

CARICARE NEL MODO GIUSTO – ANCORARE CORRETTAMENTE



**Qualsiasi cosa trasportate:
la responsabilità vi accompagna!**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizer Armee



PREFAZIONE

Egregi trasportatori,
stimati conducenti di veicoli commerciali

Caricare correttamente e il fissaggio a regola d'arte di tutte le merci sono requisiti indispensabili per un trasporto sicuro. Se si commettono errori in questo campo, i danni non si limitano soltanto alle merci. In casi estremi, il veicolo può addirittura ribaltarsi oppure possono andare perse parti del carico. Che questo può succedere, è documentato dalle occasionali notizie riportate dai giornali, che qualche volta registrano anche incidenti gravi con vittime. Ogni incidente è un incidente di troppo!

Il fatto è che ogni carico va fissato per le sollecitazioni previste nella guida normale, indipendentemente dalle sue dimensioni e peso. Il presente opuscolo e il programma didattico disponibile separatamente su Cd-rom vi mostrano come fare. Entrambi sono il risultato di una stretta collaborazione fra le associazioni leader ASTAG e Les Routiers Suisses, con la partecipazione di esperti della polizia e dell'esercito.

La preparazione e il fissaggio corretti del carico non sono poi tanto difficili. La loro esecuzione a regola d'arte dipende dalle imprese e in particolare dai conducenti dei veicoli commerciali. Auguriamo a tutti di viaggiare bene e in tutta sicurezza!

INDICE

Contenuto

Quattro buone ragioni	2
Forza peso e forze d'inerzia.....	4
Forza centrifuga e forza d'attrito.....	6
Carico sdruciolante = energia.....	8
Non è soltanto teoria.....	9
Forze da tenere sotto controllo.....	10
Ancoraggio nel traffico combinato.....	12
Approntamento del carico	13
Rispettare i simboli!	14
Sbalzi / marcatura	16
Altezza / larghezza massima.....	17
Selezione del veicolo.....	18
Baricentro del carico	20
È stabile o no?	22
Linee di ribaltamento sui rimorchi	24
Pesi autorizzati.....	25
Pesi effettivi e carichi sugli assi	26
Rimorchi con asse(i) centrale(i)	28
Ripartizione del carico.....	30
Riassunto dei metodi d'ancoraggio	32
Fissaggio adattato alla forma	34
Fissaggio adattato alla forma nel caso di merci pesanti.....	36
Ancoraggio verso il basso.....	38
Calcolo della forza d'ancoraggio verso il basso.....	40
Forza d'ancoraggio verso il basso efficace per ogni cinghia d'ancoraggio	42
Ancoraggio diretto.....	44
Ancoraggio diretto / angoli e forze.....	46
Ancoraggio diretto / varianti	48
Ancoraggio combinato	50
Viaggiare in tutta sicurezza	52

QUATTRO BUONE RAGIONI



1. Sicurezza per tutti!

Un carico fissato male o non del tutto rappresenta un rischio per la sicurezza e ciò indipendentemente dal suo peso.

L'obiettivo massimo del bloccaggio del carico è la sicurezza di tutti gli utenti del traffico e l'evitare inutili sofferenze alle persone!



2. Evitare danni

I carichi danneggiati nuocciono al buon nome della vostra impresa di trasporti.

Danni ai veicoli causano fermi inutili in officina.

E in entrambi i casi vi sono spese!

L'ancoraggio del carico vi garantisce un buon nome e ne vale la pena anche economicamente!



3. Citazione dal testo di legge

«I veicoli non devono essere sovraccaricati. Il carico deve essere collocato in modo che non sia di pericolo né d'ostacolo ad alcuno e che non possa cadere.»

«Il conducente deve provvedere affinché non sia ostacolato nella guida né dal carico né in altro modo.»

L'ancoraggio scrupoloso del carico è un chiaro dovere. E contemporaneamente ci protegge anche da spiacevoli multe.



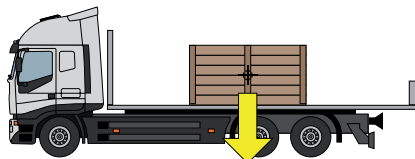
4. La vostra responsabilità!

L'ordinanza sulle norme della circolazione stradale lo dice chiaramente: «Il conducente deve accertarsi che il veicolo e il carico sono conformi alle prescrizioni.»

Questo rimane valido, anche se il carico è stato preparato e caricato da terzi!

Chi non si attiene alle prescrizioni deve aspettarsi conseguenze penali e può essere considerato responsabile in caso d'incidente!

FORZA PESO E FORZE D'INERZIA



La forza peso

La forza peso G è quella che agisce verso il basso sul carico, premendolo sul piano di carico.

La forza peso serve da valore di partenza per il dimensionamento dell'ancoraggio. Importante:

Ogni carico va ancorato.
Il suo peso determina il livello delle forze d'ancoraggio!

$$1 \text{ g} = 9.81 \text{ m/s}^2$$

La forza peso si calcola moltiplicando la massa in kg per l'accelerazione di gravità in m/s^2 .

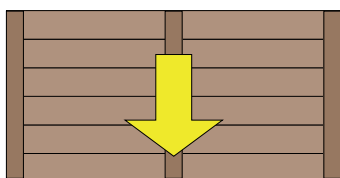
Arrotondando a 10 m/s^2 il valore dell'accelerazione di gravità, si ottiene:

1 kg di carico = 10 N (Newton) di forza peso.

Impiegando invece di 10 Newton l'unità decanewton, il risultato per la pratica è molto semplice:

1 kg di carico = 1 daN di forza peso.

Questa unità figura anche sulle indicazioni dei mezzi d'ancoraggio.



$$1 \text{ kg} = 1 \text{ daN}$$

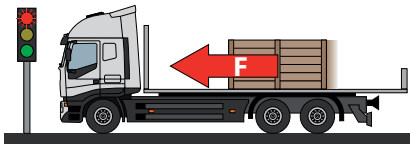
Le forze d'inerzia

Le forze d'inerzia sono evidenti nella tendenza di ogni elemento del carico a conservare, una volta acquisite, la direzione e la velocità di movimento:



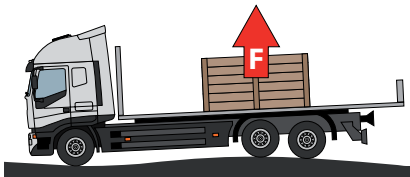
Forza d'accelerazione

All'avviamento, il carico ha la tendenza di scivolare indietro.



Forza di decelerazione

In decelerazione, il carico ha la tendenza di scivolare in avanti.



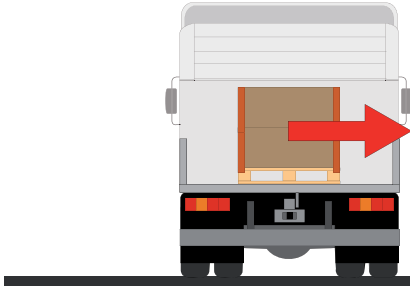
Forze di stacco

In seguito alle scosse, vibrazioni e oscillazioni, sul carico agiscono forze d'inerzia verticali, che fanno sì che il carico perda il contatto con il piano di carico.

$$F = m \cdot a$$

Il valore della forza d'inerzia si ottiene moltiplicando la massa in kg per l'accelerazione in m/s^2 nella direzione rispettiva.

FORZA CENTRIFUGA E FORZA D'ATRITTO



La forza centrifuga

Le forze centrifughe sono quelle che agiscono sul veicolo e suo carico nelle curve.

Esse tendono a spostare veicolo e carico verso l'esterno della curva.

Per il calcolo della forza centrifuga serve la formula qui accanto. Essa dimostra che:

$$F = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

chi affronta una curva stretta a velocità eccessiva, rischia forze centrifughe enormi!

Velocità doppia

> forza centrifuga quadruplicata!

Raggio dimezzato

> forza centrifuga raddoppiata!

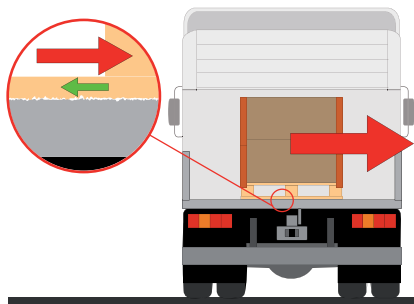
Particolare prudenza deve essere usata:

- nel caso di brusche manovre di scarto
- nel caso di improvvisi cambi di corsia
- nelle rotonde
- sulle uscite autostradali



Fatto particolarmente insidioso riguardante le forze centrifughe:

Se in curva un carico si sposta verso l'esterno, può provocare il ribaltamento del veicolo già a velocità relativamente basse.



La forza d'attrito

La forza d'attrito fra carico e piano di carico sostiene l'ancoraggio. Questa forza d'attrito agisce contro le forze d'inerzia orizzontali.

La forza d'attrito si calcola in modo semplice partendo dalla forza peso, che va moltiplicata con il cosiddetto coefficiente di attrito radente.

Il coefficiente d'attrito radente μ decisivo nella pratica, dipende dall'accoppiamento dei materiali fra superficie di carico e piano inferiore del carico o fra carichi impilati.

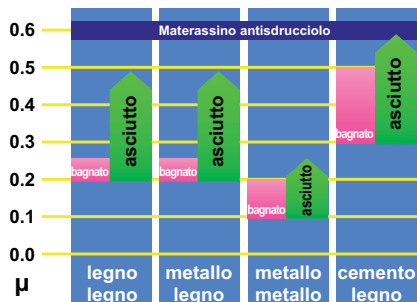
μ

Più alto è il coefficiente μ , maggiore sarà anche la resistenza contro lo scivolamento.

Per le esigenze del fissaggio sicuro del carico, i coefficienti d'attrito radente sono reperibili in speciali tabelle.

Da osservare:

Le tabelle valgono soltanto se il piano di carico è stato spazzato e sgrassato accuratamente.



Attenzione: senza provvedimenti supplementari, la forza d'attrito propria di ciascun carico non è sufficiente per l'ancoraggio!

CARICO SDRUCCIOLANTE = ENERGIA

0 km/h



Nella pratica quotidiana, l'energia presente in un veicolo e nel suo carico in funzione della velocità è spesso sottovalutata.

Un carico pesante 100 kg è leggero per un autocarro, ma questo vale solamente a veicolo fermo.

40 km/h



In caso di frenata a fondo o addirittura di tamponamento, i 100 kg che sdruciolano in avanti agiscono con la violenza di multipli del loro peso!

80 km/h



Dalla formula si deduce che raddoppiando la velocità, l'energia è quadruplicata.

Per evitare danni al veicolo o peggio, causati dal carico sdruciolante, bisogna:

$$E_{\text{cin}} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

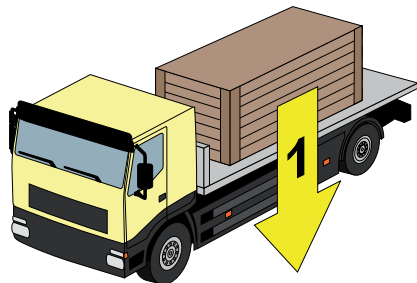
1. Ancorare correttamente il carico affinché non possa scivolare!
2. Mantenere le distanze!

NON È SOLTANTO TEORIA



I carichi sdruciolanti sviluppano enormi energie già nel caso di frenata a fondo! Queste energie sono addirittura molto più alte in caso di tamponamento. Una ragione di più per mantenere le distanze a veicolo in marcia!

FORZE DA TENERE SOTTO CONTROLLO

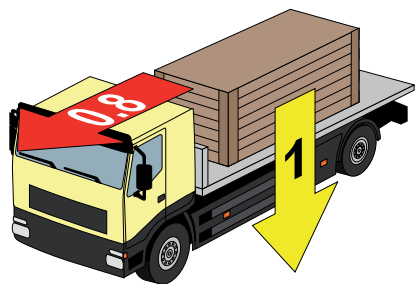


Per il dimensionamento dell'ancoraggio del carico nel lavoro quotidiano, sono stati definiti carichi massimi, che tengono conto delle sollecitazioni durante la marcia normale, comprese le eventuali frenate a fondo e le sterzate per evitare ostacoli improvvisi.

Definite in base alla forza peso del carico, valgono le due sollecitazioni seguenti:

Ancoraggi in avanti (frenate a fondo)

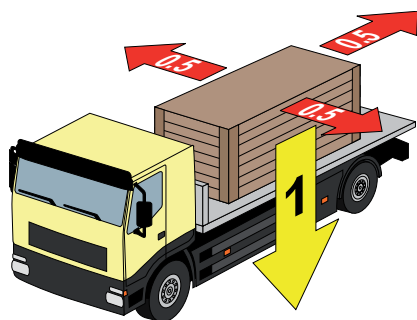
0,8 oppure 80%



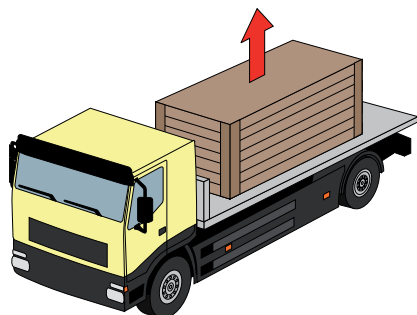
Un carico di una forza peso di 1000 daN va ancorato con almeno 800 daN contro lo scivolamento in avanti.

Ancoraggi indietro e lateralmente (manovra per evitare un ostacolo / messa in moto)

0,5 oppure 50%



Un carico di una forza peso di 1000 daN va ancorato con almeno 500 daN contro lo scivolamento in queste tre direzioni.



Bloccaggio verso l'alto

Per poter calcolare la sicurezza di fissaggio del carico con la forza d'attrito, occorre fissare il carico anche in senso verticale. Soltanto così si è certi che l'attrito non si riduce in seguito alle inevitabili vibrazioni.

Il fissaggio verso l'alto è senz'altro assicurato allorché il carico è correttamente fissato con mezzi d'ancoraggio.



Bloccaggio contro le vibrazioni

Elementi del carico non appoggiati lateralmente, devono essere fissati contro le vibrazioni.

Per motivi di rumorosità, ha senso anche l'ancoraggio verso l'alto, poiché i carichi sobbalzanti sono rumorosi.



Bloccaggio contro l'espulsione del carico

Elementi leggeri del carico su un piano aperto o in una benna devono essere bloccati in modo che non possono svolazzare.

ANCORAGGIO NEL TRAFFICO COMBINATO



Nel traffico combinato, cioè con caricamento di un container, un contenitore intercambiabile o un intero semirimorchio su treno o nave, sono applicabili provvedimenti supplementari e, in parte, valori più alti per il fissaggio del carico. Questi risultano dalle speciali sollecitazioni cui è sottoposto il carico durante le operazioni di smistamento o in alto mare.

In caso di dubbio, chiedere ulteriori chiarimenti all'impresa di trasporto incaricata!



APPONTAMENTO DEL CARICO



Il fissaggio del carico inizia già prima del caricamento vero e proprio. Infatti, indipendentemente dal metodo di fissaggio adottato, vale la seguente regola:

Si possono fissare soltanto elementi di carico stabili per sé stessi!



I carichi composti di numerosi pacchetti singoli

Possono essere composti in unità solide incastrandoli, legandoli o fasciandoli su robuste palette.



Le merci singole sciolte

Per merci singole sciolte, vi sono apposite palette con robuste pareti laterali.



Le merci lunghe

Per le merci lunghe (tubi, travi, assi ecc.), è consigliabile la fasciatura, in modo da formare dei robusti pacchetti.

RISPETTARE I SIMBOLI!



Merce fragile

I carichi che recano questo simbolo vanno maneggiati con precauzione. Vanno evitati in particolare gli urti e i colpi durante le operazioni di carico e scarico e in viaggio.



Questo lato in alto

I carichi con questo simbolo devono in ogni caso essere caricati con le frecce verso l'alto.



Attaccare qui il carico

Questo simbolo contrassegna quelle linee sul carico che indicano dove vanno agganciate le cinghie di sollevamento o simili.



Proteggere dall'umidità

I carichi con questo simbolo non vanno esposti all'umidità. Vanno quindi trasportati di preferenza in carrozzerie coperte oppure protetti in altro modo dalla pioggia.



Proteggere dal calore

Le merci che recano questo simbolo non vanno esposte alle alte temperature. Questo specialmente se il veicolo deve rimanere a lungo in pieno sole!

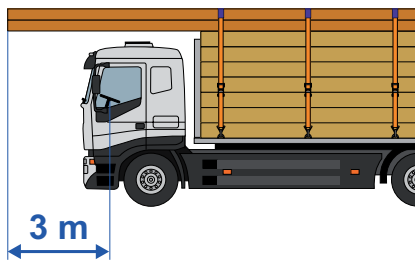


Baricentro

Questi simboli sono impiegati sulle casse e sugli elementi pesanti, il cui baricentro non è in mezzo. Di questo simbolo bisogna tener conto non solamente durante il sollevamento del carico, ma anche quando si posiziona sul piano di carico.

Rispettare i carichi sugli assali.

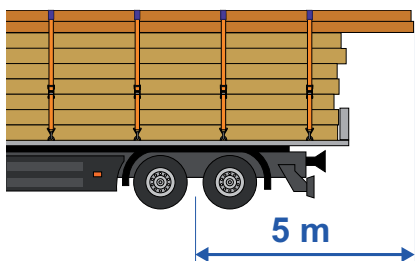
SBALZI / MARCATURA



Sbalzo anteriore:

al massimo 3 m

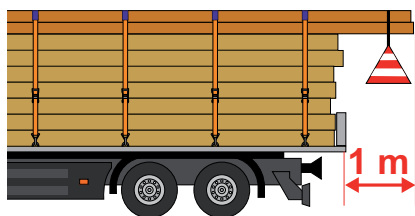
(Per autoveicoli, misurati dal centro dello sterzo)



Sbalzo posteriore:

al massimo 5 m

(Per autoveicoli e rimorchi partendo dal centro dell'asse posteriore oppure dal fulcro di rotazione degli assi posteriori)



**Contrassegno posteriore
con oggetto segnalatore:**

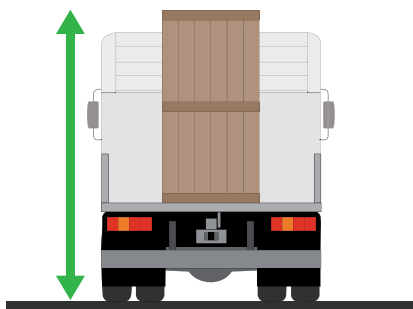
da 1 m e più di sbalzo

(misurato dall'estremità posteriore del veicolo)



Il segnale deve avere una superficie proiettata di circa 1000 cm²; l'oggetto segnalatore presenta strisce rosse e bianche larghe 10 cm circa ed è munito di catarifrangenti oppure di materiale riflettente.

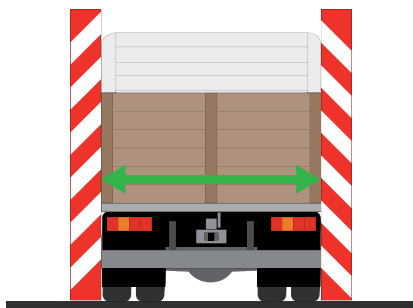
ALTEZZA / LARGHEZZA MASSIMA



Altezza dalla superficie stradale:

al massimo 4 m

I passaggi con altezza di meno di 4 m sono segnalati.



Larghezza massima:

Il carico **non deve sporgere lateralmente** dall'autoveicolo e dal rimorchio.

Eccezioni:

Per gli attrezzi sportivi e i trasporti agricoli esistono eccezioni alla regola qui sopra. Esse sono descritte con precisione nell'ordinanza sulle norme della circolazione stradale.

Nei casi in cui il carico non rientra sotto questa norma, sono valide quelle specifiche per i trasporti speciali.

SELEZIONE DEL VEICOLO

30	Leergewicht Poids à vide Peso a vuoto Paísia da vid	kg	7000	G
32	Nutz-/Sattellast Charge utile/selle Carico utile/sella Chargia útila/sella	kg	11000	
33	Gesamgewicht Poids total Peso totale Paísia totala	kg	18000	F
35	Gewicht des Zuges Poids de l'ensemble Peso del convoglio Paísia cumposiziun Arhãnoelast	kg	40000	

Non tutti i veicoli sono adatti a trasportare ogni genere di carico. In linea di massima vanno rispettate le seguenti regole:

1. Carico utile massimo secondo la licenza di circolazione.

Chi supera il carico utile massimo indicato sulla licenza di circolazione:

- mette a rischio la sicurezza del traffico;
- può danneggiare il veicolo.



2. Sufficiente dimensionamento delle pareti laterali, frontali e posteriori.

Su molti veicoli, invece, il carico massimo delle pareti non è noto.

Specialmente con carichi pesanti, nel caso di dubbio non bisogna fare affidamento semplicemente sulla robustezza delle pareti!



3. Il numero e lo stato dei punti d'ancoraggio necessari.

Nel caso di carichi pesanti, i punti d'ancoraggio previsti sul veicolo rappresentano spesso le maglie più deboli dell'ancoraggio.

Per questo motivo, attenzione:

- I dispositivi montati sul piano di carico o alle pareti devono sopportare con tutta sicurezza la forza dei mezzi d'ancoraggio utilizzati.
- Dove la sollecitazione sul punto d'ancoraggio è eccessiva, occorre aumentare il numero di punti d'ancoraggio sui quali ripartire il carico.
- I punti d'ancoraggio danneggiati vanno rimessi in efficienza, poiché non sono più in grado di fornire la sicurezza necessaria.

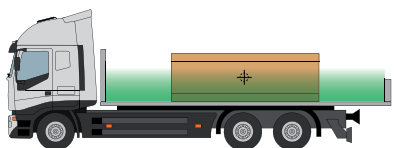


BARICENTRO DEL CARICO



Indipendentemente dal genere di carico, una parte importante è quella del baricentro dell'intero carico. Al riguardo valgono i seguenti principi:

1. Baricentro il più basso possibile!



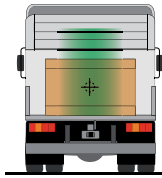
Più alto esso è e più il veicolo tenderà a coricarsi in curva fino a ribaltarsi!

Perciò: gli elementi del carico più pesanti vanno sempre caricati in basso!

2. Baricentro possibilmente centrato sul piano di carico!



Soltanto se il baricentro è situato al centro del piano di carico, il peso si ripartisce ottimalmente sugli assali!



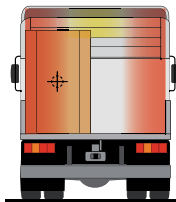
3. Il baricentro deve situarsi anche sull'asse longitudinale

Il baricentro spostato lateralmente peggiora la sicurezza in curva!



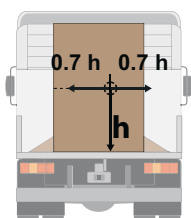
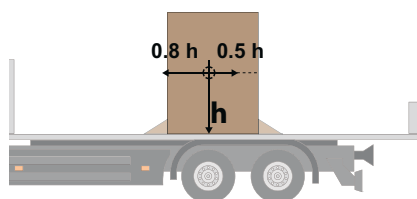
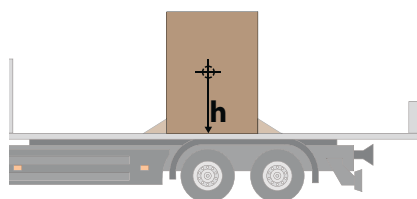
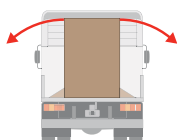
4. Evitare le posizioni estreme del baricentro!

Se il baricentro è situato troppo in avanti o indietro, possono sorgere problemi con i carichi sugli assi.



Se il baricentro è situato molto in alto ed inoltre è anche spostato lateralmente, aumenta il rischio di ribaltamento in curva!

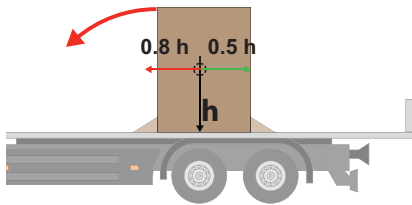
È STABILE O NO?



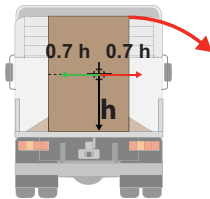
La stabilità di un carico risulta per ogni direzione dalla posizione del baricentro sul quale influiscono le forze che agiscono durante il viaggio.

Verifica mediante disegno

1. Disegniamo una freccia partente dal baricentro verso il basso fino al piano di carico. Essa lunghezza dà la base per i passi seguenti.
2. Disegniamo due frecce orizzontali dal baricentro verso:
in avanti, lunga $0,8h$
indietro, lunga $0,5h$
3. Disegniamo due frecce laterali lunghe $0,7h$ (l'aggiunta di $0,2$ rispetto alla sollecitazione laterale normale di $0,5$ serve a tener conto delle possibili forze di ribaltamento generate dagli ondeggiamenti del veicolo).

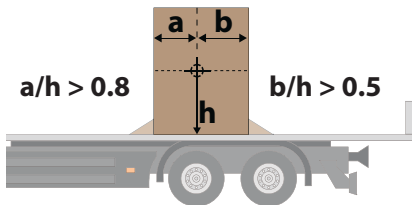


4. Valutazione: Se una delle frecce orizzontali sporge oltre la superficie d'appoggio del carico, significa che quest'ultimo non risulta stabile in questa direzione.



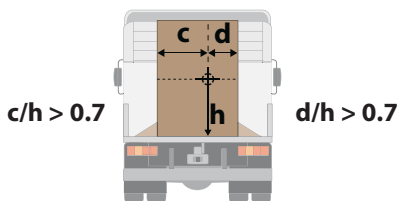
Verifica aritmetica

Se preferite non disegnare, ma calcolare, per i carichi stabili vale:



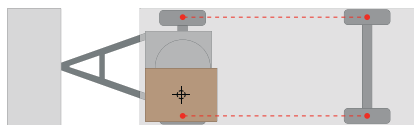
davanti: $a / h > 0.8$
 dietro: $b / h > 0.5$
 lateralmente: $c / h > 0.7$ e $d / h > 0.7$

Misure da adottare in caso di carichi instabili

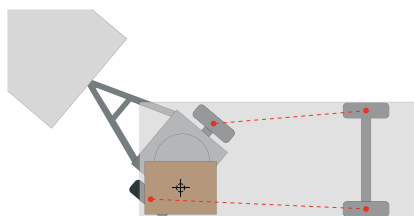


In caso di carico instabile, occorre ancorarlo addizionalmente nelle direzioni in questione, oppure bloccarlo, per es. mediante altri oggetti caricati.

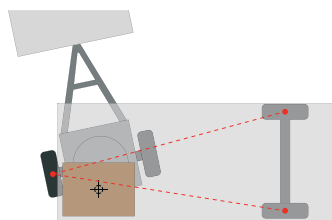
LINEE DI RIBALTAMENTO SUI RIMORCHI



Sul rimorchio, le linee di ribaltamento sono date dalle ruote esterne. Un carico spostato lateralmente è già vicino a una di esse!



Se durante una stretta manovra, l'asse sterzante ruota, le linee di ribaltamento seguono le ruote anteriori verso l'interno.



In caso estremo, il baricentro del carico viene improvvisamente a trovarsi fuori della linea di ribaltamento. Con carichi molto pesanti, basta già uno strappo al timone a provocare il ribaltamento del rimorchio.



Se non sono caricati correttamente, i rimorchi con asse sterzante (specialmente quelli di vecchio tipo) possono ribaltarsi anche nelle manovre a bassa velocità.

PESI AUTORIZZATI



Peso effettivo massimo

Il peso massimo effettivo autorizzato in Svizzera per veicoli (rimorchio incluso) è di:

40 t

Indicazione: Nel traffico combinato non accompagnato, valgono come massimo 44 t.

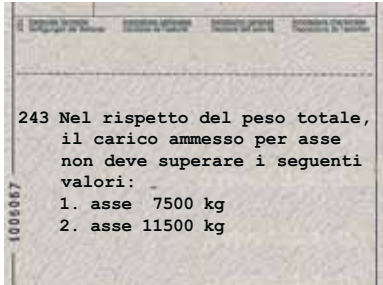
30	Leergewicht Poids à vide Peso a vuoto Paisa da vid	kg	7000	G
32	Nutz-/Sattelast Charge utile/selle Carico utile/sella Chargia utilis/sella	kg	11000	
33	Gesamgewicht Poids total Peso totale Paisa totala	kg	18000	F
35	Gewicht des Zuges Poids de l'ensemble Peso del convoglio Paisa cumpositiun Anhängerlast	kg	40000	

Peso totale dei veicoli

Il peso totale per un veicolo a motore o un rimorchio è indicato sulla sua licenza di circolazione.

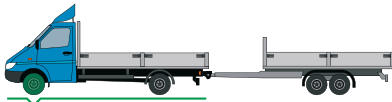
Rispettate questo valore.

PESI EFFETTIVI E CARICHI SUGLI ASSI



I carichi massimi sugli assi indicati dalla licenza di circolazione indicano la ripartizione del peso effettivo sulle ruote. Anche in questo caso esistono disposizioni di legge: è chiaro che i valori massimi indicati devono essere rispettati!

Inoltre, per tutti i veicoli e indipendentemente dalle loro dimensioni, valgono i seguenti principi:



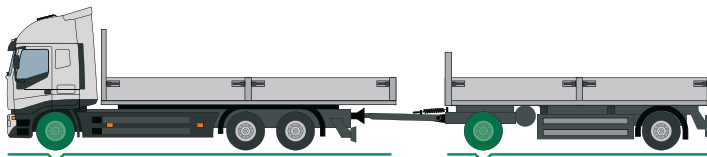
Carico sull'asse sterzante o sugli assi sterzanti:

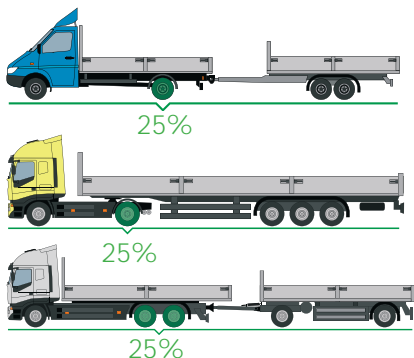
al minimo 20%

del peso effettivo del veicolo.



Soltanto così, il veicolo può essere guidato con sicurezza in tutte le situazioni!





Carico sull'asse motore o sugli assi motore (peso d'aderenza):

al minimo 25%

del peso effettivo, rimorchio compreso.

Soltanto così il veicolo scarica a terra sufficiente potenza motrice o di frenata.

Il carico minimo sugli assi posteriori di rimorchi non sono soggetti a nessuna prescrizione particolare.

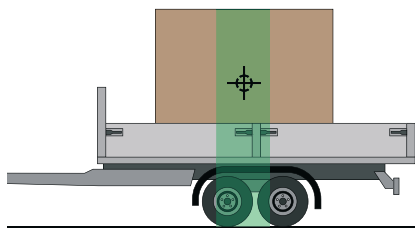


Controllo del peso effettivo e dei carichi sugli assi

Al fine di tenere conto delle imprecisioni dei dispositivi di pesatura e dei metodi e delle condizioni di pesatura, una tolleranza del 3% è sottratta al risultato della misurazione. Ciò garantisce che nessun conducente è sanzionato per errore.

Prudenza, però: nel caricare non bisogna superare i valori autorizzati. La vostra bilancia potrebbe anche indicare valori troppo bassi!

RIMORCHI CON ASSE(I) CENTRALE(I)

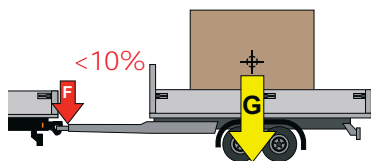


Base

Per evitare che il rimorchio fermo o appena sganciato non si ribalti indietro, occorre che il baricentro del carico si situi sempre DAVANTI al centro del suo asse o dei suoi assi.

Attenzione al carico sul timone

Tuttavia, il carico sul timone che agisce sul dispositivo di traino è limitato:

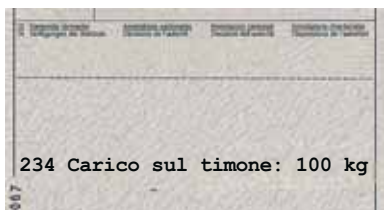


1. Al massimo 10% del peso garantito del rimorchio.

2. Limite massimo = 1 t.
Anche per rimorchi più grandi!

mass. **1t**

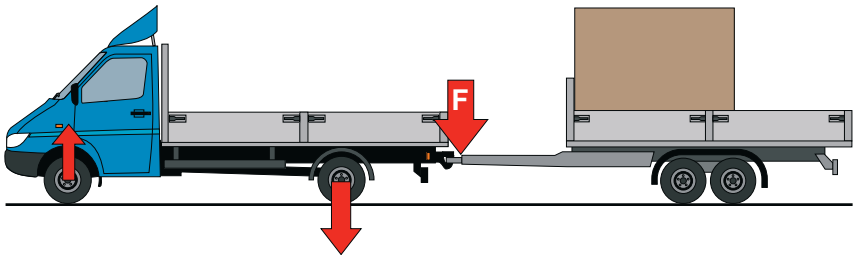
3. Carico sul timone (carico d'appoggio) **secondo la licenza di circolazione** del veicolo trattore.





Influsso sul veicolo trattore

Il carico sul timone agisce sul veicolo trattore allo stesso modo di un carico situato molto indietro e influisce perciò sul carico utile e sui carichi degli assi del veicolo trattore!



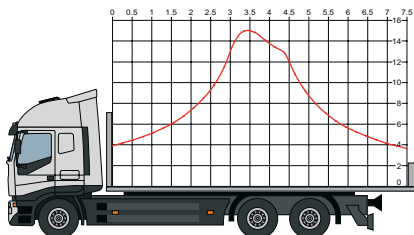
RIPARTIZIONE DEL CARICO



Problema di base

Il carico utile indicato nella licenza di circolazione vale soltanto se il carico si situa sul baricentro ottimale.

Se il baricentro è diverso, il carico autorizzato si riduce, e questo affinché il carico sugli assali rimanga entro i limiti autorizzati.

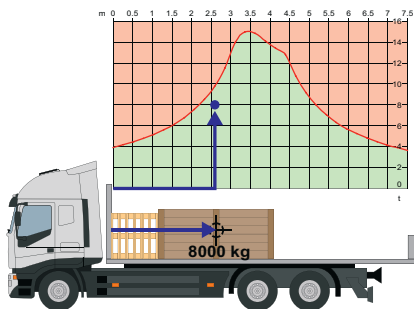


Il piano di ripartizione del carico

Quale peso del carico è ammissibile a quale baricentro misurato dalla parete frontale? Il piano di ripartizione del carico vi informa in merito.

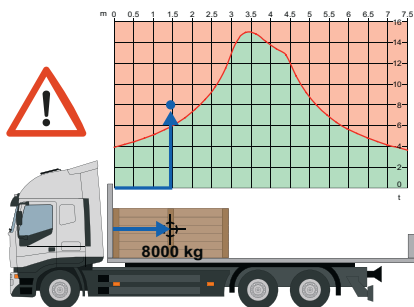
Esso vale soltanto per un solo veicolo determinato.

Non avete un piano di distribuzione del carico? Informatevi dal costruttore del vostro veicolo!

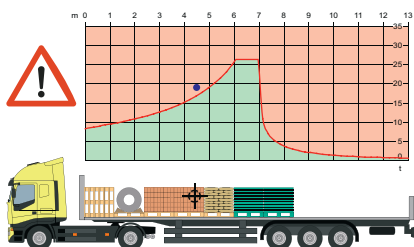


Leggere un piano di ripartizione del carico

1. Determinate la distanza dalla parete frontale del baricentro totale di tutti gli elementi del carico.
2. Leggete questa distanza sul diagramma all'orizzontale.
3. Poi scorrete verso l'alto fino al peso del carico in questione.
4. Se invece il punto si situa nell'ambito del settore ammissibile, non sono posti limiti.



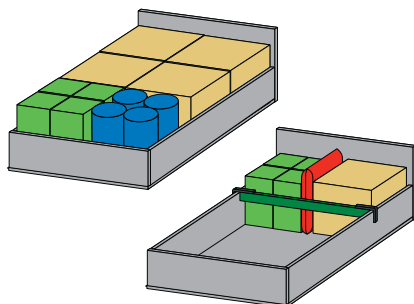
Se il punto si situa sopra la linea limite, occorre adattare il carico.



Attenzione in caso di scarico parziale!

Se un veicolo è scaricato semplicemente da dietro a ogni fermata, è possibile che la distribuzione del carico esca improvvisamente dal settore verde.

RIASSUNTO DEI METODI D'ANCORAGGIO



Tuttavia, vi sono tre metodi per risolvere i problemi del trasporto delle merci ordinarie. Conoscerli evita molto dispendio. I metodi possono anche essere combinati.

1. Fissaggio del carico adattato alla forma

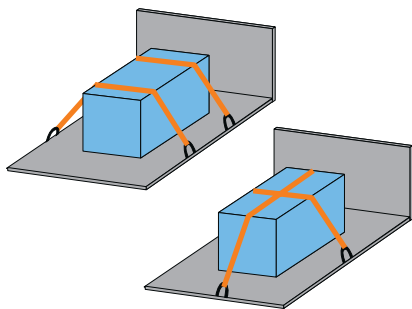
Per il fissaggio adattato alla forma, i vari elementi del carico sono puntellati fra loro, alle pareti del piano di carico e alle sovrastrutture di quest'ultimo e ciò senza lasciare spazi intermedi.

Ogni automobilista conosce il principio sul modo di caricare il bagagliaio dell'auto.

Il fissaggio del carico adattato alla forma va preferito, poiché si tratta di una soluzione semplice e rapidamente applicabile.



Poiché tutte le forze possibili sono innanzitutto assorbite dalle pareti, è indispensabile che queste siano sufficientemente dimensionate!

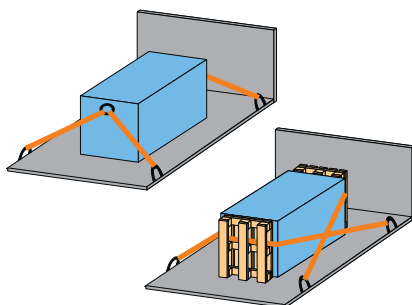


2. Ancoraggio verso il basso (attivo)

Nel fissaggio del carico mediante ancoraggio verso il basso (attivo), la pressione di contatto esercitata dal carico sul piano di carico è aumentata mediante cinghia di tensionamento. Così si aumenta la forza d'attrito del carico, che si oppone allo scivolamento.



Potete verificare il principio per mezzo di un ceppo. Aumentando la pressione, non sarete quasi più capaci di smuoverlo!



3. Ancoraggio diretto

Nell'ancoraggio diretto, il carico è assicurato mediante quattro mezzi d'ancoraggio, che assorbono direttamente le forze. Questo genere di fissaggio è usato spesso per le pesanti macchine da cantiere per mezzo di catene o cinghie robuste.



Tanto nell'ancoraggio verso il basso, quanto in quello diretto, occorre tener conto della caricabilità dei mezzi d'ancoraggio e anche dei punti d'ancoraggio sul veicolo!

FISSAGGIO ADATTATO ALLA FORMA



Principio = senza spazi vuoti!

Il fissaggio adattato alla forma non significa altro che sistemare tutte le parti del carico in modo che non vi siano spazi vuoti da nessun lato. Questo carico non presenta spazi vuoti ed è quindi correttamente fissato!



Le pareti devono essere robuste!

Il fissaggio del carico avviene innanzi tutto sulla parete frontale, su quelle laterali e quella posteriore, che devono quindi essere sufficientemente robuste.



I teloni non bastano!

Assolutamente sconsigliabile è puntellare i carichi mediante teloni o sottili divisori di lamiera, non idonei per ragioni statiche:



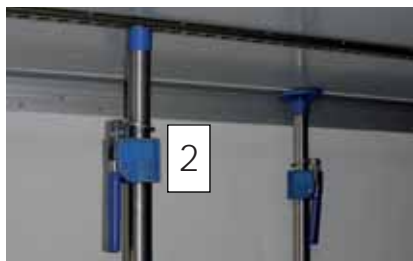
Sui veicoli con teloni mobili, il carico va ancorato esattamente come sui veicoli aperti!



Mezzi ausiliari

Per i veicoli distributori, l'adattamento alla forma deve essere ripristinato dopo ogni scaricamento parziale. Vi sono diverse soluzioni da intraprendere:

1. Chiusure per pareti divisorie



2. Trave verticale

3. Palette



4. Cuscino d'aria gonfiabile

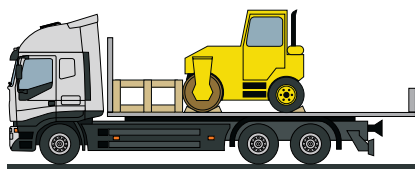
5. Assi



Gli assi sono specialmente adatte per fissare i carichi stratificati. Nell'illustrazione, le casse sono bloccate contro lo spostamento in avanti da una palette, travi e mediante un'asse.

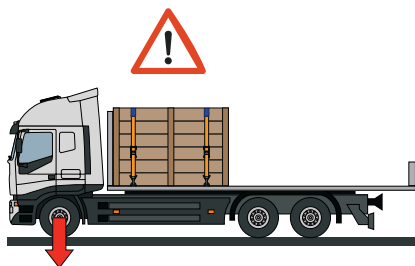
FISSAGGIO ADATTATO ALLA FORMA NEL CASO DI MERCI PESANTI

Cunei o altre strutture



Il fissaggio adattato alla forma dei carichi rappresenta una soluzione spesso usata con successo per merci di grandi dimensioni. In questo caso, l'adattamento alla forma è ottenuto impiegando cunei o altre strutture, ancorate in modo fisso al piano di carico.

Adattamento alla forma rispetto alla parete frontale



L'adattamento alla forma attaccato alla parete frontale è il mezzo più semplice per applicare anteriormente le necessarie forze di fissaggio.

Ma attenzione al baricentro del carico! Non sovraccaricare l'asse sterzante!



Se necessario, inserire un distanziatore dalla parete frontale. In seguito, ripristinare l'adattamento alla forma in avanti per mezzo di palette!



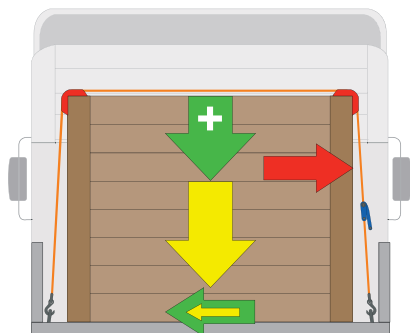
Esempi

Fissare sempre mediante adattamento alla forma: per esempio pietre e altre merci su autocarro a benna con pareti molto robuste.



Cunei anteriori o posteriori per impedire a merci cilindriche di rotolare. Importante: i cunei vanno sempre inchiodati sul piano di carico!

ANCORAGGIO VERSO IL BASSO



Principio

Il principio di base dell'ancoraggio verso il basso consiste nell'apporto di una forza supplementare d'ancoraggio verso il basso per aumentare la forza d'inerzia fino al punto in cui è raggiunta la forza di fissaggio orizzontale massima necessaria (0,8 in avanti).

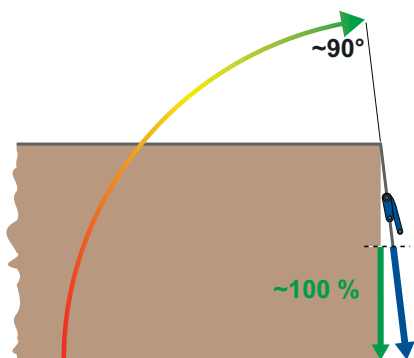


Nastri d'ancoraggio

L'applicazione della forza d'ancoraggio avviene con tutte le regole mediante più nastri o cinghie d'ancoraggio elastici, provvisti di speciali tenditori a cricchetto. Basta una forza manuale per applicare, tramite il cricchetto il pretensionamento predefinito.



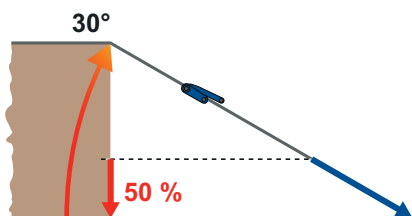
È chiaro che nastri o cinghie del genere possono essere applicati soltanto sopra elementi di carico appoggiati a piatto e stabili nella forma. Nel caso di merci non stabili, invece, il pretensionamento applicato si perde ben presto, in seguito a cedimento del carico!



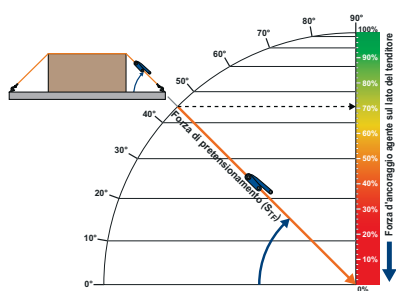
Montare i nastri d'ancoraggio

Per fare sì che la forza di pretensionamento applicata mediante il tenditore a cricchetto prema il più possibile sul carico, è necessario che i nastri d'ancoraggio agiscano quasi alla verticale.

Diminuendo l'angolo, diminuisce anche la componente della forza agente verso il basso sul carico.

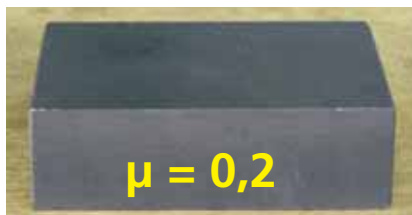


A 30 gradi, questa forza rappresenta ancora soltanto il 50% della pretensione che è stata applicata! Angoli inferiori a 30 gradi non sono efficace.



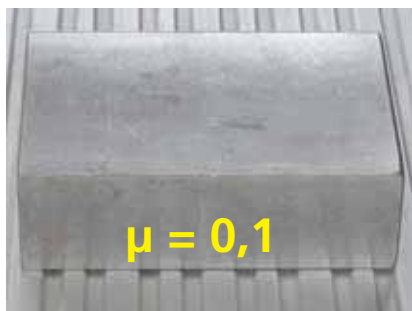
Un goniometro come questo indica l'angolo più adatto. Notare il calo rapido della forza agente verso il basso che si verifica con il diminuire dell'angolo.

CALCOLO DELLA FORZA D'ANCORAGGIO VERSO IL BASSO



Accoppiamento dei materiali

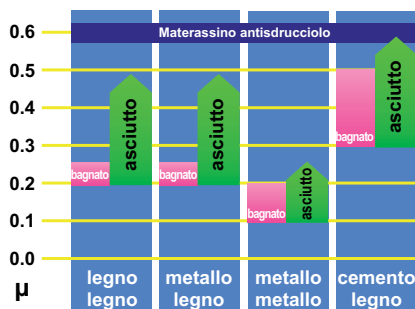
Poiché la forza d'attrito μ come componente del fissaggio dipende dall'accoppiamento dei materiali, occorre sempre determinare quest'ultimo per primo.



Buoni coefficienti d'attrito = poco dispendio!

Si ottengono buoni coefficienti d'attrito e una corrispondente bassa forza d'ancoraggio, necessaria con piani di carico ben puliti, asciutti e privi di sostanze untuose o grasse.

Inoltre, sul mercato vi è tutta una serie di tappeti antisdrucchiolo specialmente studiati per il fissaggio del carico.



I tappeti antisdrucchiolo possono aumentare a ca. 0,6 il coefficiente d'attrito, indipendentemente dall'accoppiamento dei materiali e perciò ridurre massicciamente la forza d'ancoraggio necessaria.

Attenzione: i tappeti antisdrucchiolo non possono essere sostituiti da qualsiasi tappeti di gomma!

$$F_{AVB} = \frac{G \cdot (0.8 - \mu)}{\mu}$$

Forza d'ancoraggio verso il basso necessaria

La forza d'ancoraggio per garantire la massima forza d'ancoraggio di 0,8 in avanti si calcola mediante la formula seguente.

μ ?	→	F_{AVB}
0.2		$G \cdot 3$
0.4		$G \cdot 1$
0.6		$G : 3$

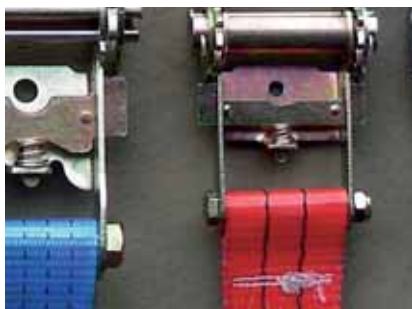
Valori per il lavoro quotidiano

In base alla formula di calcolo, per alcuni coefficienti d'attrito si ottiene la forza d'ancoraggio totale da applicare secondo la tabella accanto.

Notare il forte calo della forza d'ancoraggio necessaria per vincere l'aumento del coefficiente d'attrito!

Importante: con coefficienti d'attrito incerti, scegliere sempre IL PIÙ BASSO!

FORZA D'ANCORAGGIO VERSO IL BASSO EFFICACE PER OGNI CINGHIA D'ANCORAGGIO



Sceita dei nastri o delle cinghie

Preparando i nastri o le cinghie, badare a ottenere un'alta forza di tensione. Più alta è e meno cinghie saranno necessarie!

Tuttavia, usate sempre almeno due nastri. In questo modo, il carico risulterà più stabile.

LC - 2500 daN

LC - 5000 daN

S_{HF} 50 daN

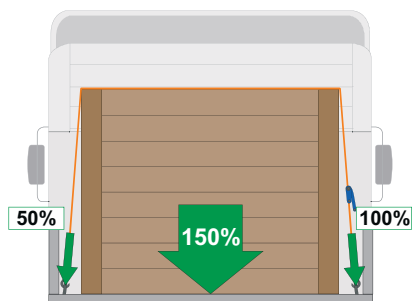
S_{TF} 500 daN

Sulla forza di pretensionamento ottenibile con una cinghia o nastro d'ancoraggio informa l'indicazione S_{TF} («Standard Tension Force») sull'etichetta. Questa forza si ottiene manualmente mediante il tenditore, secondo l'indicazione S_{HF} (Standard Hand Force).



Applicazione della pretensione

Importante: le forze manuali volutamente basse applicate ai tenditori non vanno mai aumentate mediante l'uso di leve o simili!

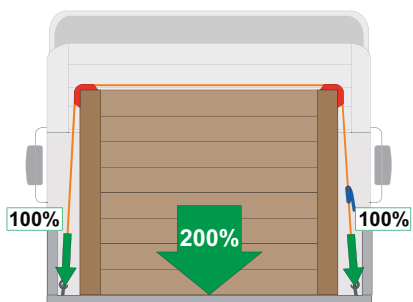


Forza efficace senza parasigoli

Date le forze d'attrito, la forza di pretensionamento ottenuta con il tenditore non è ripartita uniformemente su entrambi i lati.

Senza contromisure, la forza di pretensionamento effettiva sul nastro ammonterà soltanto al 50%.

In questo caso, in totale al massimo il 150% della forza di pretensionamento agisce come forza d'ancoraggio verso il basso.



Forza effettiva con parasigoli

I parasigoli non ripartiscono soltanto uniformemente la forza di pretensionamento, ma proteggono da danni anche il carico, i nastri e le cinghie attorno agli spigoli!

Usando i parasigoli, in totale al massimo il 200% della forza di pretensionamento agisce come forza d'ancoraggio verso il basso.

ANCORAGGIO DIRETTO



Principio


Nell'ancoraggio diretto, le forze agenti sul carico sono assorbite direttamente dai mezzi d'ancoraggio.

In questo caso, la forza d'attrito fra carico e piano di carico agisce in appoggio. Secondo l'accoppiamento dei materiali, essa assume una quota più o meno grande delle forze di fissaggio totali.



Al contrario dell'ancoraggio verso il basso, i mezzi d'ancoraggio devono essere tesi soltanto quel tanto che basta per fissare saldamente il carico.

Questo genere di fissaggio è particolarmente adatto per carichi con attacchi per i mezzi d'ancoraggio. Di simili attacchi sono spesso dotati contenitori, parti di macchine e macchine da cantiere.

LC - 2500 daN	
LC - 5000 daN	
S_{HF} 50 daN	
S_{TF} 500 daN	

Scelta dei mezzi d'ancoraggio

Come mezzi d'ancoraggio si possono usare nastri come per l'ancoraggio verso il basso. Secondo l'impiego, per la loro scelta è indicata la seguente forza massima:

- forza d'ancoraggio (LC) in trazione diretta
- forza d'ancoraggio (LC) con reggiatura.



Nel caso di componenti pesanti, si usano di regola catene o funi d'acciaio con tenditori a vite.

ANCORAGGIO DIRETTO / ANGOLI E FORZE



Punto d'ancoraggio, spesso il punto più debole

Con carichi pesanti, le forze d'ancoraggio per ciascun mezzo d'ancoraggio sono spesso limitate dalla caricabilità del punto d'ancoraggio sul veicolo! Nel caso concreto, questo può significare che il carico va ripartito su un maggior numero di nastri o catene su altri punti d'ancoraggio.



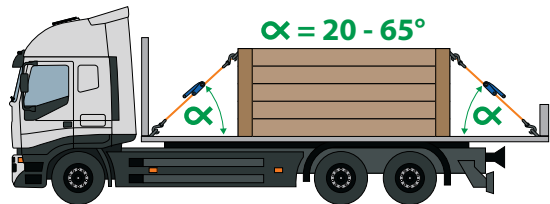
Informatevi in ogni caso presso il costruttore del veicolo o della sua sovrastruttura / carrozzeria.



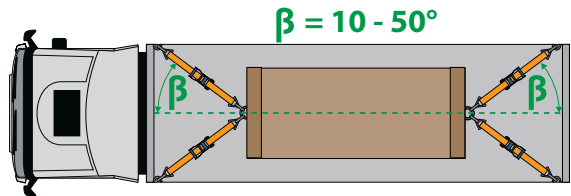
Attenzione agli angoli!

Nella pratica, hanno dato buoni risultati gli angoli d'ancoraggio seguenti:

Angolo α fra piano di carico e mezzo d'ancoraggio: da 20 a 65 gradi.

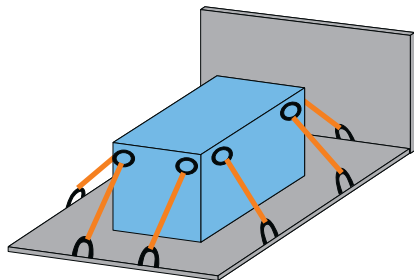


Angolo β fra il senso longitudinale e la linea d'ancoraggio orizzontale: da 10 a 50 gradi.



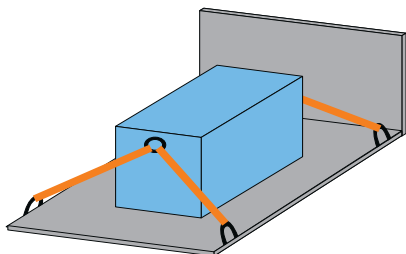
Nella scelta dei mezzi d'ancoraggio, occorre tener conto del calo della forza di fissaggio efficace in avanti / indietro e laterale determinata dagli angoli esistenti.

ANCORAGGIO DIRETTO / VARIANTI



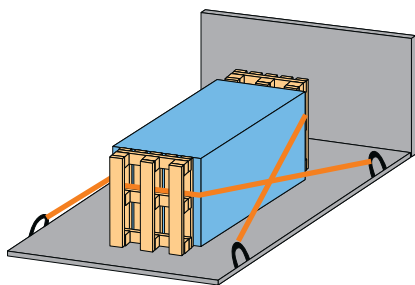
Ancoraggio obliquo

Nell'ancoraggio obliquo, almeno 8 mezzi d'ancoraggio sono usati il più possibile vicino agli angoli. Nella loro combinazione, questi danno un carico solidamente resistente allo scivolamento e alla rotazione. Siccome ogni mezzo d'ancoraggio agisce di preferenza in una delle direzioni di fissaggio, sviluppa in essa la massima capacità di sicurezza di fissaggio.



Ancoraggio diagonale

Nell'ancoraggio in diagonale sono utilizzati almeno quattro mezzi d'ancoraggio. Se assicurate come nella figura, il carico è fissato in ogni direzione. I mezzi d'ancoraggio vanno tendenzialmente scelti più robusti per via dell'angolo che assumono.



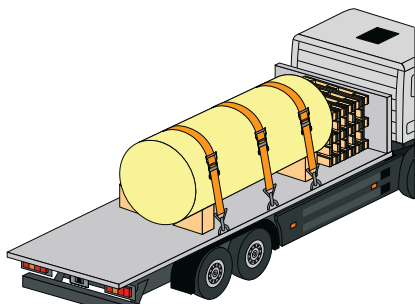
Reggiatura

In caso di reggiatura, le cinghie di fissaggio vanno fatte passare per le aperture o attorno ai lati del carico. Con questo carico, la reggiatura è fatta con l'aiuto di due palette. Le cinghie sono infilate nelle palette in modo da assicurare il carico in avanti e indietro con angoli ottimali.



Anche i carichi senza speciali imbotiture possono essere ancorati direttamente. Nell'esempio qui a lato, questo è stato fatto con reggiatura per la massima sicurezza in avanti e indietro.

ANCORAGGIO COMBINATO

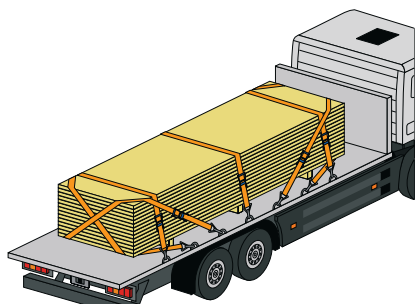


Adattamento alla forma e ancoraggio verso il basso

Questo carico è stato assicurato in modo adattato alla forma contro la parete frontale.

Lo spazio libero necessario per via del baricentro è stato ottenuto mediante delle palette sistemate verticalmente.

Le forze di fissaggio ridotte lateralmente e posteriormente sono fornite da tre nastri per l'ancoraggio verso il basso. I cunei permettono un adattamento supplementare alla forma laterale.

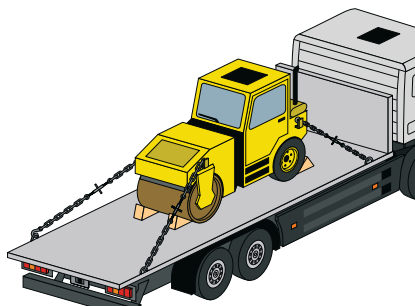


Ancoraggio diretto e ancoraggio verso il basso

Questo carico è stato collocato al centro di un lungo piano di carico.

Le maggiori forze di fissaggio in avanti sono fornite da una legatura frontale di forti dimensioni, con il mezzo d'ancoraggio che agisce sul bordo frontale tramite un laccio.

Altre forze di fissaggio sono ottenute mediante ancoraggio verso il basso.



Fissaggio adattato alla forma e ancoraggio diretto

Questo veicolo è stato bloccato in avanti e indietro in modo adattato alla forma mediante dei cunei inchiodati. Naturalmente, questo adattamento alla forma ha senso soltanto con freno di stazionamento azionato!

Verso l'alto e lateralmente, il veicolo è stato fissato mediante ancoraggio diretto, che gli impedisce di sobbalzare sopra i cunei.



Suggerimenti per la pratica:

1. Bloccaggio in avanti (0,8) se possibile sempre adattato alla forma contro la parete frontale.
Se necessario, distanziare con delle palette.
2. Una volta garantito il bloccaggio in avanti, occorre garantire anche quello laterale di 0,5 e indietro mediante i mezzi d'ancoraggio.

VIAGGIARE IN TUTTA SICUREZZA



1. Controlli per strada

Lo stato del carico, la tensione dei mezzi d'ancoraggio impiegati e lo stato di altre misure di fissaggio vanno controllati dopo una prima tratta e poi a intervalli regolari più lunghi durante l'intero viaggio.

Durante il viaggio, le vibrazioni possono allentare i mezzi d'ancoraggio!



2. Adattare la guida

La guida va adattata al carico. Con carichi molto pesanti, eventualmente abbinati a un baricentro alto, le curve strette vanno affrontate usando ancora maggiore prudenza!

Per evitare lo stress: pianificare corrispondentemente gli orari di guida!



3. Mantenere la distanza

Avete ancorato il vostro carico secondo scienza e coscienza. Ma da un tamponamento con tutte le conseguenze possibili vi salva soltanto una cosa: il mantenere la distanza di sicurezza!

Due secondi di distanza rappresentano il minimo assoluto!



4. Attenzione al momento di scaricare!

Aprite sempre portiere e pareti con prudenza.

Nel caso di tubi e altro materiale che può rotolare: sciogliete sempre e soltanto lentamente i mezzi d'ancoraggio.

Se durante il viaggio si sono allentate parti del carico, sono possibili danni al momento di scaricare!

Edito per voi da



Associazione svizzera dei trasportatori stradali • Weissenbühlweg 3 • 3007 Berna
Telefono 031 370 85 85 • Telefax 031 370 85 89 • astag@astag.ch • www.astag.ch



Les Routiers Suisses, Rue de la Chocolatière 26, 1026 Echandens
Tel. 021 706 20 00, Fax 021 706 20 09, www.routiers.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizer Armee
Armée suisse
Esercito svizzero



Comunità di lavoro dei capi di polizia della
circolazione della Svizzera e del Principato
del Liechtenstein

Fonte / Programma didattico

Il presente opuscolo, come pure il programma didattico e di simulazione omonimo,
possono essere richiesti ad ASTAG e a Les Routiers Suisses.

Con l'appoggio finanziario del



Fonds für Verkehrssicherheit
Fonds de sécurité routière
Fondo die Sicurezza Stradale