

Esercito svizzero

CARICARE NEL MODO GIUSTO FISSARE CORRETTAMENTE



**Qualsiasi cosa trasportiate,
la responsabilità viaggia con voi!**

PREFAZIONE

Egregi trasportatori,
stimati conducenti di veicoli commerciali,

caricare correttamente e fissare a regola d'arte tutte le merci sono requisiti indispensabili per un trasporto sicuro. Quando l'errore si insinua in questo ambito, i danni provocati possono estendersi ben oltre al carico preso in consegna. In casi estremi, è possibile che il veicolo si ribalti oppure che parti del carico vadano perse. Gli incidenti della circolazione che ne conseguono causano purtroppo anche danni fisici con conseguenze letali. Pertanto, ogni incidente è un incidente di troppo!

È tuttora opinione comune che il tempo dedicato al fissaggio del carico generi dei costi. I fatti dimostrano tuttavia che un carico assicurato in maniera insufficiente può mettere in pericolo la propria vita come pure quella di altre persone, nonché danneggiare il proprio veicolo e i beni materiali di terzi. Le conseguenze e i costi che ne derivano possono assumere proporzioni enormi. Oltre a una denuncia ci si possono aspettare conseguenze quali multe, eventuali misure amministrative con la relativa perdita del posto di lavoro, pretese assicurative da parte di coloro che hanno subito danni come pure richieste di regresso, controversie con i clienti circa il carico danneggiato e costi generati dall'inattività dei veicoli. In ultima analisi un fissaggio sicuro del carico non costituisce quindi la variante peggiore o più onerosa.

Le norme fisiche e di legge determinano il trasporto sicuro di qualsiasi carico. Ci mostrano che, indipendentemente dalle dimensioni e dal peso, tutte le merci devono essere assicurate in vista delle sollecitazioni previste nella guida normale.

Il presente opuscolo e il programma didattico disponibile separatamente su CD-ROM intendono fornire una panoramica in materia di «Caricare nel modo giusto – fissare correttamente». Entrambi sono il risultato di una stretta collaborazione fra le associazioni leader ASTAG e Les Routiers Suisses, con il coinvolgimento di esperti della polizia e dell'esercito. La preparazione e il fissaggio corretti dei carichi non richiedono particolari capacità. Economicità e fissaggio adeguato del carico non devono porsi in contraddizione. In proposito le aziende devono mettere a disposizione i mezzi adeguati e istruire i conducenti affinché il carico venga assicurato correttamente. Auguriamo a tutti buon viaggio in piena sicurezza!

INDICE

| | |
|--|----|
| Prefazione | 1 |
| Quattro valide ragioni | 3 |
| Norme / direttive | 5 |
| Fondamenti fisici in materia di fissaggio del carico | 6 |
| Forza centrifuga e forza d'attrito | 8 |
| Carico che sdrucciola = pericolo | 10 |
| Non solo teoria! | 11 |
| Forze da tenere sotto controllo | 12 |
| Fissaggio nel traffico combinato | 14 |
| Preparazione del carico | 15 |
| Rispettare i simboli! | 16 |
| Sporgenze / contrassegnazione | 18 |
| Altezza / larghezza massima | 19 |
| Idoneità del veicolo | 20 |
| Baricentro del carico | 22 |
| Stabile o non stabile? | 24 |
| Linee di ribaltamento per i rimorchi | 25 |
| Peso effettivo e carichi sugli assi | 26 |
| Rimorchi ad asse centrale | 28 |
| Ripartizione del carico | 30 |
| Riepilogo dei metodi di fissaggio | 32 |
| Mezzi ausiliari e d'ancoraggio | 35 |
| Fissaggio del carico mediante accoppiamenti delle forme | 38 |
| Fissaggio del carico mediante accoppiamento delle forme in caso di merci pesanti | 39 |
| Ancoraggio verso il basso | 40 |
| Calcolo della forza d'ancoraggio verso il basso | 42 |
| Forza d'ancoraggio verso il basso efficace per ogni nastro d'ancoraggio | 44 |
| Ancoraggio diretto | 46 |
| Ancoraggio diretto / angoli e forze | 48 |
| Ancoraggio diretto / varianti | 50 |
| Fissaggio combinato | 52 |
| Viaggiare in tutta sicurezza | 54 |
| Esempi positivi | 56 |
| Esempi negativi | 57 |
| Prima / dopo | 58 |
| Tabella del coefficiente d'attrito | 60 |

QUATTRO VALIDE RAGIONI



1. Sicurezza per tutti!

Un carico non fissato o fissato in maniera lacunosa rappresenta un pericolo per la sicurezza, indipendentemente dal suo peso.

L'obiettivo supremo del fissaggio del carico è la sicurezza di tutti gli utenti della strada a cui vanno risparmiate inutili sofferenze!



2. Evitare i danni

I carichi danneggiati nuociono al buon nome della vostra azienda.

I danni al veicolo lo costringono a rimanere inattivo in officina.

In entrambi i casi questo comporta dei costi!

Il fissaggio corretto del carico assicura una buona reputazione ed è pagante dal punto di vista economico!

QUATTRO VALIDE RAGIONI



3. Disposizioni legali

«I veicoli non devono essere sovraccaricati. Il carico deve essere collocato in modo che non sia di pericolo né di 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.»

Il fissaggio scrupoloso del carico è un dovere che permette al contempo di evitare conseguenze spiacevoli (incidenti, pene).



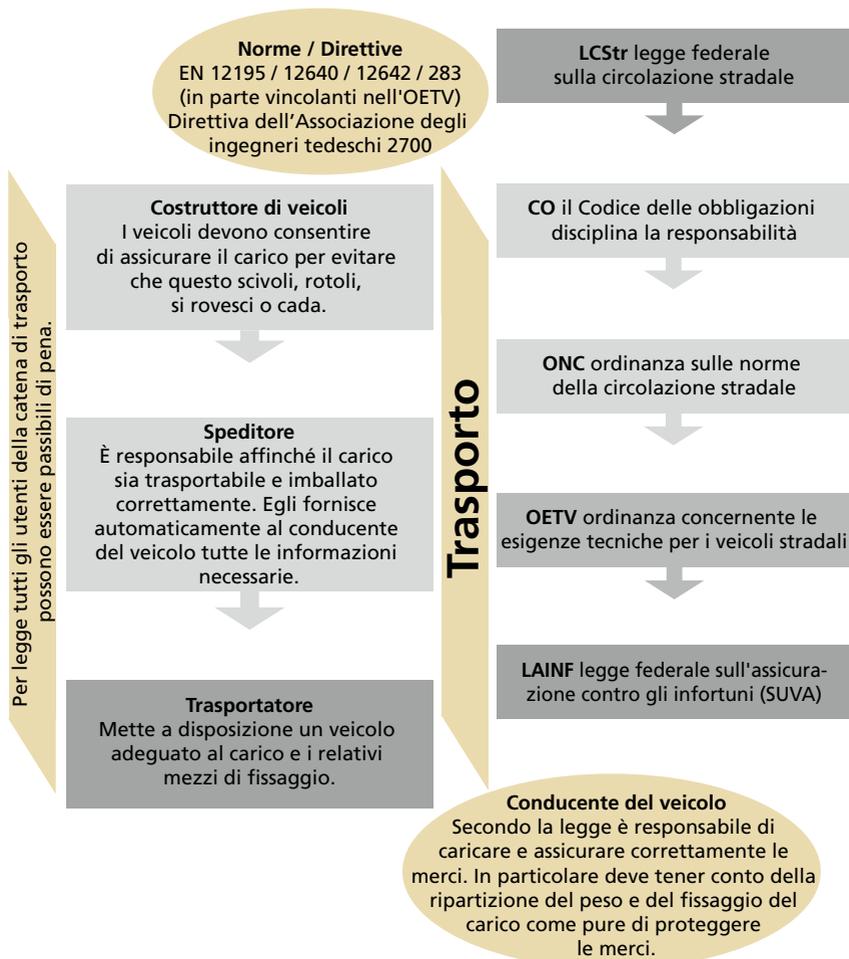
4. La vostra responsabilità!

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

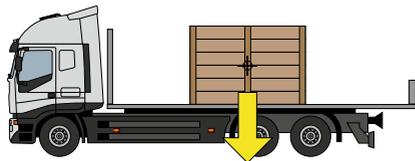
Ciò è valido anche se il carico è stato preparato ed assicurato da terzi!

Chi non si attiene alle prescrizioni deve aspettarsi conseguenze penali e rispondere in caso di incidenti!

NORME / DIRETTIVE



FONDAMENTI FISICI IN MATERIA DI FISSAGGIO DEL CARICO

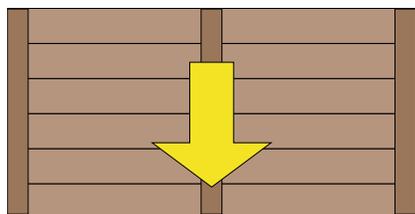


La forza peso

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

La forza del peso serve da valore di partenza per il dimensionamento del fissaggio.
Importante:

Ogni carico deve essere fissato. Il suo peso determina l'entità delle forze di fissaggio necessarie!



1 kg ~ 1 daN di forza peso

Questa unità figura anche sulle indicazioni dei mezzi di fissaggio del carico.

1 kg ~ 1 daN

FONDAMENTI FISICI IN MATERIA DI FISSAGGIO DEL CARICO



Le forze d'inerzia

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

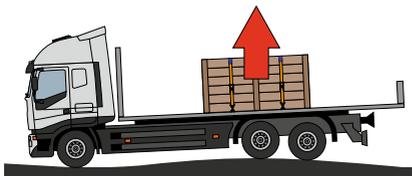
La forza d'accelerazione

Quando il veicolo si mette in moto il carico ha la tendenza a scivolare all'indietro.



La forza di decelerazione

Quando il veicolo decelera il carico ha la tendenza a scivolare in avanti.

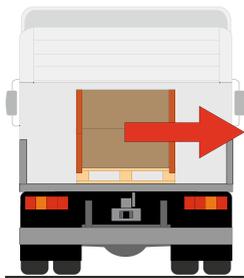


Le forze di stacco

In seguito a scosse, oscillazioni e vibrazioni, il carico è sottoposto a forze d'inerzia verticali che ne determinano una perdita di contatto con il piano di carico.

Quanto più grandi sono la massa/il peso del carico e le forze d'accelerazione/di decelerazione tanto maggiori risulteranno le forze d'inerzia.

FORZA CENTRIFUGA E FORZA D'ATTRITO



Forza centrifuga

Le forze centrifughe sono quelle forze che in curva agiscono sul veicolo e sul suo carico.

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

La forza centrifuga dipende dalla velocità, dal raggio della curva e dalla massa.

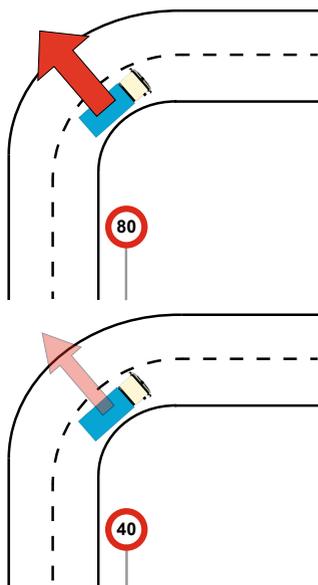
Chi affronta una curva a una velocità troppo elevata rischia di subire un'enorme forza centrifuga!

È necessaria particolare prudenza in caso di:

- manovre di scarto;
- improvvisi cambiamenti di corsia;
- nelle aree con percorso rotatorio obbligato;
- alle uscite autostradali.

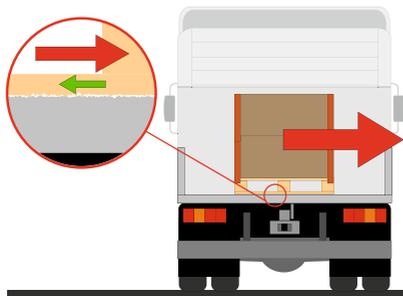
Particolarità delle forze centrifughe:

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



**Velocità doppia
= forza centrifuga quadruplicata!
Raggio dimezzato = forza centrifuga raddoppiata!**

FORZA CENTRIFUGA E FORZA D'ATTRITO



$$\mu 1 = 100\%$$

Quanto maggiore è il coefficiente d'attrito, tanto minore risulterà l'intervento per fissare il carico.



La forza d'attrito

La forza d'attrito tra il carico e il piano di carico sostiene il fissaggio. Questa forza contrasta le forze d'inerzia in orizzontale.

Un coefficiente d'attrito μ 0,20 significa che il 20% del peso del carico viene fissato grazie all'attrito, mentre un coefficiente d'attrito μ 0,60 sta a indicare che viene assicurato il 60% del carico.

Il coefficiente d'attrito μ (mi) decisivo nella pratica dipende dall'abbinamento dei materiali fra piano di carico e superficie inferiore del carico o fra carichi impilati.

Durante il fissaggio del carico è possibile determinare i coefficienti d'attrito basandosi su apposite tabelle.

Al riguardo si tenga presente:

Il coefficiente d'attrito (vedi tabella a pagina 60) vale soltanto se il piano di carico è stato pulito e non presenta residui di grasso, gelo, ghiaccio, neve, ecc.

Senza ulteriori provvedimenti la forza d'attrito propria di ciascun carico non è sufficiente per il fissaggio!

CARICO CHE SCIVOLA = PERICOLO

0 km/h



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

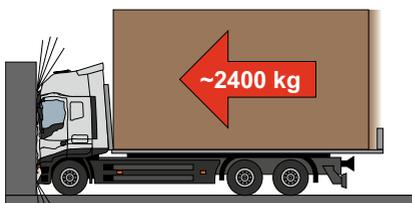
Un carico pesante 100 kg risulta leggero per un autocarro. Tuttavia ciò vale soltanto se il veicolo è fermo.

40 km/h



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

80 km/h



Le immagini mostrano chiaramente che raddoppiando la velocità l'energia cinetica risulta quadruplicata.

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

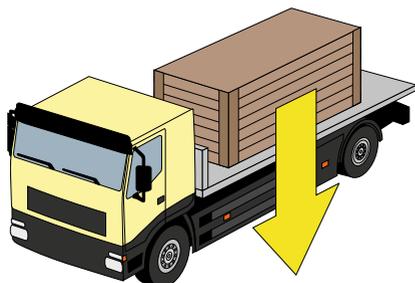
1. fissare il carico affinché non possa scivolare;
2. mantenere le distanze!

NON SOLO TEORIA!



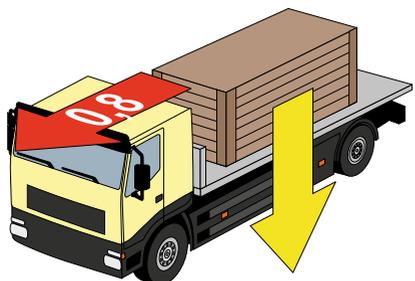
I carichi che scivolano sviluppano un'energia enorme già in caso di frenata a fondo e possono causare danni al veicolo.

FORZE DA TENERE SOTTO CONTROLLO



Per dimensionare il fissaggio del carico nel lavoro quotidiano, sono stati definiti dei carichi massimi che tengono conto delle sollecitazioni durante la marcia normale, comprese eventuali manovre di frenata a fondo e di sterzata.

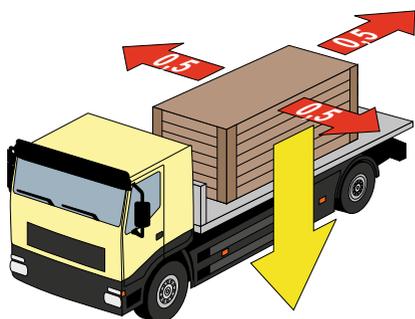
In base alla forza del peso del carico occorre tener presente i due valori seguenti:



Fissaggio in avanti
(manovra di frenaggio)

0,8 oppure 80%

Un carico con una forza peso di 1000 daN va fissato con almeno 800 daN per prevenire lo slittamento in avanti.



Fissaggio posteriore e laterale
(manovre di sterzata / messa in moto)

0,5 oppure 50%

Un carico con una forza peso di 1000 daN va fissato con almeno 500 daN per prevenire lo slittamento all'indietro e laterale.

Questi valori valgono per i veicoli con un peso superiore a 3,5t!

FORZE DA TENERE SOTTO CONTROLLO



Fissaggio contro gli spostamenti

I carichi sciolti devono essere fissati per evitare gli spostamenti.

Di regola il fissaggio contro gli spostamenti va effettuato con mezzi d'ancoraggio o mediante accoppiamento delle forme senza ulteriori provvedimenti.



L'accoppiamento delle forme avviene riempiendo gli spazi vuoti.



Fissaggio contro la perdita del carico

Si devono adottare misure opportune volte ad assicurare che i carichi o parti di essi non possano essere facilmente spostati dal vento.

FISSAGGIO NEL TRAFFICO COMBINATO



Nel traffico combinato, vale a dire con il caricamento di un container, un contenitore intercambiabile o un intero semirimorchio su treno o nave, vanno adottati provvedimenti supplementari e, in parte, valori più elevati per assicurare il carico. Tali valori risultano dalle speciali sollecitazioni a cui il carico è sottoposto durante le operazioni di smistamento o in alto mare.

In caso di dubbio occorre chiarire la fattispecie con l'impresa di trasporto incaricata!



PREPARAZIONE DEL CARICO



Il fissaggio del carico inizia già prima delle operazioni di carico vere e proprie. Infatti, indipendentemente dal metodo di fissaggio successivamente adottato, occorre osservare la regola seguente:

È possibile fissare soltanto elementi di carico di per sé stabili!



Carichi composti da pezzi singoli:

Legare i carichi in unità solide incastrandoli, legandoli o mediante reggiatura.



Merci singole sciolte

Per le merci singole sciolte occorre utilizzare le palette dotate di robuste pareti laterali.



Merci lunghe

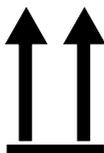
Le merci lunghe, quali tubi, travi, assi, ecc. devono sempre essere legate in modo da formare pacchetti stabili.

RISPETTARE I SIMBOLI!



Merce fragile

Il carico deve essere maneggiato con particolare attenzione. Bisogna quindi evitare gli urti e i colpi durante le operazioni di carico e scarico come pure durante il trasporto.



Questo lato va rivolto verso l'alto

Il carico deve essere posizionato con le frecce rivolte verso l'alto. Un fissaggio eseguito a regola d'arte impedisce che il carico si rovesci.



Attaccare qui il carico

Questo simbolo indica le linee sulle quali vanno agganciati i mezzi di sollevamento.

..... **kg max.**



Peso accatastabile massimo

Questo simbolo indica il peso massimo che può premere sul carico. Il mancato rispetto del valore indicato può danneggiare la marce.

RISPETTARE I SIMBOLI!



Proteggere dall'umidità

Il carico deve essere protetto dall'umidità. Va quindi trasportato di preferenza in sovrastrutture chiuse.



Proteggere dal calore

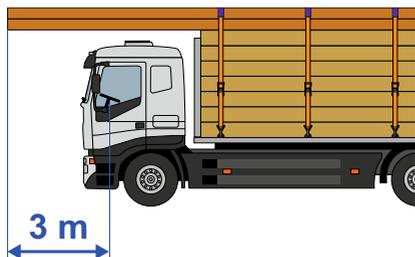
Il carico non va esposto a temperature elevate che si registrano soprattutto quando il veicolo viene lasciato sotto il sole cocente per un periodo prolungato.



Baricentro

Questi simboli vengono impiegati sulle merci il cui baricentro non si trova nel mezzo. Bisogna tenerne conto non soltanto durante il sollevamento del carico ma anche durante il suo posizionamento sul piano di carico.

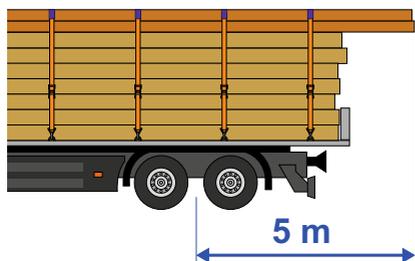
SPORGENZE / CONTRASSEGNAZIONE



Sporgenza anteriore:

massimo 3 m

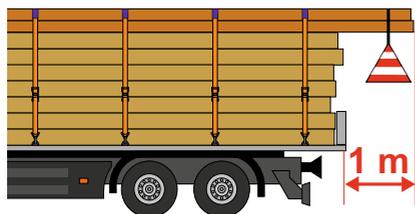
Per i veicoli a motore misurata dal centro dello sterzo o del volante.



Sporgenza posteriore:

massimo 5 m

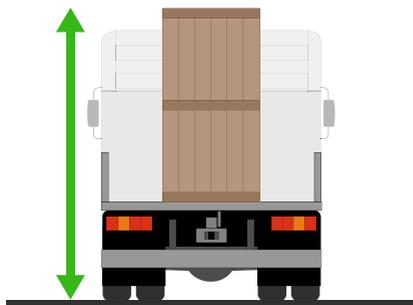
Per i veicoli a motore e i rimorchi misurata partendo dal centro dell'asse posteriore o dal punto di rotazione degli assi posteriori.



Deve essere contrassegnata chiaramente anche l'estremità di carichi o singole parti che sporgono di oltre 1 metro dal veicolo.



ALTEZZA / LARGHEZZA MASSIMA



Altezza

massima 4 m

I passaggi la cui altezza è inferiore a 4 m sono segnalati.



Larghezza:

Il carico non deve sporgere lateralmente dal veicolo a motore o dal rimorchio.

Eccezioni:

Fanno eccezione gli attrezzi sportivi indivisibili e i trasporti agricoli. Tali eccezioni sono descritte nell'ordinanza sulle norme della circolazione stradale.

Nei casi in cui il carico non soggiace a tale regolamentazione, vigono norme specifiche per i trasporti speciali.

IDONEITÀ DEL VEICOLO

| | | | | |
|----|--|----|-------|---|
| 30 | Leergewicht Poids à vide Peso a vuoto Paisa da vid | kg | 7000 | G |
| 32 | Nutz-/Sattelast Charge utile/selle Carico utile/sella Chargia utilia/sella | kg | 11000 | |
| 34 | Gesamtgewicht Poids total Peso totale Paisa totala | kg | 18000 | F |
| 35 | Gewicht des Zuges Poids de l'ensemble Peso del convoglio Paisa cumposizion Antilanoelast | kg | 40000 | |

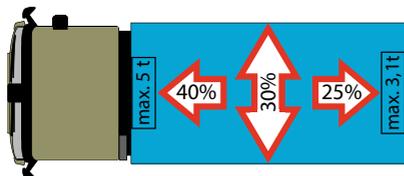
Non tutti i veicoli sono idonei a trasportare ogni genere di carico! In linea di principio vanno osservate le seguenti regole:

1. Carico utile/sella secondo la licenza di circolazione.

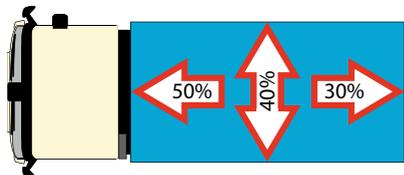
Chi supera il carico utile/sella consentito secondo la licenza di circolazione:

- mette in pericolo la sicurezza stradale;
- può danneggiare il veicolo.

Portata delle sovrastrutture L = standard



Portata delle sovrastrutture XL = accresciuta



2. Dimensionamento delle pareti laterali, frontali e posteriori.

In caso di dubbio non bisogna fare affidamento sulla robustezza delle pareti!

Le pareti frontali, laterali e posteriori devono poter contenere come minimo questi valori di carico del carico utile (EN 12642).

La struttura deve poter contenere questi valori tenendo conto dell'accoppiamento delle forme.

Per le strutture XL è consigliabile portare con sé il certificato di fabbricazione.



IDONEITÀ DEL VEICOLO



3. Numero e stato dei punti d'ancoraggio necessari.

Nel caso di carichi pesanti, i punti d'ancoraggio sul veicolo rappresentano spesso l'anello debole del fissaggio.

I dispositivi per assicurare il carico montati sul veicolo devono poter sopportare le forze trasmesse mediante i mezzi d'ancoraggio.



Quando la sollecitazione sul punto d'ancoraggio risulta 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 necessaria sicurezza.

Il conducente deve sapere dove si trovano i punti d'ancoraggio. In caso contrario deve informarsi presso il costruttore del veicolo.



BARICENTRO DEL CARICO

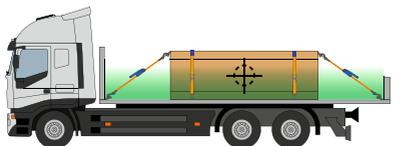


Indipendentemente dal genere di carico, la posizione del baricentro dell'intero carico assume un ruolo fondamentale. Al riguardo valgono i seguenti principi:

1. Baricentro più basso possibile!

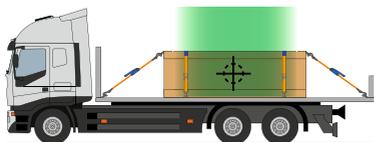
Più alto è il baricentro e più il veicolo tenderà a ribaltarsi in curva!

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

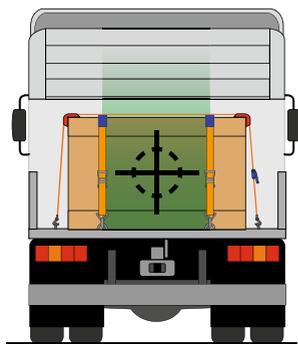


2. Baricentro possibilmente centrato sul piano di carico!

Soltanto se il baricentro è situato il più possibile al centro del piano di carico il peso si ripartisce in maniera ottimale sugli assi!



BARICENTRO DEL CARICO



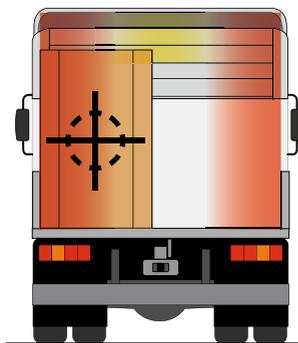
3. Baricentro possibilmente centrato sull'asse longitudinale!

Se il baricentro è spostato lateralmente rispetto all'asse longitudinale la sicurezza in curva risulta ridotta!



4. Evitare le posizioni estreme del baricentro!

Se il baricentro è situato troppo in avanti o troppo indietro occorre osservare i carichi consentiti sugli assi.

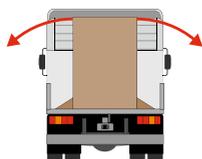


Se il baricentro è situato molto in alto o addirittura spostato lateralmente, aumenta il rischio di ribaltamento in curva!

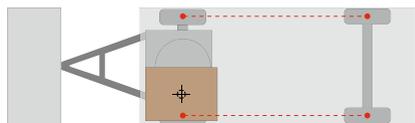
STABILE O NON STABILE?



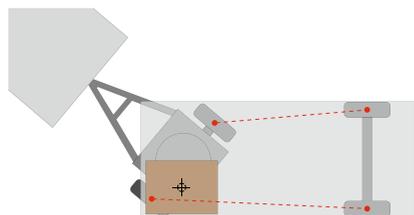
La stabilità di un carico risulta per ogni direzione dalla posizione del baricentro sul quale intervengono le forze che agiscono durante il viaggio.



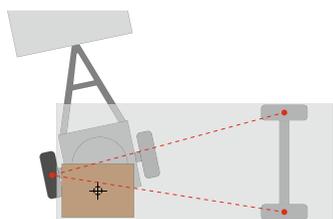
LINEE DI RIBALTAMENTO PER I RIMORCHI



Per i rimorchi, le linee di ribaltamento sono date dalle ruote esterne. Un carico spostato lateralmente si trova in prossimità di una di queste ultime!



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

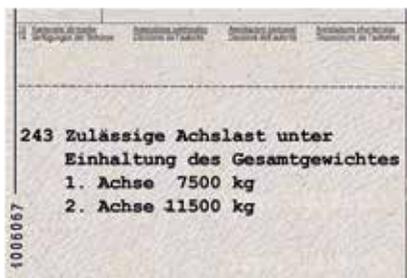


In caso estremo il baricentro del carico viene improvvisamente a trovarsi al di fuori di una linea di ribaltamento. Con carichi molto pesanti è sufficiente uno scossone per provocare il ribaltamento del rimorchio.



Se non sono caricati correttamente, i rimorchi con asse sterzabile possono ribaltarsi già durante le manovre a bassa velocità.

PESO EFFETTIVO E CARICHI SUGLI ASSI



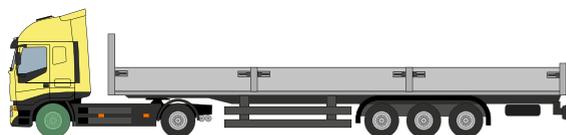
I carichi consentiti sugli assi sono indicati nella licenza di circolazione.

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



20%

Carico sull'asse/sugli assi sterzabili: al minimo 20% del peso effettivo del veicolo.



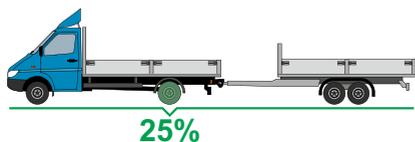
20%



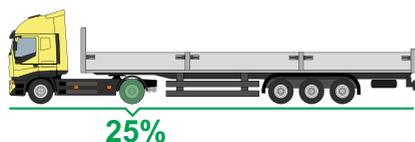
20%

20%

PESO EFFETTIVO E CARICHI SUGLI ASSI

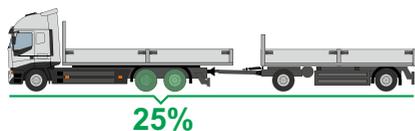


Carico sull'asse / sugli assi sterzabili (peso aderente):
al minimo 25% del peso effettivo, rimorchio compreso.



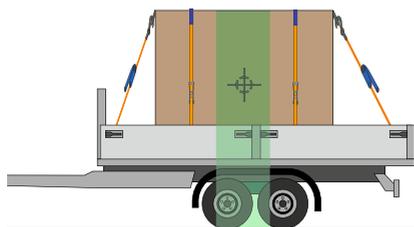
Se il peso aderente è rispettato, il veicolo scarica a terra sufficiente potenza motrice o di frenata.

Il carico minimo sugli assi posteriori del rimorchio non è soggetto ad alcuna prescrizione particolare.



Per i veicoli a trazione integrale il peso effettivo del veicolo trattore corrisponde al 25% del peso aderente. Questi veicoli vengono impiegati soprattutto in caso di trasporti pesanti.

RIMORCHI AD ASSE CENTRALE

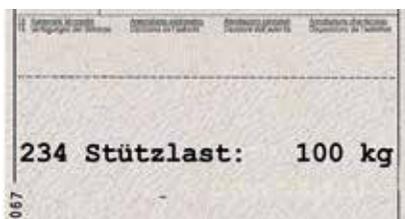


Principio

Per evitare che il rimorchio sganciato non si ribalti all'indietro, il baricentro del carico deve trovarsi davanti al centro del suo asse centrale/ dei suoi assi centrali.

Attenzione al carico del dispositivo d'appoggio/carico sul timone!

Il carico del dispositivo d'appoggio/carico sul timone che agisce sul dispositivo di traino è sottoposto alle seguenti limitazioni:



1. Carico del timone secondo la licenza di circolazione del veicolo!



2. Al massimo il 10% del peso garantito del rimorchio ma non superiore a 1 t.

max. **1 t**

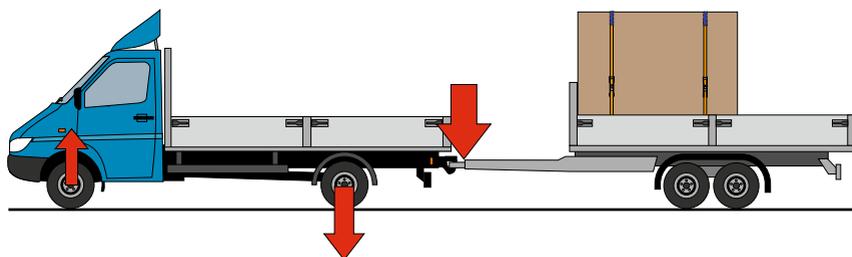
RIMORCHI AD ASSE CENTRALE



Influsso sul veicolo trattore

Il carico del timone agisce sul veicolo trattore, influenzando perciò sul relativo carico utile e sui carichi degli assi!

Il carico del timone trasmesso deve essere sommato al peso effettivo del veicolo trattore. Pertanto il carico utile del veicolo viene ridotto.



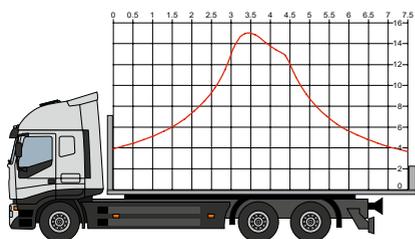
RIPARTIZIONE DEL CARICO



Problema di base

Il carico utile indicato nella licenza di circolazione vale soltanto se il carico è posizionato in maniera ottimale sul baricentro.

Se il baricentro è situato diversamente, il carico utile autorizzato si riduce, affinché i criteri concernenti il carico massimo e minimo sugli assi vengano rispettati.



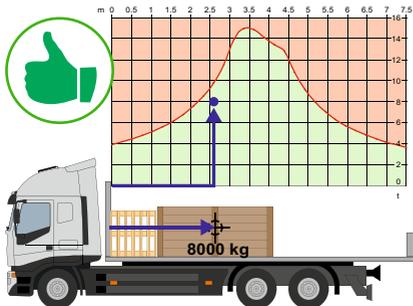
Piano di ripartizione del carico

Il piano di ripartizione del carico fornisce informazioni sulla posizione del baricentro misurata dalla parete frontale nonché sul carico ammissibile.

Tale piano è valevole soltanto per un ben determinato veicolo.

Non disponete di un piano di ripartizione del carico? Informatevi presso il costruttore/produttore del vostro veicolo!

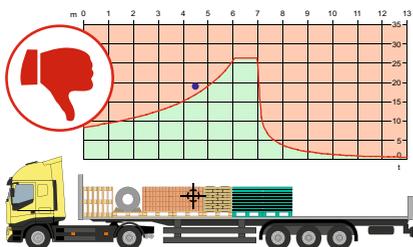
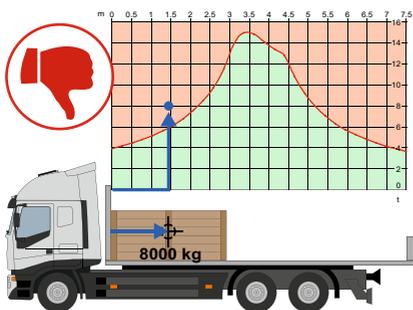
RIPARTIZIONE DEL CARICO



Leggere un piano di ripartizione del carico

1. Determinate la distanza del baricentro complessivo di tutti gli elementi del carico dalla parete frontale.
2. Leggete tale distanza in orizzontale nel diagramma.
3. Scorrete verso l'alto fino al peso del carico in questione.
4. Se il punto si situa al di sotto della curva i limiti sono rispettati.

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



Attenzione in caso di carico parziale!

Se un veicolo viene scaricato a tappe, è possibile che la distribuzione del carico non rientri più nei parametri consentiti.

RIEPILOGO DEI METODI DI FISSAGGIO



Fissaggio del carico mediante accoppiamenti delle forme

1. Stivare senza spazi vuoti

Nel fissaggio mediante accoppiamento delle forme, i vari elementi del carico sono puntellati tra di loro, alle pareti del piano di carico o contro le sovrastrutture di quest'ultimo senza lasciare spazi intermedi.



Questo tipo di fissaggio è particolarmente facile e rapido da eseguire e pertanto va preferito.

Siccome le possibili forze vengono innanzitutto assorbite dalle pareti, è indispensabile che queste siano sufficientemente dimensionate!



RIEPILOGO DEI METODI DI FISSAGGIO



2. Ancoraggio diretto

Nell'ancoraggio diretto il carico è assicurato con almeno quattro mezzi d'ancoraggio che assorbono direttamente le forze.

Questo genere di fissaggio viene adottato spesso per le pesanti macchine da cantiere mediante catene o altri mezzi d'ancoraggio adeguati.



Sia nell'ancoraggio verso il basso che nell'ancoraggio diretto occorre tener conto della portata dei mezzi e dei punti d'ancoraggio sul veicolo!



Fissaggio attivo

Nel fissaggio mediante ancoraggio verso il basso, noto anche come fissaggio attivo, la pressione di contatto esercitata dal carico sul piano di carico è aumentata dalla cinghia di tensionamento. In questo modo aumenta anche la forza d'attrito che contrasta un eventuale scivolamento.

RIEPILOGO DEI METODI DI FISSAGGIO



Fissaggio combinato

Durante il fissaggio combinato del carico viene effettuato sia l'ancoraggio diretto che il fissaggio attivo.



La combinazione tra fissaggio attivo e fissaggio mediante accoppiamento delle forme costituisce la soluzione ottimale per assicurare il carico.



MEZZI AUSILIARI E D'ANCORAGGIO



Cinghie di ancoraggio

Le cinghie di ancoraggio sono i mezzi d'ancoraggio maggiormente utilizzati per fissare il carico.

Le cinghie di ancoraggio impiegate per fissare il carico devono essere dotate di un'apposita etichetta leggibile (vedi pagina 44).



Catene d'ancoraggio

Le catene d'ancoraggio vengono in prevalenza utilizzate per trasporti pesanti come p. es. macchine da cantiere.



Le catene d'ancoraggio devono essere sottoposte a verifica conformemente alle indicazioni del produttore, di regola a scadenza annuale. L'etichetta di verifica periodica indica quando deve essere effettuato al più tardi il prossimo controllo.

Le catene d'ancoraggio devono essere munite di un'etichetta di verifica.

MEZZI AUSILIARI E D'ANCORAGGIO



Esempi di mezzi ausiliari

Per i veicoli distributori, il fissaggio mediante accoppiamento delle forme deve essere ripristinato dopo ogni operazione parziale di scarico. A tale proposito esiste una serie di mezzi ausiliari:

1. chiusure per pareti divisorie;



2. stanghe di sbarramento verticali;



3. palette

4. barra a innesto in alluminio

Vi sono svariate possibilità per quasi ogni tipo di carico. Altri mezzi ausiliari sono disponibili presso rivenditori specializzati.

MEZZI AUSILIARI E D'ANCORAGGIO



Si devono adottare misure opportune volte ad assicurare che i carichi o parti di essi non possano essere facilmente spostati dal vento.



Cunei anteriori o posteriori per impedire il rotolamento di merci cilindriche. Importante: i cunei devono sempre essere fissati al piano di carico (p. es. cunei avvitabili).

FISSAGGIO DEL CARICO MEDIANTE ACCOPPIAMENTI DELLE FORME



Principio di base = senza spazi vuoti!

Il fissaggio mediante accoppiamento delle forme non significa altro che sistemare tutti gli elementi del carico in modo che non vi siano spazi vuoti da nessun lato.



Le pareti devono essere robuste!

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

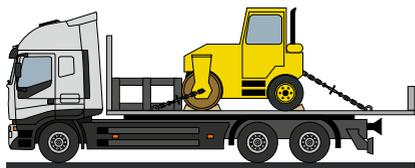


Sui veicoli con teloni mobili senza dispositivi di sostegno, in linea di principio il carico va assicurato come sui veicoli aperti!



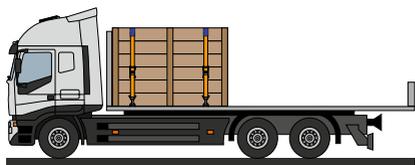
Senza un'apposita certificazione, il telone serve unicamente quale protezione dalle intemperie!

FISSAGGIO DEL CARICO MEDIANTE ACCOPPIAMENTO DELLE FORME IN CASO DI MERCI PESANTI



Cunei o altre strutture

Il fissaggio mediante accoppiamento delle forme rappresenta una soluzione praticata con successo per il carico di merci di grandi dimensioni. In questo caso l'accoppiamento delle forme è supportato dall'impiego di cunei o altre strutture ancorate in modo fisso al piano di carico.



Fissaggio mediante accoppiamento delle forme contro la parete frontale

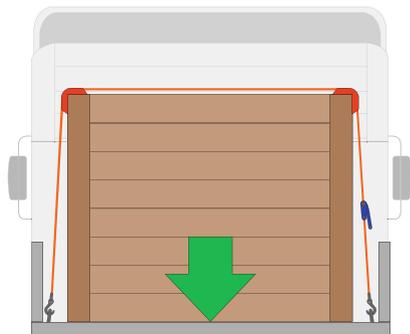
Il fissaggio mediante accoppiamento delle forme contro la parete frontale è il metodo più semplice per applicare anteriormente le forze di fissaggio necessarie.

Attenzione al baricentro del carico!
Non sovraccaricare gli assi sterzabili!
Tener conto della capacità di assorbimento della parete frontale!



Se necessario inserire un distanziatore tra la parete frontale e il carico. In seguito ripristinare il fissaggio mediante accoppiamento delle forme in avanti utilizzando palette o altri mezzi ausiliari adeguati!

ANCORAGGIO VERSO IL BASSO



Principio di base

Il principio di base dell'ancoraggio verso il basso consiste nell'apporto di una forza supplementare d'ancoraggio verso il basso in modo da aumentare la forza d'attrito fino al punto in cui è raggiunta la forza di fissaggio necessaria.



Cinghie d'ancoraggio

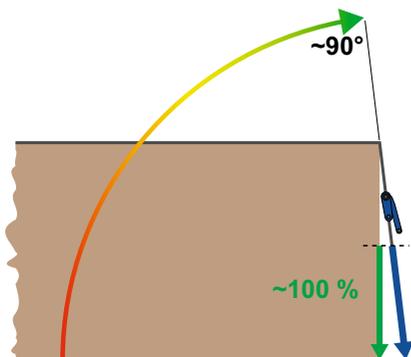
L'applicazione della forza d'ancoraggio avviene di regola mediante più cinghie d'ancoraggio provviste di speciali tenditori a cricchetto. Basta la forza manuale per applicare tramite il cricchetto una forza di pretensione definita sulla cinghie.



Per evitare lo slittamento laterale delle cinghie d'ancoraggio occorre impiegare mezzi ausiliari supplementari.

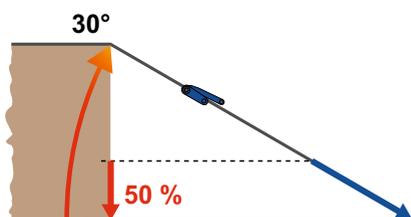
Per le merci non stabili, il pretensionamento applicato va perso a seguito del cedimento del carico!

ANCORAGGIO VERSO IL BASSO



Montaggio dei nastri d'ancoraggio

Per fare in modo che la forza di pretensionamento applicata mediante il cricchetto prema il più possibile sul carico, è necessario che le cinghie d'ancoraggio agiscano verso il basso quasi in verticale.



Diminuendo l'angolo, diminuisce anche la componente della forza che agisce sul carico verso il basso. A 30 gradi, questa forza rappresenta ancora soltanto il 50% della pretensione che è stata applicata! Gli angoli inferiori a 30 gradi non sono quindi efficaci!



I goniometri forniscono informazioni circa l'influsso degli angoli. Da notare il rapido calo della forza agente verso il basso che si verifica con il diminuire dell'angolo.

Per le misurazioni sono disponibili diversi mezzi ausiliari e applicazioni per smartphone (App).

CALCOLO DELLA FORZA D'ANCORAGGIO VERSO IL BASSO

| | | |
|---------|---|-------------|
| μ ? | → | F_N |
| 0,2 | | $G \cdot 3$ |
| 0,4 | | $G \cdot 1$ |
| 0,6 | | $G : 3$ |

Formula generale

μ = Risultato dalla tabella

G = Forza peso

F_N = Forza d'ancoraggio necessaria

In base alla formula di calcolo sopra indicata, per alcuni coefficienti d'attrito si ottiene la forza totale d'ancoraggio verso il basso da applicare secondo la tabella seguente.

Da notare il forte calo della forza d'ancoraggio necessaria con l'aumentare del coefficiente d'attrito!



Esempio con un coefficiente d'attrito di 0,2:
 $3000 \text{ kg} \times 3 = F_{ASP} 9000 \text{ kg}$

Esempio con un coefficiente d'attrito di 0,4:
 $3000 \text{ kg} \times 1 = F_{ASP} 3000 \text{ kg}$

Esempio con un coefficiente d'attrito di 0,6:
 $3000 \text{ kg} : 3 = F_{ASP} 1000 \text{ kg}$

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



Scelta delle cinghie d'ancoraggio

Durante la preparazione delle cinghie d'ancoraggio occorre prestare attenzione a ottenere un'elevata forza di pretensionamento STF. Più questa è alta, minore sarà il numero dei mezzi d'ancoraggio necessari.

Utilizzate comunque sempre almeno due mezzi d'ancoraggio. In questo modo il carico risulterà più stabile.

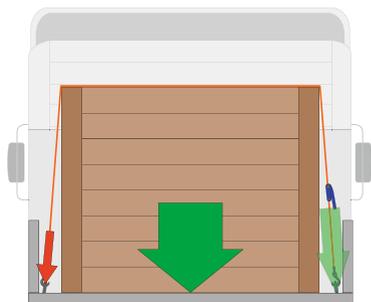


L'indicazione STF («Standard Tension Force») presente sull'etichetta fornisce informazioni circa la forza di pretensionamento ottenibile con un mezzo d'ancoraggio. Tale forza si ottiene manualmente mediante il tenditore secondo l'indicazione SHF («Standard Hand Force»).

Applicazione della pretensione

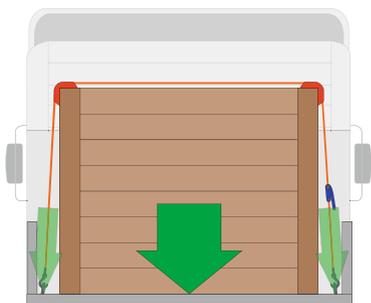
Importante: le forze manuali applicate ai tenditori non devono mai essere aumentate ricorrendo a leve o simili!

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



Forza effettiva senza paraspigoli

Grazie alle forze d'attrito, la forza di pretensionamento ottenuta con il tenditore non viene ripartita uniformemente su entrambi i lati.



Forza effettiva con paraspigoli

I paraspigoli non ripartiscono soltanto la forza di pretensionamento in maniera uniforme su entrambi i lati, ma al contempo proteggono anche il carico e i nastri attorno agli spigoli.

| Angolo d'ancoraggio | Sinus | Forza effettiva di pretensionamento del mezzo d'ancoraggio |
|---------------------|-------|--|
| 90° | 1,00 | 100% |
| 80° | 0,98 | 98% |
| 70° | 0,94 | 94% |
| 60° | 0,87 | 87% |
| 50° | 0,77 | 77% |
| 40° | 0,66 | 64% |
| 30° | 0,50 | 50% |
| 20° | 0,34 | 34% |
| 10° | 0,17 | 17% |



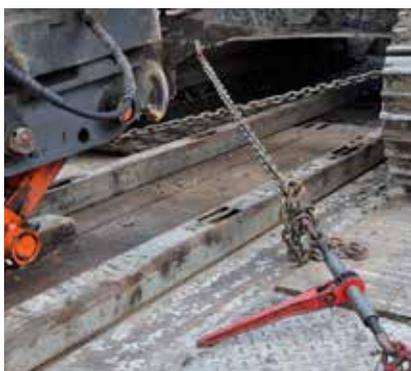
ANCORAGGIO DIRETTO



Principio di base

Nell'ancoraggio diretto le forze che agiscono sul carico sono assorbite direttamente dai mezzi d'ancoraggio.

La forza d'attrito tra il carico e il piano di carico assume a seconda dell'abbinamento dei materiali 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 quanto basta per fissare saldamente il carico.

Questo genere di fissaggio è particolarmente adatto per carichi provvisti di dispositivi per agganciare i mezzi d'ancoraggio presenti spesso su contenitori, parti di macchine e macchine da cantiere.

ANCORAGGIO DIRETTO



Scelta dei mezzi d'ancoraggio

Quali mezzi d'ancoraggio possono essere impiegati i nastri come nel caso dell'ancoraggio verso il basso. A seconda dell'impiego, per la loro scelta occorre tener conto della seguente forza massima:

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



Nel caso di componenti pesanti, di regola si utilizzano catene d'ancoraggio o funi d'acciaio con tenditore a vite.



ANCORAGGIO DIRETTO / ANGOLI E FORZE



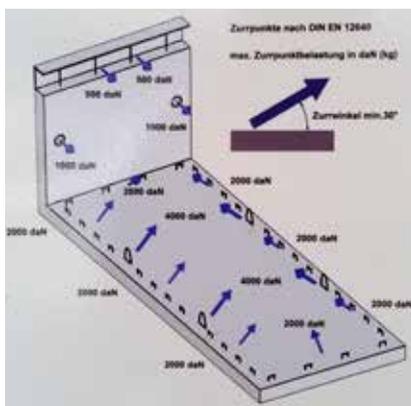
Punto d'ancoraggio

Con carichi pesanti, le forze d'ancoraggio per ciascun mezzo d'ancoraggio vengono spesso limitate dalla portata del punto d'ancoraggio sul veicolo! Concretamente ciò significa che il carico va ripartito su un numero maggiore di mezzi d'ancoraggio agganciati ad altri punti d'ancoraggio.



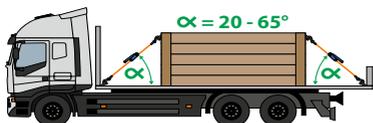
Attenzione: il punto d'ancoraggio non deve essere sovraccaricato! In caso di dubbio occorre informarsi presso il costruttore del veicolo o della relativa sovrastruttura.

La legislazione svizzera prevede quanto segue:



Le carrozzerie di veicoli per il trasporto di cose il cui peso totale supera 3,5 t e che sono adibiti al trasporto di merci solide devono essere munite di dispositivi di fissaggio per lo stivaggio del carico conformi allo stato attuale della tecnica, come stabilito in particolare nella norma EN 12640.

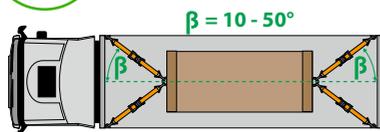
ANCORAGGIO DIRETTO / ANGOLI E FORZE



Attenzione agli angoli!

Nella pratica si sono rivelati particolarmente efficaci i seguenti angoli:

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

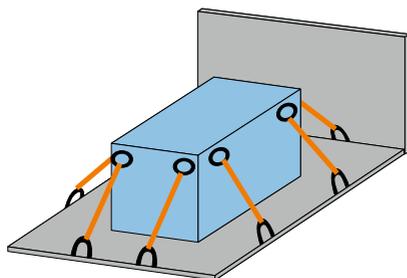


Angolo beta tra la direzione longitudinale e la linea d'ancoraggio orizzontale:
da 10 a 50 gradi.

| | | Angoli β | | | |
|----------|-----|----------|-----|-----|-----|
| | | 10° | 30° | 40° | 50° |
| Angoli α | 20° | 93% | 81% | 72% | 60% |
| | 30° | 85% | 75% | 66% | 56% |
| | 45° | 70% | 61% | 54% | 45% |
| | 65° | 42% | 37% | 32% | 27% |

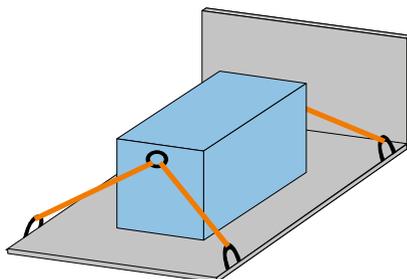
Nella scelta dei mezzi d'ancoraggio occorre tener conto del calo della forza di fissaggio effettiva in avanti / indietro e laterale determinata dagli angoli esistenti.

ANCORAGGIO DIRETTO / VARIANTI



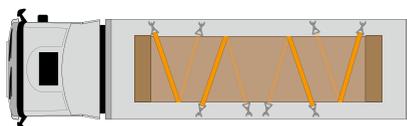
Ancoraggio obliquo

Nell'ancoraggio obliquo vengono impiegati almeno 8 mezzi d'ancoraggio, il più possibile in prossimità degli angoli. La loro combinazione consente di ottenere 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 fissaggio.



Ancoraggio diagonale

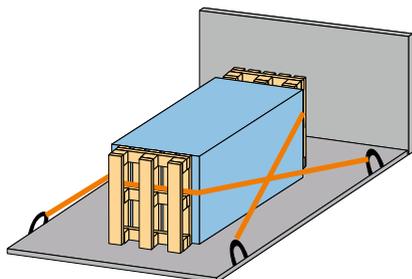
Nell'ancoraggio diagonale vengono impiegati almeno 4 mezzi d'ancoraggio. Se questi vengono fissati come nella figura qui accanto, il carico è assicurato in ogni direzione. Dato l'angolo che assumono, i mezzi d'ancoraggio devono essere tendenzialmente più robusti.



Ancoraggio con reggiatura

La situazione qui illustrata serve unicamente per il fissaggio laterale del carico.

ANCORAGGIO DIRETTO / VARIANTI



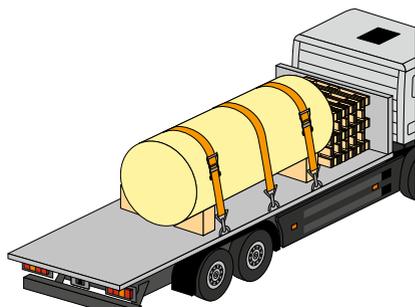
Ancoraggio con occhiello di testa

In sostituzione della parete frontale o posteriore è possibile applicare un ancoraggio con occhiello di testa.

Questo procedimento viene utilizzato quando la distribuzione del peso non consente un carico senza spazi vuoti. In tal caso vengono assorbite unicamente le forze in direzione di marcia e contrarie alla stessa.



FISSAGGIO COMBINATO

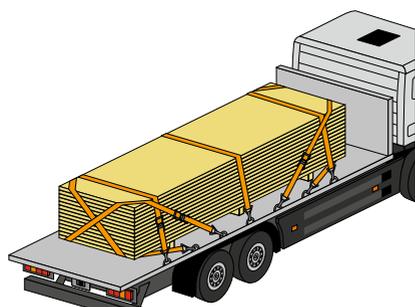


Fissaggio mediante accoppiamento delle forme e ancoraggio verso il basso

Questo carico è stato assicurato mediante accoppiamento delle forme contro la parete frontale.

Lo spazio necessario determinato dal baricentro è stato creato con delle palette sistemate verticalmente.

Le forze di fissaggio ridotte lateralmente e posteriormente sono garantite da tre nastri mediante ancoraggio verso il basso. I cunei permettono poi un fissaggio laterale mediante accoppiamento delle forme.



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 coperte da una legatura frontale fortemente dimensionata. Qui il mezzo d'ancoraggio agisce sul bordo frontale con un laccio.

Le altre forze di fissaggio sono ottenute mediante l'ancoraggio verso il basso.

FISSAGGIO COMBINATO



Fissaggio mediante accoppiamento delle forme e ancoraggio diretto

Questa macchina è stata assicurata con una trave trasversale mediante accoppiamento delle forme per prevenire lo slittamento all'indietro. Il freno di stazionamento deve sempre essere azionato!

Verso l'alto e lateralmente il veicolo è stato fissato mediante ancoraggio diretto.



Suggerimenti per la pratica:

1. Bloccaggio in avanti (0,8) se possibile sempre con accoppiamento delle forme.
2. Una volta effettuato il fissaggio in avanti, occorre garantire anche quello laterale di 0,5 e posteriore con i mezzi d'ancoraggio.
3. I materiali antisdrucciolo e/o il fissaggio mediante accoppiamento delle forme permettono di guadagnare tempo durante il fissaggio del carico.

VIAGGIARE IN TUTTA SICUREZZA



1. Controlli durante il viaggio

Lo stato del carico, la tensione dei mezzi d'ancoraggio impiegati come pure lo stato di altre misure di fissaggio devono essere controllati a intervalli regolari.

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



2. Adeguare la guida!

La guida va adeguata al carico! In caso di carichi molto pesanti con un baricentro alto bisogna prestare particolare attenzione durante le curve strette!

VIAGGIARE IN TUTTA SICUREZZA



3. Mantenere la distanza!

Avete fissato il vostro carico secondo scienza e coscienza. Per evitare un tamponamento con le relative conseguenze occorre mantenere una distanza sufficiente!

Una distanza di due secondi costituisce la distanza minima assoluta!



4. Prudenza durante le operazioni di scarico!

Aprirete sempre con prudenza le portiere e le pareti.

Nel caso di carichi in tensione, p. es. tubi, ferri d'armatura e altro materiale che può rotolare, bisogna sempre sciogliere lentamente i mezzi d'ancoraggio.

Al riguardo è consigliabile l'utilizzo dei cosiddetti cricchetti ABS. Alcuni modelli permettono infatti di sciogliere i mezzi d'ancoraggio in maniera controllata.

Se durante il viaggio alcune parti del carico si sono allentate possono causare danni al momento di scaricarle!

ESEMPI POSITIVI



ESEMPI NEGATIVI



PRIMA

DOPO

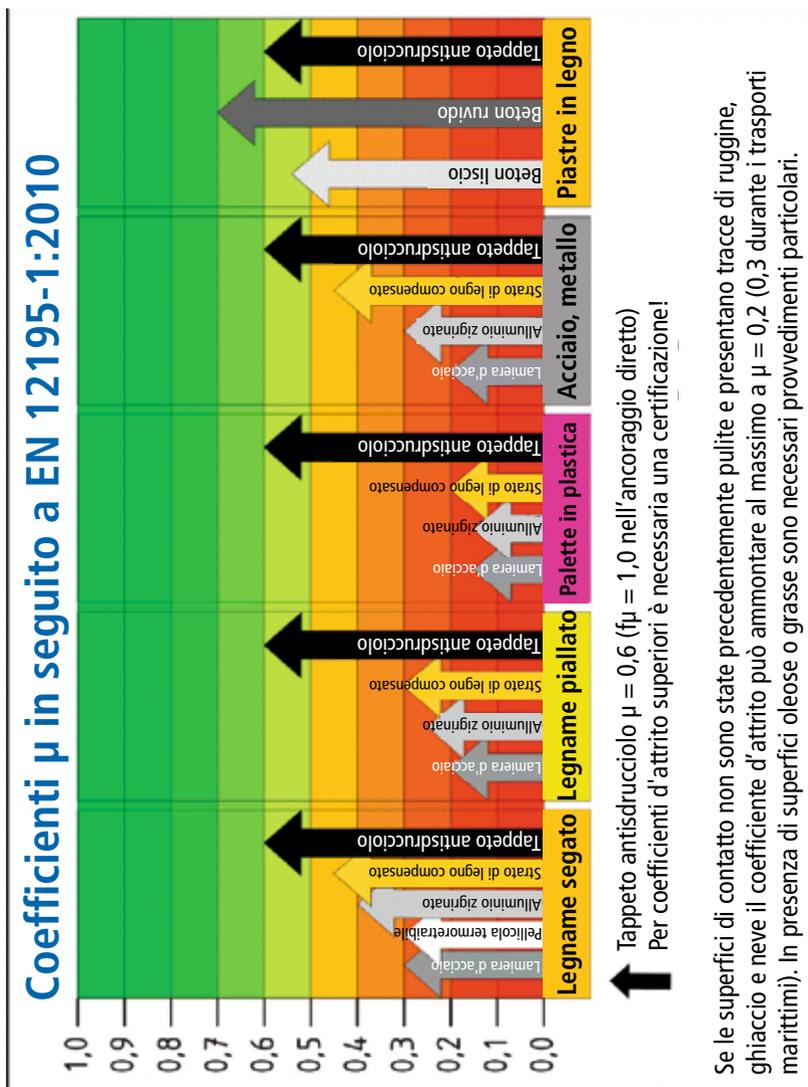


PRIMA

DOPO



TABELLA DEL COEFFICIENTE D'ATTRITO



Realizzato per voi da



Schweizerischer Nutzfahrzeugverband
Association suisse des transports routiers
Associazione svizzera dei trasportatori stradali



Les Routiers Suisses



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Esercito svizzero



Arbeitsgemeinschaft der Chefs
der Verkehrspolizeien der Schweiz
und des Fürstentums Liechtenstein

Fonte / programma didattico

Il presente opuscolo come pure l'omonimo programma didattico e di simulazione possono essere richiesti tramite ASTAG e Les Routiers Suisses.

