA' UNA DELLE PRIME COSE DA FARE E' SVUOTARE IL SERBATOIO DEL MODULO AIB IN MODO DA ALLEGGERIRE IL CARICO E ABBASSARE IL BARICENTRO**

**Per questo è utile avere un modulo AIB dotato di scarico di fondo rapido**

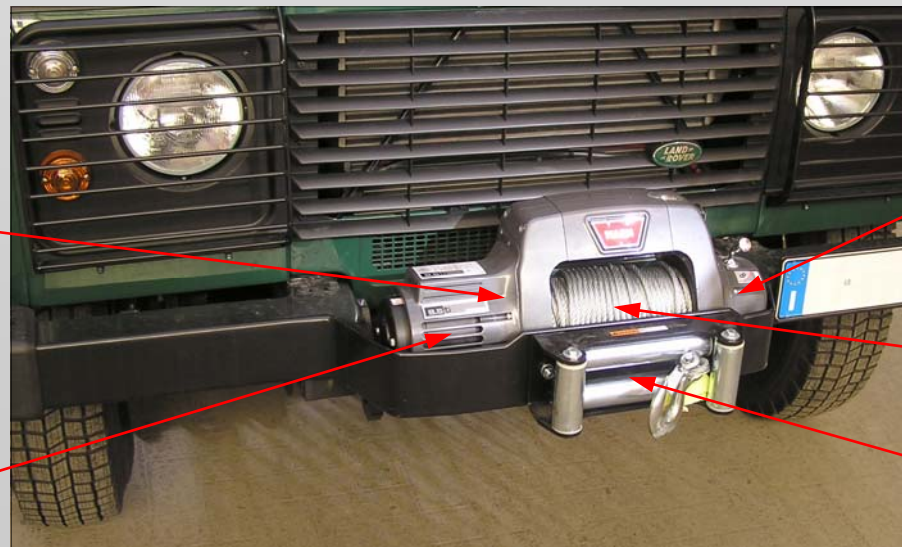
## 11.7.1 DESCRIZIONE DEL VERRICELLO A MOTORE ELETTRICO

Si tratta di una apparecchiatura installata generalmente sulla parte anteriore del veicolo.



Sistema di riduzione (meccanismo interno)

Motore elettrico



Dispositivi elettrici (interni)

Rullo portacavo con cavo di acciaio

Guida passacavo

## segue 11.7.1 DESCRIZIONE DEL VERRICELLO A MOTORE ELETTRICO

Senza entrare nei dettagli tecnico-merceologici, si elencano sommariamente i requisiti minimali che dovrebbe avere un verricello per un Pick-up ad uso AIB.



- Forza di trazione proporzionata al peso operativo del veicolo (vedi seguito).
- Almeno 30 metri di cavo
- Guida passacavo frontale con cilindri di invito laterali
- Dispositivo di comando a cavo di idonea lunghezza (almeno 3 m)
- Frizione di sblocco



Guida passacavo frontale

Gancio

### Frizione di sblocco

Quando la leva è in posizione di sblocco il rullo è scollegato dal motore ed è possibile srotolare il cavo manualmente

**NB DURANTE IL NON UTILIZZO IL CAVO DEVE SEMPRE ESSERE BEN AVVOLTO E LA FRIZIONE DEVE ESSERE IN BLOCCO PER EVITARE CHE IL CAVO SI SROTOLI DURANTE IL MOTO DEL VEICOLO**

### Cilindri di invito laterali

Servono per indirizzare il cavo in caso di tiri con componente inclinata



### Cavo con dispositivo di comando

- AVVOLGIMENTO
- SVOLGIMENTO
- STOP

### LA FORZA DI TRAZIONE DEL VERRICELLO

E' consigliabile scegliere un verricello che abbia una forza di trazione superiore del 40-50 % al peso veicolo AIB allestito con cisterna vuota (infatti in caso di emergenza una delle prime cose da fare è svuotare la cisterna) .

Prendiamo ad esempio per un Pick-up a doppia cabina con modulo AIB da 400 litri.

Se il peso del veicolo a cisterna vuota è 2500 Kg (vedi **paragrafo 3.2**), la forza di tiro del verricello dovrebbe essere di almeno **3600 Kg**.

**NOTA BENE Il verricello deve avere una potenza supportabile dalla batteria del veicolo e proporzionata alla capacità di carico dell'alternatore.**

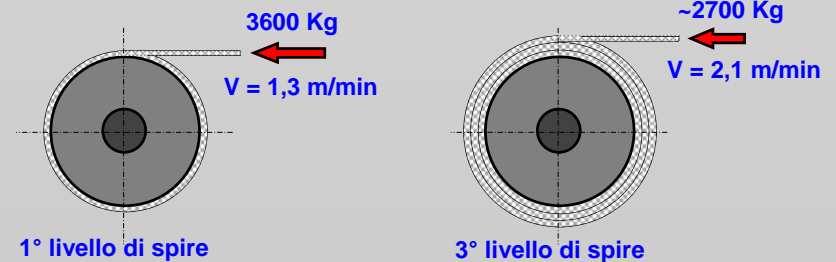
**Quindi al montaggio del verricello può essere opportuno sostituire anche l'alternatore di serie del veicolo con uno più potente e verificare la portata dei cavi elettrici dell'impianto di alimentazione del verricello.**

**Tutti gli accessori a corredo (STROPS, GRILLI, MOSCHETTONI, PULEGGE) devono essere dimensionati in proporzione alla forza di tiro del verricello**

La forza di tiro dichiarata nel libretto tecnico del verricello è quella che si ottiene quando il cavo è quasi tutto srotolato e sul rullo c'è un solo livello di spire avvolte.

Man mano che le spire si avvolgono nel rullo su livelli sovrapposti, aumenta la velocità di recupero del cavo ma diminuisce la forza di trazione esercitata.

VEDI ESEMPIO NEL CASO SI PASSI DAL 1° LIVELLO DI SPIRE AL 3°LIVELLO



La forza di trazione passa da 3600 Kg a 2700 Kg (diminuzione del 25%)  
La velocità passa da 1,3 m/min a 2,1 m/min (aumento del 60%)

## 11.7.2. SIMULAZIONE D'USO DEL VERRICELLO ELETTRICO

**L'USO DEL VERRICELLO COMPORTA SEMPRE PERICOLI E RISCHI PER GLI OPERATORI, PERTANTO E' MOLTO IMPORTANTE SEGUIRE ALCUNE FONDAMENTALI NORME DI SICUREZZA E PRESTARE SEMPRE LA MASSIMA ATTENZIONE ALLE MANOVRE CHE SI STANNO FACENDO.**

Per tale ragione è consigliabile fare delle simulazioni pratiche scegliendo un'area comoda priva di pericoli, ad esempio uno spiazzo pianeggiante adiacente ad una lieve salita lungo la quale esiste un buon punto di ancoraggio.

Per prendere familiarità con il verricello è opportuno effettuare una semplice prova di **AUTOTIRO DIRITTO FRONTALE** esemplificata in figura:



LA PROVA  
CONSISTE IN

- SROTOLAMENTO DEL CAVO
- AGGANCIAMENTO ALL'ANCORAGGIO
- RECUPERO DEL VEICOLO

La manovra richiede almeno 2 operatori:

**DIRETTORE**

E' l'operatore che dirige l'operazione indicando al manovratore quando avvolgere o svolgere il cavo e la misura in cui farlo.

**MANOVATORE**

E' l'operatore addetto alla centralina di manovra. Egli deve azionare il verricello solo su input del DIRETTORE

**NEL SEGUITO SONO DESCRITTE LE FASI DELLA PROVA EVIDENZIANDO PASSO PASSO LE PRINCIPALI NORME DI SICUREZZA DA ADOTTARE**

1

**DARE ALIMENTAZIONE AL VERRICELLO**

In genere c'è un apposito interruttore posto all'interno dell'abitacolo del veicolo

2

**INSERIMENTO CENTRALINA DI MANOVRA**

Inserire lo spinotto nell'apposita presa posta sulla struttura del verricello.

Solitamente il cavo della centralina di manovra è lungo qualche metro, sufficiente per far stare l'operatore in posizione di sicurezza lontano dall'area di lavoro del cavo.

Tramite la centralina di manovra si può azionare:

- Lo svolgimento del cavo
- L'avvolgimento del cavo
- La posizione STOP di blocco



## segue 11.7.2. SIMULAZIONE D'USO DEL VERRICELLO ELETTRICO

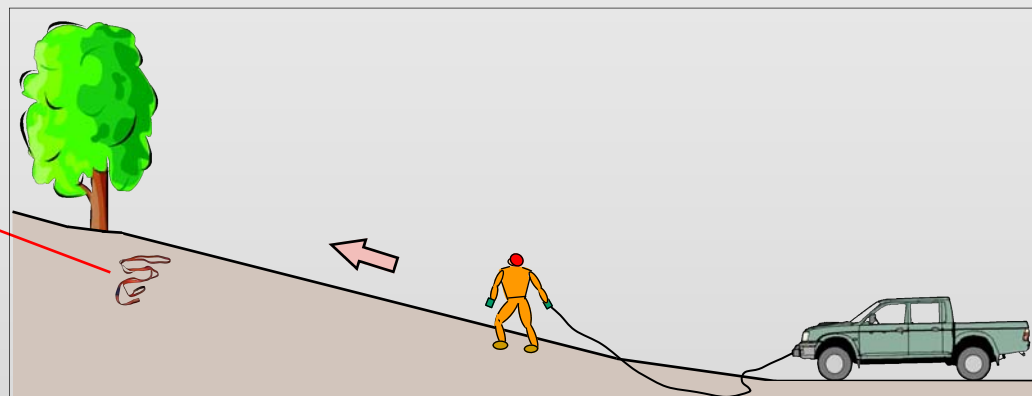
### 3 SROTOLAMENTO DEL CAVO

Sbloccare la frizione per poter srotolare il cavo manualmente (srotolamento VELOCE)

Naturalmente il cavo potrebbe essere srotolato anche usando il motore tramite la centralina di comando (srotolamento LENTO)

Srotolare il cavo tirando manualmente dal gancio.

STROPS per predisporre l'ancoraggio



### NORMA DI SICUREZZA

**NON SROTOLARE MAI TUTTO IL CAVO MA LASCIARE SEMPRE 2 O 3 SPIRE AVVOLTE SUL RULLO**

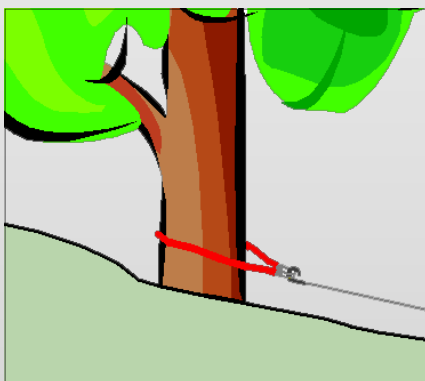
Questo accorgimento serve per evitare che tutto lo sforzo si scarichi sul punto di fissaggio cavo - rullo.

Infatti se ci sono alcune le spire avvolte si scarica per attrito la maggior % di sforzo direttamente sul rullo senza sollecitare il punto di fissaggio del cavo - rullo.

Frizione in posizione di sblocco

4 PREPARAZIONE DELL'ANCORAGGIO

Utilizzare preferibilmente le STROPS o SPEZZONI DI CAVO IN ACCIAIO. QUESTI ELEMENTI DEVONO AVERE UNA SEZIONE TALE DA FORNIRE UNA RESISTENZA A TRAZIONE ALMENO DOPPIA DELLA FORZA DI TIRO DEL VERRICELLO



In mancanza di STROPS si possono utilizzare SPEZZONI DI CATENA o al limite SPEZZONI DI CORDA.



L'ANCORAGGIO REGGERA' ?

USANDO SPEZZONI DI CATENA:

Se l'ancoraggio presenta parti spigolose (rocce) qualche anello della catena che ricade a contatto con uno spigolo roccioso, può essere sollecitato in modo sconveniente e il carico di rottura si abbassa sensibilmente.

**DISPORRE LA CATENA IN MODO CHE NON I SIANO ANELLI "SFORTUNATI"**

Se l'ancoraggio è un albero, la catena può danneggiare seriamente il tronco.

**INSERIRE UN PROTEZIONE TRA TRONCO E CATENA**  
(stracci, vecchie camere d'aria ecc.)

USANDO SPEZZONI DI CORDA:

A seconda della geometria dell'ancoraggio lo spezzone di corda può essere sollecitato da una forza anche considerevolmente superiore a quella prodotta dal verricello.

Spesso non si conosce il carico di resistenza a rottura dello spezzone di corda.

Inoltre la corda è un elemento soggetto a degrado nel tempo e da un semplice esame visivo non sempre è possibile stabilirne affidabilità ed integrità.

**UTILIZZARE CORDE DI MATERIALE SINTETICO CON DIAMETRO ALMENO 20 mm**  
**CONTROLLARE CON ATTENZIONE L'INTEGRITA' DELLO SPEZZONE DI CORDA**

L'affidabilità di un ancoraggio dipende da molti fattori la cui trattazione esula dagli scopi del presente manuale.

Come sempre è fondamentale esperienza e razionalità di valutazione.

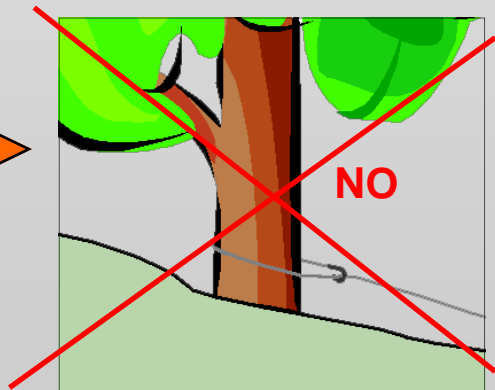
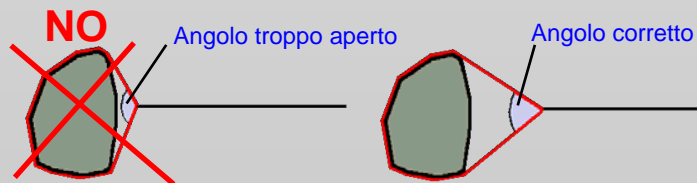
Di seguito si elencano alcune principali norme di sicurezza.

NORME DI SICUREZZA

NON ANCORASI MAI UTILIZZANDO IL CAVO DI ACCIAIO A "STROZZO": RISCHIO DI ROTTURA DEL CAVO

STRUTTURARE L'ANCORAGGIO IN MODO DA NON PRESENTARE ANGOLI TROPPO APERTI

Angoli troppo aperti implicano grandi sollecitazioni allo STROPS di ancoraggio che non avendo una sufficiente elasticità all'allungamento rischia di cedere.



VALUTARE IN MODO SEVERO L'AFFIDABILITA' DI UN ANCORAGGIO, EVENTUALMENTE UTILIZZARE ALTRI ANCORAGGI IN MODO DA RIPARTIRE LO SFORZO

VALUTARE SE E' IL CASO DI PREDISPORRE UNA CORDA DI SICUREZZA FISSATA AD UN ANCORAGGIO SUPPLEMENTARE DI RISERVA

5 **METTERE IN TENSIONE IL CAVO**

**Collegare il gancio del cavo allo STROPS di ancoraggio.**  
Il cavo è ovviamente ancora in bando quindi bisogna metterlo in tensione.

**Riportare la frizione in posizione di blocco in modo che sia possibile iniziare il riavvolgimento a motore.**

**Il DIRETTORE tiene manualmente teso il cavo mentre indica al MANOVRATORE di recuperare a piccole dosi.**  
Il recupero deve avvenire a piccole dosi (cioè graduale) e su ordine del DIRETTORE che è impegnato a far avvolgere il cavo in modo ordinato.  
E' molto importante che il cavo si avvolga in modo ordinato perché l'eventuale sovrapposizione delle spire porta il cavo ad incastrarsi quindi il verricello si blocca

Quando il cavo è in tensione il DIRETTORE controlla che il sistema entri in forza in modo corretto senza cedimenti o instabilità del veicolo.

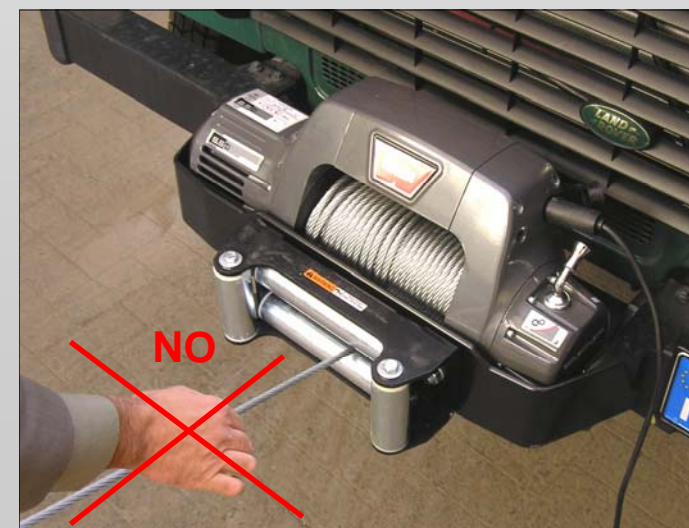


**NORME DI SICUREZZA**

**MENTRE IL CAVO SI AVVOLGE NON METTERE LE MANI VICINO ALLA GUIDA PASSACAVO NEL TENTATIVO DI ORDINARE LE SPIRE.**

**MANEGGIARE IL CAVO ALMENO AD 1 METRO DELLA GUIDA PASSACAVO**  
DA NOTARE CHE AL COMANDO SI STOP DATO AL MOTORE, LA ROTAZIONE DEL RULLO NON SI ARRESTA ISTANTANEAMENTE IN QUANTO L'INERZIA FA AVVOLGERE IL CAVO ANCHE OLTRE 10 CM.

**QUANDO SI MANEGGIA IL CAVO BISOGNA SEMPRE INDOSSARE IDONEI GUANTI DA LAVORO PER EVITARE BUCHE E TAGLI NELLE MANI PRODOTTE DA EVENTUALI SFILACCIAMENTI DEI FILI D'ACCIAIO**



6 **RECUPERO DEL VEICOLO**

Quando il cavo è teso l'operatore al cavo si sposta in posizione di sicurezza e indica al manovratore di iniziare il recupero.

Il manovratore può stare in posizione defilata oppure a bordo del veicolo a seconda delle situazioni.

**SE IL MOTORE DEL VEICOLO NON E' IN PANNE E' MEGLIO TENERLO ACCESO ED UN PO' ACCELERATO PER EVITARE CHE IL VERRICELLO SCARICHI LA BATTERIA**

Infatti il verricello assorbe parecchi ampere di corrente e la batteria da sola non dura molto

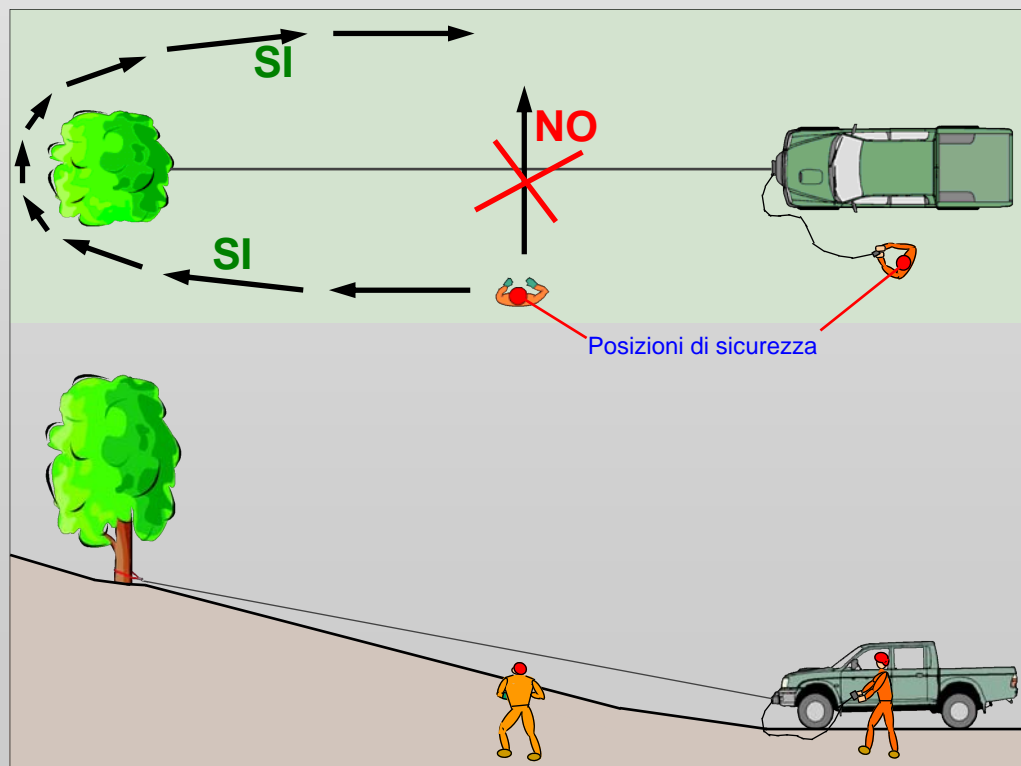
**NORMA DI SICUREZZA**

**IN CASO DI CEDIMENTO IL CAVO SI TRASFORMA IN UNA FRUSTA TRACIANTE**

**GLI OPERATORI NON DEVONO MAI STAZIONARE LUNGO LA LINEA DI TRAZIONE DEL CAVO.**

**LE POSIZIONI DI SICUREZZA SONO QUELLE LATERALI ALLA LINEA DEL CAVO**

**PER PASSARE DAL LATO OPPOSTO NON BISOGNA MAI ATTRAVERSARE IL CAVO MA FARE IL GIRO A MONTE DELL'ANCORAGGIO**



Posizioni di sicurezza



### 11.7.3. COMPLICAZIONI CHE SI POSSONO PRESENTARE NEI CASI PRATICI

Nel [paragrafo precedente](#) è stato descritto uno dei più semplici utilizzi del verricello: **L'AUTOTIRO DIRITTO FRONTALE**.

Nei casi pratici possono verificarsi varie complicazioni che richiedono una serie di manovre aggiuntive rispetto a quelle descritte nel caso dell'autotiro diritto frontale.

Di seguito si elencano alcune delle possibili complicazioni ricordando che la casistica è molto varia e, come sempre, sono indispensabili pratica ed esperienza.

#### L'ANCORAGGIO E' SPOSTATO LATERALMENTE RISPETTO ALLA LINEA DI TRAZIONE OTTIMALE

Quando il tiro ha troppa componente laterale, accade facilmente che, durante il riavvolgimento il cavo, le spire si sovrappongano disordinatamente da una parte del rullo.

Quando le spire si sovrappongono in modo disordinato, il cavo finisce per incastrarsi perché non trova più spazio sufficiente sul rullo.

Se il cavo si incastra prima che il recupero del veicolo sia completo, si rende necessario:

- **sganciare tutto (quindi se necessario bisogna assicurare provvisoriamente l'automezzo con strops o corde)**
- **svolgere il cavo e riavvolgerlo in modo ordinato**
- **riagganciare il tutto e proseguire il recupero.**

Per evitare questa notevole complicazione si può cercare di inserire dei **rinvii laterali** che "raddrizzino il tiro del verricello".

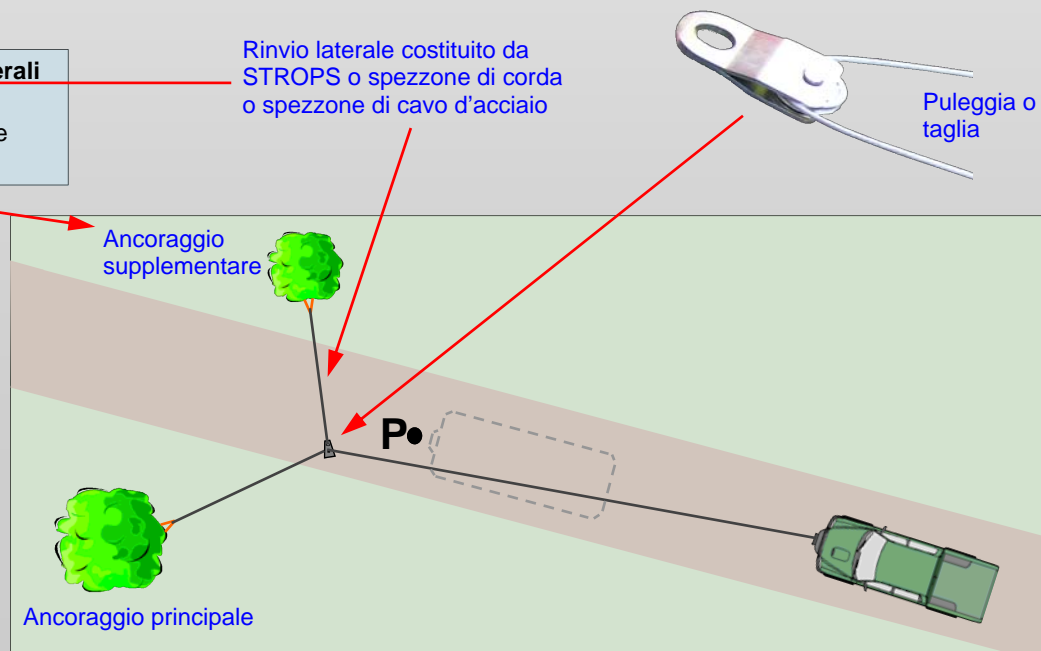
Serve quindi un **ancoraggio supplementare** posizionato in modo opportuno dove inserire il rinvio laterale .

Nell'esempio in figura, quando il veicolo arriva nei pressi del punto "P" bisogna interrompere il recupero per non urtare contro il punto di innesto del rinvio laterale.

Quindi, se il recupero non è finito, bisogna sganciare tutto e cercare altri ancoraggi più a monte.

Se non si riesce a inserire il rinvio laterale per mancanza di idonei ancoraggi supplementari non resta che procedere con il tiro inclinato, recuperando il veicolo per brevi tratti in modo da interrompere prima che il cavo si incastrino.

Quindi si deve sganciare tutto, riordinare il cavo, riagganciare e proseguire per un successivo tratto.

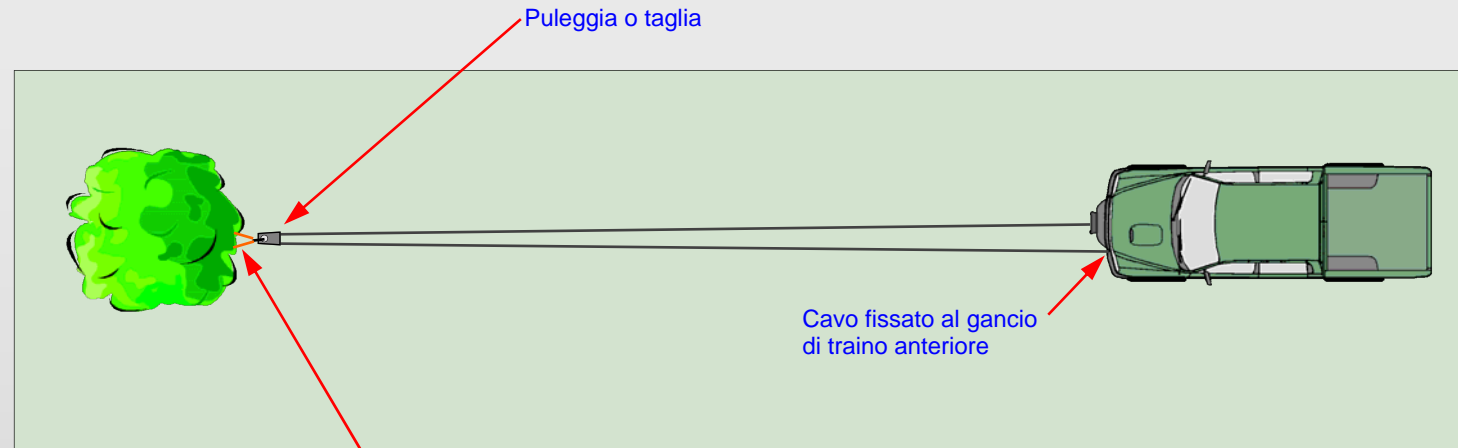


## segue 11.7.3. COMPLICAZIONI CHE SI POSSONO PRESENTARE NEI CASI PRATICI

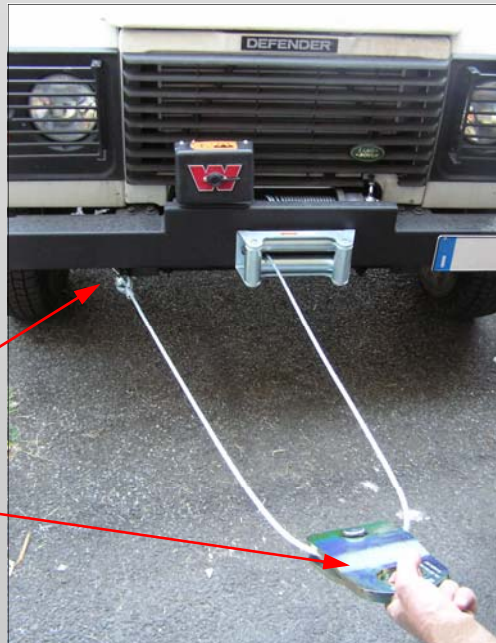
### IL VERRICELLO NON RIESCE A VINCERE LO SFORZO QUNDI E' NECESSARIO DEMOLTIPLICARE LO SFORZO DI TRAZIONE

Serve quando è necessaria una forza di trazione superiore alla capacità di trazione del motore del verricello

Si tratta di realizzare un sistema a paranco con l'utilizzo di una puleggia.



L'ancoraggio è sollecitato da una forza doppia di quella esercitata dal verricello. E' opportuno mettere 2 stops oppure rinforzi con ulteriori spezzoni di corda



### COME FUNZIONE IL SISTEMA A PARANCO

Supponiamo ad esempio che il verricello eserciti una trazione di 3600 Kg sul cavo.

Trascuriamo per il momento gli attriti sulla puleggia, il cavo girando nella puleggia torna indietro ed trasmette i 3600 Kg sul punto di ancoraggio fisso del veicolo (cioè sul gancio di traino anteriore).

In definitiva (sempre trascurando gli attriti) il veicolo è tirato da una forza pari a  $3600 + 3600 = 7200$  Kg.

**A causa degli attriti presenti nella puleggia la forza utile che tira il veicolo non è proprio 7200 Kg ma è inferiore di un 10% circa quindi, nel caso in esempio, sarà di 6500 Kg circa**

**NB E' importante osservare che sull'ancoraggio si scaricano tutti i 6500 Kg**

**Quindi il sistema a paranco favorisce il motore del verricello e il cavo di acciaio ma tende a sovraccaricare il punto di ancoraggio CHE VA QUINDI RINFORZATO.**

In pratica il sistema a paranco consente di applicare al veicolo una forza di trazione pari a circa 1,6÷1,8 volte la forza di trazione producibile dal verricello

Altro aspetto da notare è che la velocità di recupero è dimezzata.

In definitiva utilizzare la struttura a paranco è come applicare una riduzione di rapporto che sgrava il motore ma diminuisce la velocità di recupero.

### 11.7.3. COMPLICAZIONI CHE SI POSSONO PRESENTARE NEI CASI PRATICI

#### NECESSITA INSERIRE UNA CORDA DI SICUREZZA

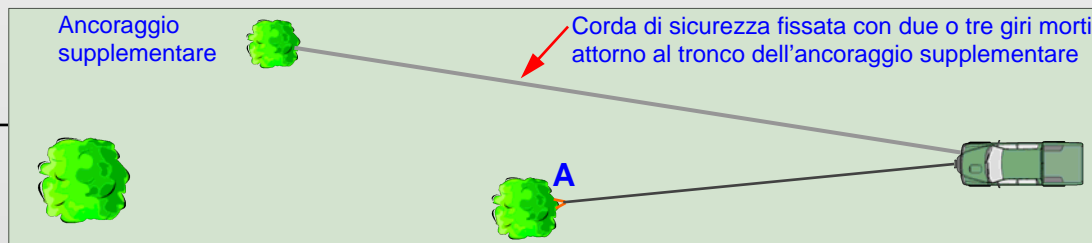
In alcune situazioni può essere utile inserire una corda di sicurezza come ancoraggio di emergenza del veicolo durante il recupero.

L'inserimento della corda di sicurezza è consigliabile ad esempio in questi casi:

- Non ci si fida completamente dell'ancoraggio utilizzato per il cavo
- Si sa in partenza che il tiro è molto lungo e quindi bisogna cambiare diversi ancoraggi procedendo verso monte.
- Il veicolo può inclinarsi o derapare trasversalmente durante il recupero.

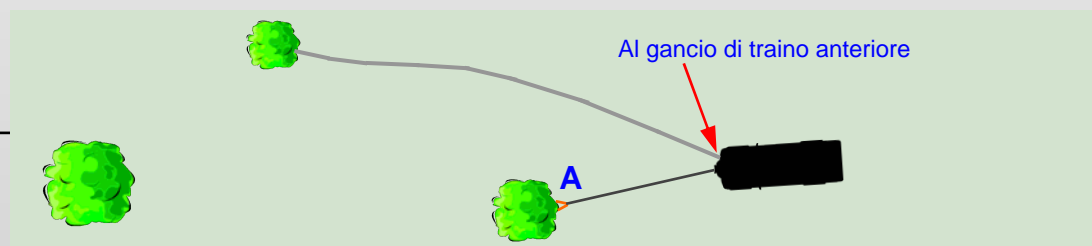
1

Il cavo è fissato con la solita STROPS all'ancoraggio "A".  
La corda di sicurezza è fissata con due o tre giri morti attorno al tronco dell'ancoraggio supplementare.



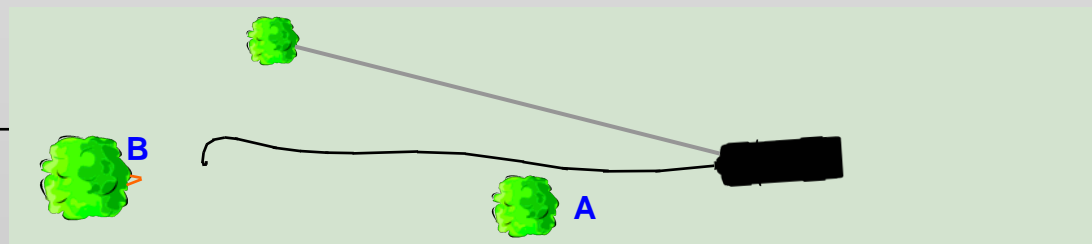
2

Durante il recupero si cerca di recuperare la corda di sicurezza facendo scorrere i giri morti per evitare che diventi troppo lasca.



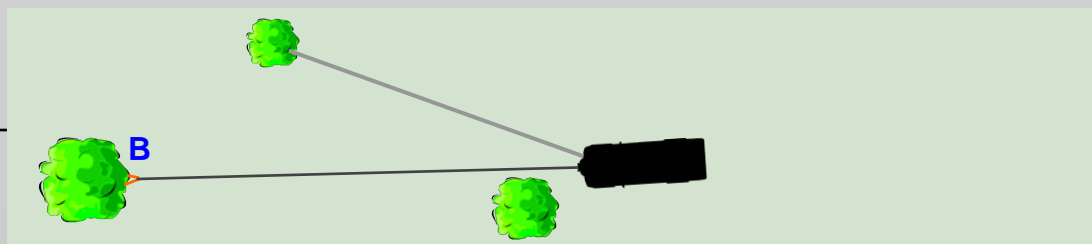
3

Giunti al limite di recupero per l'utilizzo dell'ancoraggio "A":  
- si mette in tensione la corda di sicurezza;  
- si sgancia il cavo dall'ancoraggio "A"  
- si "attrezza" un nuovo ancoraggio "B" più monte.



4

Una volta che ci si è collegato al nuovo ancoraggio "B" si prosegue il recupero.  
Quando viene il momento di spostare a monte anche la corda di sicurezza si procede in modo analogo. Andando a cercare un ancoraggio supplementare verso monte.



### 11.7.3. COMPLICAZIONI CHE SI POSSONO PRESENTARE NEI CASI PRATICI

**IL VEICOLO VA RECUPERATO IN SENSO OPPOSTO A QUELLO DOVE SI TROVA IL VERRICELLO**

Questa situazione si verifica ad esempio quando il veicolo si arena in una fangia e non si reputa opportuno trainarlo in avanti dove si teme una maggiore profondità del fango.  
**Quindi sorge il problema di utilizzare il verricello (montato anteriormente) per autotirarsi all'indietro.**  
Questa manovra è un po' laboriosa e richiede la presenza di vari punti di ancoraggio.  
Naturalmente vi si ricorre solo se non esiste un altro veicolo che segue da dietro e al quale chiedere soccorso.

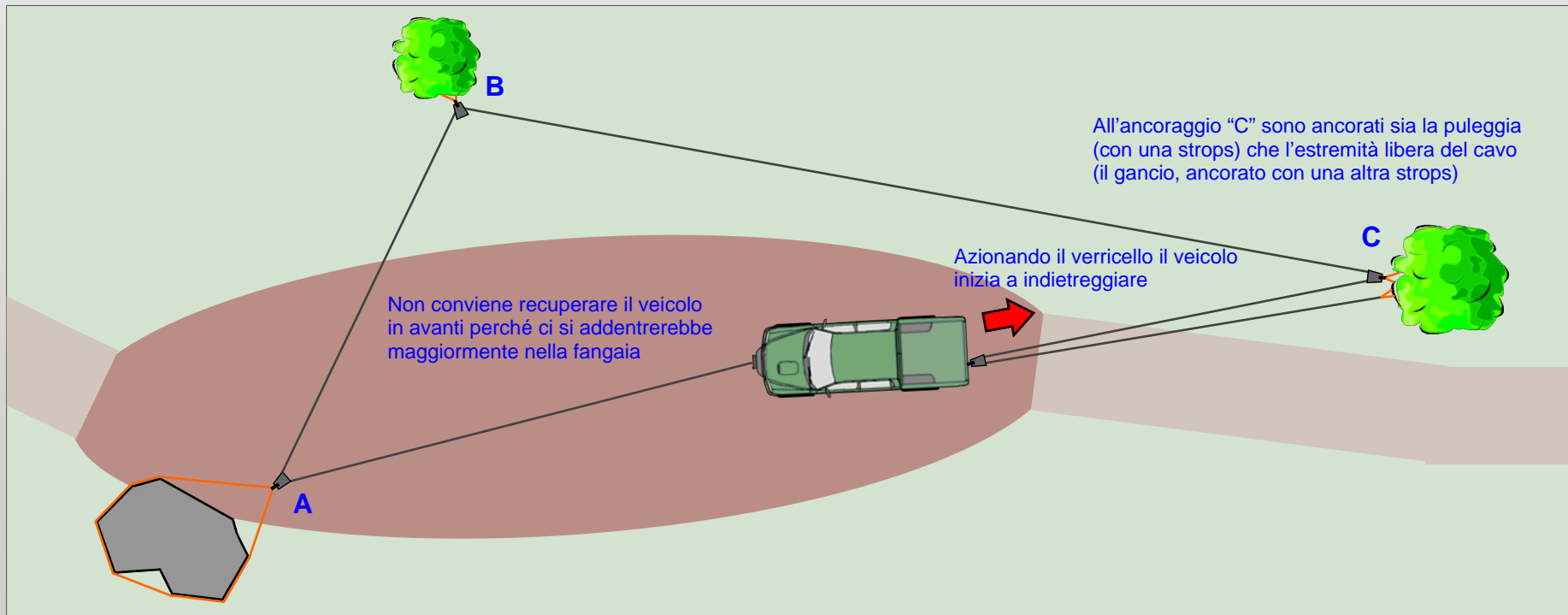
SERVONO 3 PUNTI DI ANCORAGGIO

A: davanti al veicolo  
B: laterale al veicolo  
C: dietro al veicolo

MATERIALE NECESSARIO

N°4 STROPS  
N°4 PULEGGE  
Tanto cavo (ideale 50 metri)  
Vari grilli e moschettoni  
Verricello potente

**AZIONANDO IL VERRICELLO IL VEICOLO SI MUOVE ALL'INDIETRO CON VELOCITA' DIMEZZATA RISPETTO A QUELLA DI AVVOLGIMENTO DEL CAVO SUL RULLO**



**SE NON SI TROVANO PUNTI DI ANCORAGGIO**

Vi sono diversi modi di realizzare ancoraggi, se ne elencano due:

- Piantare una serie di picchetti in terra e collegarli con le STROPS
- Scavare e sotterrare un oggetto voluminoso ad esempio la ruota di scorta

Descrivere nel dettaglio queste operazioni va oltre gli scopi del presente manuale  
**Si sottolinea tuttavia che è necessario prestare estrema attenzione alla solidità degli ancoraggi costruiti poiché eventuali cedimenti sono **ESTREMAMENTE** pericolosi.**

## 11.7.4. MANUTENZIONE DEL VERRICELLO ELETTRICO

La manutenzione del verricello si compone di una sommaria manutenzione dopo ogni uso e una manutenzione periodica in sede.

### MANUTENZIONE SOMMARIA DA EFFETTUARE SUL POSTO DOPO L'USO

Una volta recuperato il veicolo è necessario risistemare il cavo.

Infatti a fine recupero non è detto che il cavo sia avvolto in modo ordinato, inoltre potrebbe aver subito lesioni oppure essere semplicemente sporco.

Le operazioni da fare sono le seguenti:

- Svolgere il cavo almeno fino al punto di svolgimento raggiunto nella manovra di recupero.
- Metterlo in leggera tensione ancorandolo in modo provvisorio (ad esempio ad un altro veicolo).
- Verificare la sua integrità cioè se sono presenti sfilacciature o smagliature.
- Se necessario pulirlo con spazzola d'acciaio o straccio.
- Riavvolgere il cavo manovrando con la centralina di comando.  
Il cavo va avvolto in modo ordinato senza far accavallare le spire (rischio che si incastri).

Quando il cavo è quasi tutto avvolto fissare il gancio in modo sicuro al veicolo (ad esempio al gancio di traino) e dare la "stretta finale" per mettere in tensione quel tanto che basta a non rischiare lo sganciamento durante il movimento del veicolo.



### MANUTENZIONE PERIODICA DA EFFETTUARE IN SEDE

La frequenza della manutenzione periodica dipende da quanto si utilizza il verricello anche per semplici esercitazioni.

Le operazioni da fare sono le seguenti:

#### CONTROLLO E MANUTENZIONE DEL CAVO

- Svolgere completamente il cavo
- Metterlo in leggera tensione
- Verificare la sua integrità cioè se sono presenti sfilacciature o smagliature.
- Effettuare una pulizia delle incrostazioni grossolane con spazzola d'acciaio o straccio.
- Ultimare la pulizia tramite un trattamento con kerosene o altri prodotti appositi.
- Eventualmente quando ben asciutto trattare con appositi spray protettivi
- Riavvolgere ordinatamente il cavo manovrando con la centralina di comando.

SE IL CAVO PRESENTA LESIONI, SFILACCIATURE O FORTI PIEGATURE **NON ESITARE A SOSTITUIRLO**

#### CONTROLLO EQUIPAGGIAMENTO

Controllare e ordinare tutto l'equipaggiamento (STROPS, SPEZZONI DI CORDA, SPEZZONI DI CAVO, GRILLI, MOSCHETTONI, PULEGGE)

**SOSTITUIRE OGNI COMPONENTE CHE RISULTA DI DUBBIA AFFIDABILITA'**

#### CONTROLLI VARI

- Verificare l'integrità del rullo portacavo e del punto di fissaggio cavo/rullo
- Verificare la solidità del fissaggio verricello/piastra e piastra/telaio del veicolo
- Verificare l'integrità dei ganci di traino del veicolo