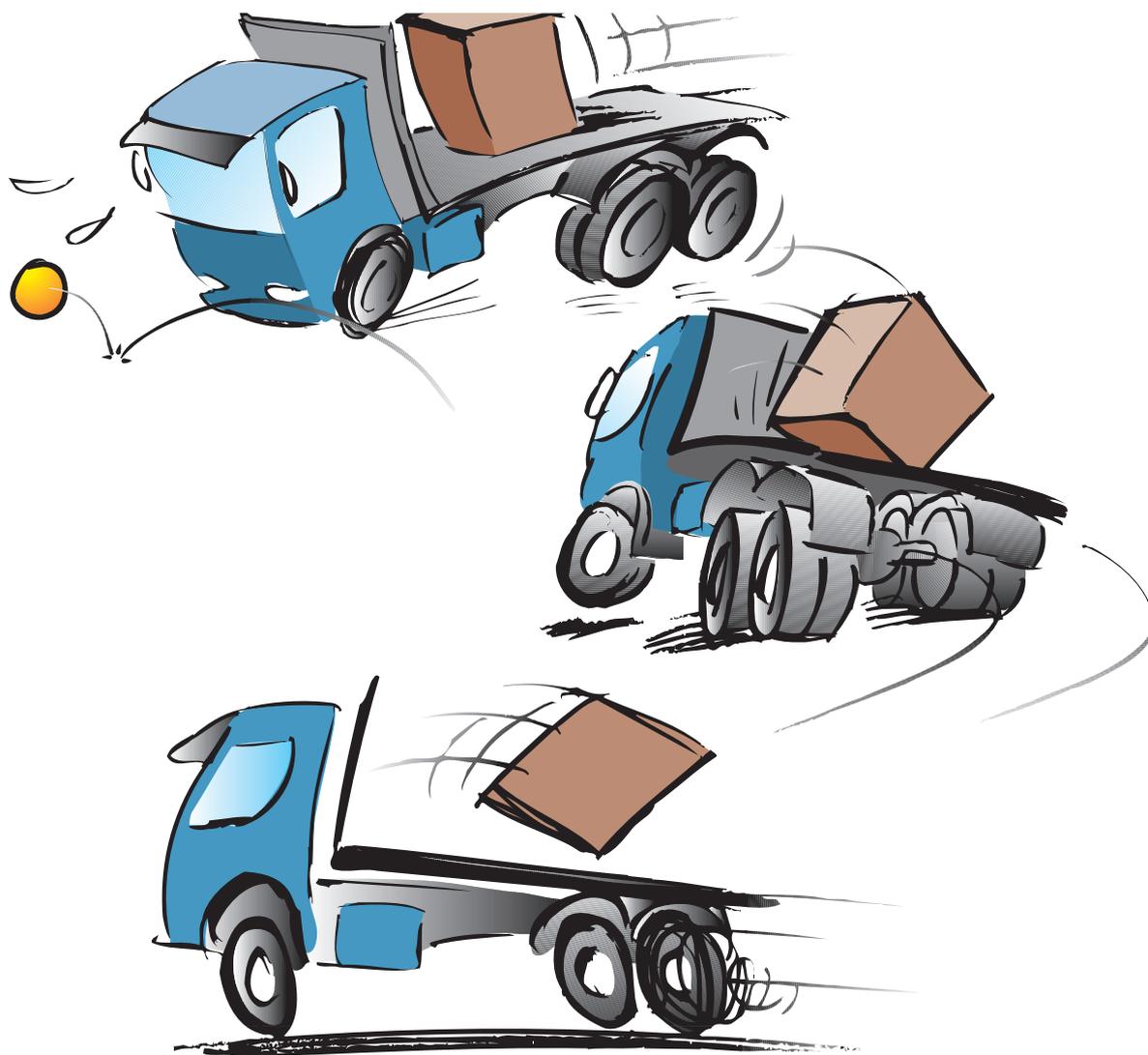


IL CARICAMENTO E LO STIVAGGIO DI MERCE SU MEZZO GOMMATO

in conformità con EN 12195-1:2010



Manuale per lo studente

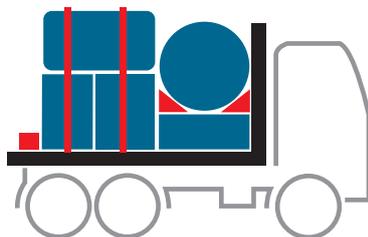
RIZZAGGIO DEL CARICO SUL VEICOLO

Manuale per lo studente

Elenco partner del progetto

TYA (The Vocational Training and Working
Environment Council of the Transport Trades), Sweden
VTenL (Vakopleiding Transport en Logistiek), the Netherlands
TUR (Transport Training Board of Denmark), Denmark
TÜV-Akademie Rheinland, Germany
AFT/IFTIM, France

Testo di: Stefan Reimers, TYA and Nils Östergren, Skriv Om
Illustrazioni: Hans Sandqvist, Bildinformation i Älvsjö AB



Introduzione	5
Conseguenze	6
Responsabilità	10
Leggi e regolamenti	10
Sforzo	12
Sforzo e tensione del carico	13
Mezzi di trasporto – CTU (Cargo Transport Unit – Unità Trasporto Carico)	18
Equipaggiamento	21
Veicoli	21
Il caricamento	31
Caricare un veicolo significa costruire un veicolo	31
Diverse modalità di sovraccarico	32
Leggi e regolamenti internazionali	33
Documenti relativi al veicolo	33
Nota di spedizione, polizza di carico, bolla di accompagnamento	33
Bolla di accompagnamento nazionale	35
Caricamento e distribuzione	35
Ordine (Metodologia) di caricamento e distribuzione	36
Metodi e principi	37
Bloccaggio	38
Rizzaggio	39
Calcolare il numero di rizzaggi	43
Tipi di carico	47
Carico generico	47
Gabbie (di trasporto)	49
Carico alla rinfusa	49
Carichi sporgenti	50
Liquidi e gas sotto pressione	51
Barili	51
Merci pericolose	52
Merci deperibili	52



Non è pensabile attribuire la colpa al carico se questo si muove dalla sua piattaforma, durante una curva, una decelerazione o un'accelerazione. Il cario obbedisce semplicemente alle leggi della fisica.

Per molti secoli l'uomo ha imparato a dominare le leggi della natura. Questo è stato possibile grazie alla conoscenza, strumenti e mezzi meccanici. Al giorno d'oggi è possibile volare sulla luna, trapiantare polmoni e cuore ed addirittura dividere gli atomi.

Nonostante questo, molti incidenti stradali devastanti sono causati da un cattivo stivaggio della merce.

E' ovvio come la persona che effettua il caricamento non sempre sappia, voglia o gli sia permesso di svolgere il lavoro necessario al corretto stivaggio del carico.

Tu, che vuoi ma che ancora non sai come effettuare queste operazioni, otterrai ottimi consigli dalla lettura di questo manuale.

Tu, che vuoi ma non ti è permesso, potrai mostrare questo manuale al tuo datore di lavoro e così discutere l'ottenimento di attrezzature e condizioni migliori.

A te, che non vuoi, sebbene tu possa e ti sia permesso, fermarti a questo punto della lettura del manuale.

Può sembrare ingiusto ed offensivo il fatto che trasportatori, autisti ed aiutanti non vogliano rendere sicuri i trasporti. Nel caso in cui avvenga però un incidente serio, questa persona continuerà a chiedere a se stesso, durante le notti insonni:

- Ho sufficienti conoscenze per rizzare il carico in modo adeguato?
- Avevo materiale sufficiente per effettuare un rizzaggio corretto?
- Una migliore conoscenza dei rischi ed incidenti ed una maggiore volontà nel prevenirli, avrebbero salvato delle vite?

Le migliori intenzioni non bastano per prevenire danni alle persone. Questo avviene anche nel campo dei trasporti. Ciononostante vi sono molte attrezzature affidabili per assicurare la merce e semplici regole empiriche riguardanti le forze agenti sul carico – strumenti facilmente accessibili a coloro che vogliono effettuare un lavoro ben fatto e ridurre i rischi.

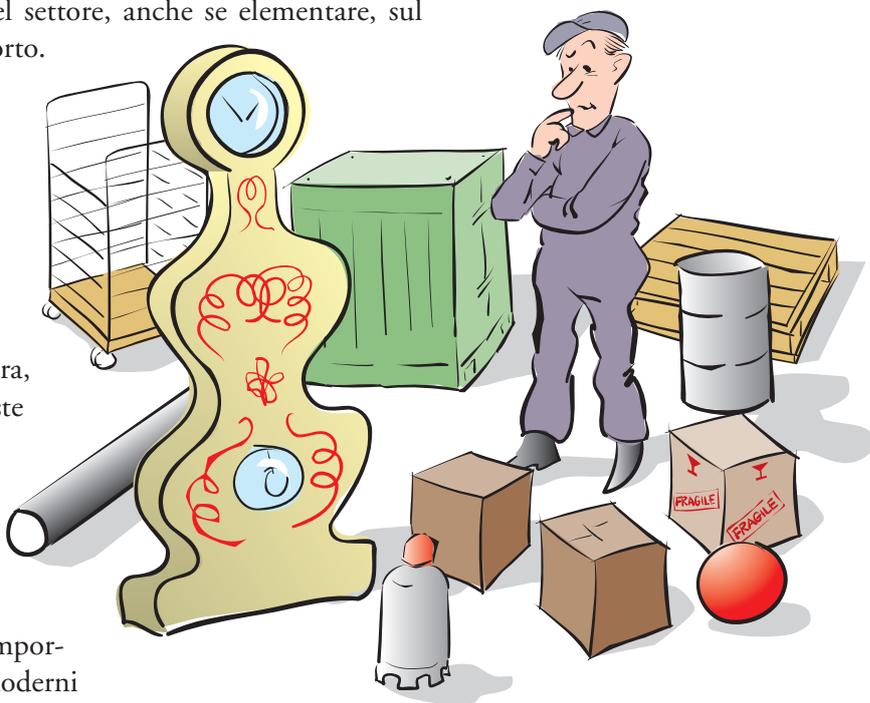
Il volume di merci trasportate in Europa è in aumento e sta diventando sempre più coordinato. Di conseguenza ciascuna persona che lavori nel ramo trasporti ha bisogno di migliorare le sue conoscenze riguardo le modalità di assicurare il carico.

Chi opera il trasporto al giorno d'oggi risulta essere molto spesso specializzato. Di conseguenza solo pochi tipi di merci e veicoli risultano presenti allo stesso tempo nello stesso spazio di lavoro. Questo, ovviamente, limita, da parte di certi operatori dei trasporti, il bisogno di conoscenze riguardo le pratiche di rizzaggio del carico.

Ciononostante non vi sono scuse per un' inadeguata conoscenza da parte della maggioranza degli operatori del settore, anche se elementare, sul rizzaggio della merce durante il trasporto.

Le ragioni possono essere varie:

- I trasportatori acquisiscono nuovi clienti e nuove merci da gestire.
- Gli operatori cambiano lavoro o datore di lavoro molto più frequentemente.
- L'industria del trasporto è, per natura, caratterizzata da situazioni impreviste anche nel campo del rizzaggio del carico del carico.
- La specializzazione del trasporto non include ancora tutte le nazioni, compagnie e merci.
- Ultimo ma non per questo meno importante: pur considerando i sistemi moderni ed avanzati di trasporto adottati al giorno d'oggi, si rischia sempre di incorrere in un cliente, il quale abbia bisogno di trasportare un antico orologio a pendola di 200 libbre che non deve ne essere trasportato orizzontalmente ne rovesciato. Potrebbe mai un trasportatore, mettendo a rischio il suo onore, rifiutare una simile richiesta?



Conseguenze

Caricare merce in modo sicuro all'interno del moderno sistema di trasporto significa conoscerlo in modo approfondito. Senza lungimiranza, la fantasia e la creatività di molti soggetti coinvolti in questo tipo di lavoro, farebbero sì che il numero di incidenti fosse molto più elevato di quello attuale.

Le cause che portano al danneggiamento della merce sono per lo più dovute ad incuria o incorretta gestione, equipaggiamento non consono o danneggiato, errato caricamento e rizzaggio.

Le conseguenze possono quindi essere classificate in gruppi differenti:

Danni a persone ed ambiente

Il rimorchio ha perso parte del carico di pallets situati nel secondo tiro.



Ogni pallets imballato con carta ha un peso di 600 chili.



Sfortuna, posto sbagliato nel momento sbagliato.



Il numero di incidenti fatali varia da nazione a nazione, ma hanno in comune il fatto che le conseguenze non si possono monetizzare.

Lo stesso succede, generalmente, per i danni all'ambiente. In ambo i casi gli effetti degli incidenti si allargano a macchia d'olio; i familiari di persone uccise o ferite hanno la vita rovinata mentre i danni all'ambiente possono modificare le condizioni di vita sia per le persone sia per gli animali.

Danni a veicoli e trasportatori



Arriverò in tempo per il prossimo carico?

I danni ai veicoli sono molto più frequenti di quanto uno si immagini. Molti di questi sono difficili da scoprire; per esempio piccoli cedimenti strutturali in punti cruciali che, in una curva, possono causare danni molto seri.

Danni alla merce



Uno di quanti?

La maggior parte dei danni durante il trasporto coinvolge proprio il carico. In Europa questo tipo di danni costa ai proprietari della merce milioni di euro all'anno.

Conseguenze economiche



Qualcuno aspetta questo "carico in arrivo" in fabbrica?

I danni alla merce spesso causano ritardi, perdite economiche, incrinarsi dei rapporti con i clienti, costo per il ricarico del materiale, ecc.

Conseguenze ad effetto combinato e a catena



Industria dell'export ?

Alcune conseguenze dell'incorretto fissaggio del carico non sono proporzionate agli avvenimenti fortuiti. Nel trasporto via mare vi sono molti esempi di relativi piccoli difetti di rizzaggio del carico che, combinati con altri fattori, hanno concorso all'affondamento di intere navi.

Tutto ciò può essere innescato da un singolo rimorchio. Alcuni tipi di carico, liberandosi, e sotto l'effetto del mare mosso, hanno fatto muovere il rimorchio; questo, scontrando altri rimorchi, ha fatto sì che parte carico si muovesse, facendo sviluppare alla nave un angolo di sbandamento.

Al giorno d'oggi i clienti pretendono un'alta qualità del trasporto. Molti di questi, che hanno effettuato un ordine, hanno sistemi logistici basati sul concetto che il minor materiale possibile deve essere presente in magazzino per il minor tempo possibile.

Di conseguenza aumenta l'importanza di far arrivare la merce al tempo prestabilito e nelle stesse condizioni di quando è partito. Questa è una delle ragioni per cui è molto comune il fatto che i trasportatori siano certificati, approvati e controllati.

Per colui che vuole prestare attenzione al suo futuro nell'industria del trasporto, è di grande importanza avere metodi di rizzaggio del carico affidabili, così come quelli qui illustrati.

Leggi e regolamenti



Ogni nazione appartenente alla comunità europea ha le sue leggi in fatto di traffico stradale e stivaggio del carico. Sebbene la lingua e le frasi differiscano, le intenzioni sono le medesime e possono essere così riassunte.

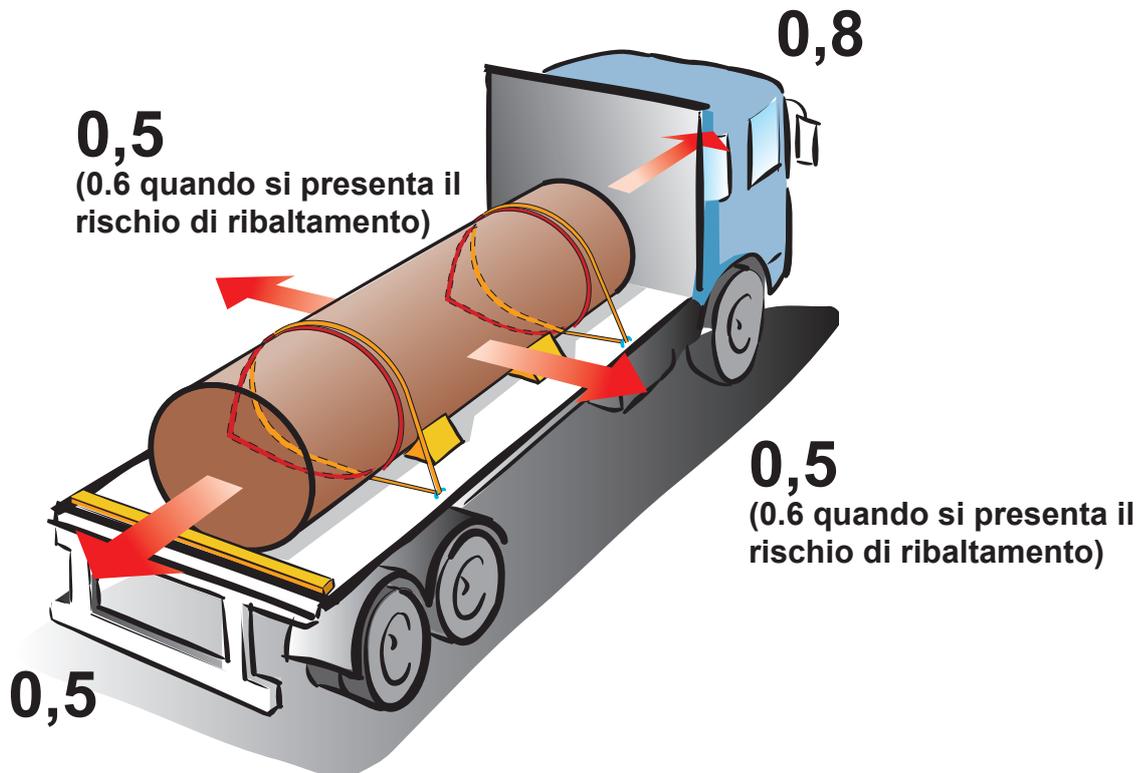
Il carico deve essere fissato in modo tale da prevenire incidenti ovvero il carico deve essere posizionato in modo da evitare:

- pericolo per le persone
- danni a cose
- scivolamento o caduta dal veicolo
- polveri che compromettano la sicurezza
- la riduzione della sicurezza del mezzo di trasporto
- eccessivo rumore.

Oltre a questi punti, alcune nazioni hanno stilato istruzioni ben dettagliate mostrandoci come il corretto rizzaggio debba essere effettuato. Quando le merci sono trasportate (nazionalmente o internazionalmente) all'interno o attraverso nazioni applicanti le sopracitate istruzioni, l'autista risulta essere responsabile per l'ancoraggio del carico e per questo, può essere multato in caso il rizzaggio non sia effettuato secondo le normative vigenti. L'unità usata per il trasporto potrebbe essere anche fermata fino a quando la merce non risulterà fissata in modo corretto.

Quando i containers, i rimorchi o simili unità vengono trasferiti da veicoli su gomma a veicoli su rotaia o su navi, la responsabilità del fissaggio del carico rimane del caricatore o della persona che consegna l'unità al successivo mezzo di trasporto. Le compagnie ferroviarie e di navigazione sono responsabili solamente del rizzaggio del carico sul vagone ferroviario o sulla nave. Questa regola è applicata a tutte le nazioni della Comunità Europea.

SFORZI



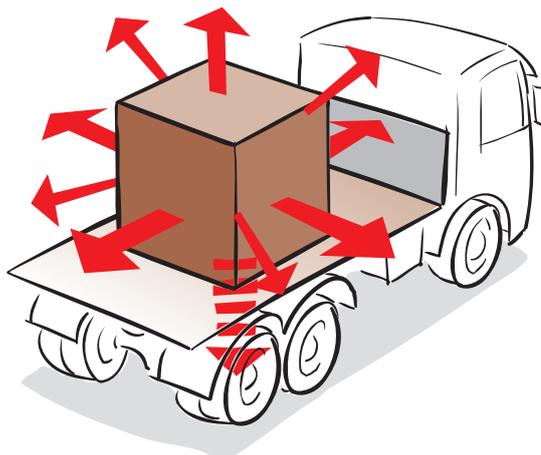
Un veicolo in movimento è soggetto all'azione di varie forze agenti in differenti direzioni e, più il veicolo si muoverà velocemente, maggiore sarà la loro influenza. Queste forze, la posizione del carico ed il suo centro di gravità, influenzano la possibilità di condurre il veicolo in modo sicuro.

Il livello di sicurezza desiderato può essere raggiunto attraverso l'impiego di linee guida, principi ed idee che possono essere applicati al rizzaggio del carico. Niente di estremamente difficile: tutto si basa su semplici leggi della natura, facili da interpretare ed applicare. Fra le principali vi sono l'accelerazione, la decelerazione e la forza centrifuga. L'unità di misura di queste forze è generalmente il metro al secondo quadrato, ma nella pratica giornaliera è sufficiente prendere nota del peso del carico ed applicare la seguente regola empirica:

- **Il rizzaggio del carico deve avere:**
 - 0.8 peso del carico nella parte frontale**
 - 0.5 peso del carico nella posteriore e di lato**
 - 0.6 peso del carico nella parte laterale se si presenta il rischio di ribaltamento**

I metodi qui presentati rispettano i principi di queste regole ma sono limitati in quanto si applicano solamente se il veicolo rimane sulla strada. Le forze a cui è sottoposto il carico quando il veicolo collide o fuoriesce dalla strada sono talmente forti che solo alcuni veicoli sono in grado di contrastarle.

Sforzi e tensioni agenti sul carico

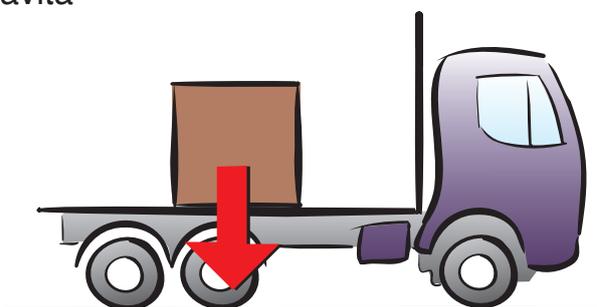


Qualcuno potrebbe pensare che i trasportatori facciano fatica ad affrontare il vento. Secondo l'informale legge della "crudeltà delle cose", il carico vuole sempre spostarsi in direzione opposta rispetto a quella voluta; vuole rimanere quando si accelera (forza di accelerazione), vuole spostarsi sul fianco quando si affronta una curva (forza centrifuga) e vuole continuare a muoversi in avanti quando si vuole fermare il veicolo (forza decelerante). La forza di questi movimenti dipende dalla velocità del veicolo, il peso del carico, la capacità del cario di spostarsi (attrito) ed alla sua tendenza di ribaltarsi (centro di gravità).

I fattori più importanti sono:

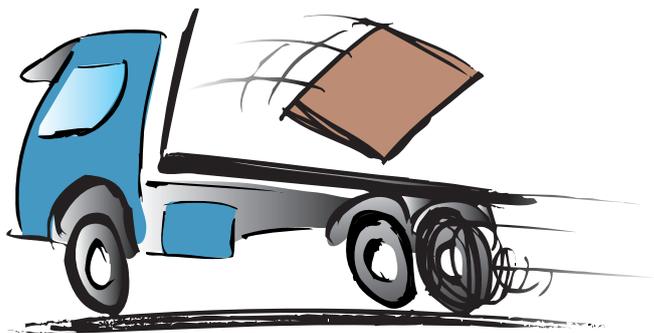
- gravità
- accelerazione
- forza centrifuga
- decelerazione
- vibrazioni
- peso
- attrito
- centro di gravità
- dimensioni del carico

Gravità



Un oggetto appoggiato su una superficie piana è esposto ad una forza che tende a tirarlo verso il basso, verso il centro della terra. Questa forza è chiamata gravità ed ha valore pari al peso dell'oggetto stesso. Se il carico peserà una tonnellata, la forza avrà valore pari ad una tonnellata.

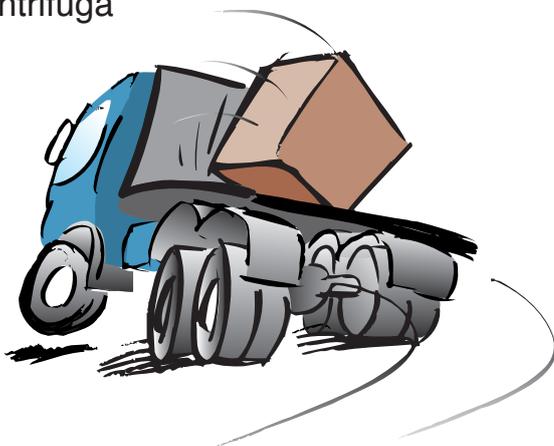
Accelerazione



Se la merce pesa 1 tonnellata la parte posteriore dovrà sopportare 0.5 tonnellate (500 Kg).

Quando il veicolo parte ed aumenta la sua velocità, il carico tende a muoversi verso la parte posteriore del mezzo. La forza agente sul carico corrisponde ad almeno metà del peso del carico stesso.

Forza centrifuga



Se il carico pesa 1 tonnellata, le barre di sicurezza laterali dovranno sopportare un peso di 0.5 tonnellate (500 Kg) o 0.6 tonnellate quando vi sia il pericolo di ribaltamento.

Quando il veicolo cambia direzione il carico tende a continuare a spostarsi lungo la direzione iniziale. La forza che quindi agisce sul carico e lo sposta verso il bordo del veicolo corrisponde ad almeno metà del peso del carico.

Decelerazione



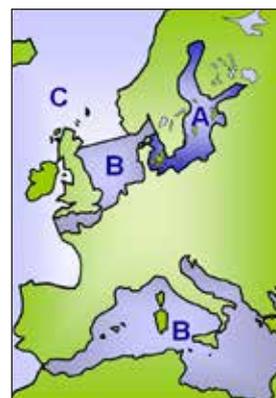
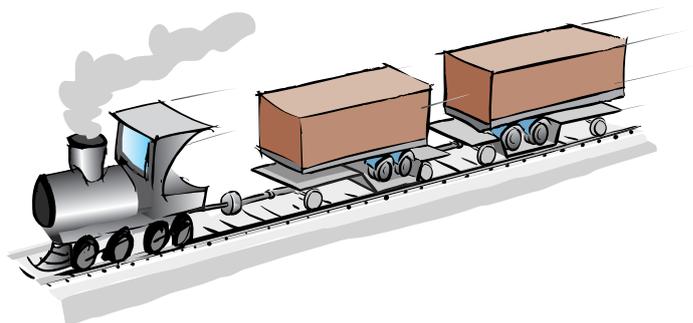
Se il carico pesa 1 tonnellata, la parte frontale dovrà sopportare un peso di 0.8 tonnellate (800 Kg).

Quando il veicolo rallenta il suo moto il carico tende a muoversi in avanti. La forza che quindi agisce sulla merce corrisponde alla maggior parte del peso del carico stesso.

Trasporto intermodale

Trasporto combinato su rotaia

Trasporto via mare



frontale	posteriore	laterale*
1,0	1,0	0,5

regione	frontale*	posteriore*	laterale
A	0,3	0,3	0,5
B	0,3	0,3	0,7
C	0,4	0,4	0,8

*variazioni di possibili forze traenti

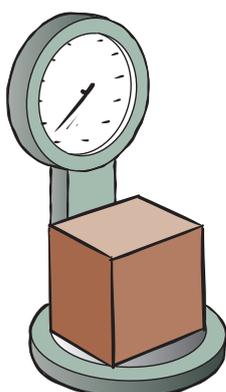
Il trasporto intermodale si ha quando un carico viene trasportato da due o più fra i seguenti mezzi di trasporto: furgone, ferrovia o nave. Dato che ogni mezzo di trasporto crea differenti forze che agiscono sul carico, è molto importante che la merce sia caricata tenendo in considerazione tutto il tragitto, dall'inizio fino a destino.

Le due tabelle mostrano quanto carico (valore moltiplicato il peso) debba essere rizzato.

Vibrazione



La vibrazione crea piccoli ma numerosi scossoni al carico. In caso questo fenomeno continuasse per un tempo abbastanza protratto, il carico potrebbe muoversi causando danni irreversibili.



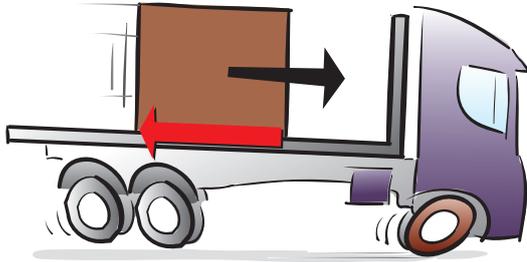
Peso

Il peso del carico influenza il magnitudo delle forze alle quali esso è sottoposto durante il trasporto. Come principio logico per assicurare un carico, si fa riferimento al suo peso.

Il peso può anche essere identificato come massa ed in questo caso sarà espresso in chili o tonnellate.

Attrito

Quando si tratta di assicurare il carico, lo sfregamento fra questo e la superficie di appoggio – attrito – potrebbe essere il miglior alleato del trasportatore. L'attrito contrasta le forze a cui è sottoposto il carico durante il trasporto. Questo significa, ad esempio, che durante la fase di calcolo del rizzaggio, tenendo conto dell'attrito, si potrebbe ridurre il numero di tiranti impiegati.



Il contatto fra materiali differenti genera differenti coefficienti di attrito (generalmente il coefficiente di attrito si indica con la lettera “ μ ” pronunciata “mu”). Maggiore risulta essere il coefficiente di attrito, maggiore sarà la capacità di questo nel trattenere il carico fermo. Come regola generale, una superficie asciutta ha un coefficiente di attrito più elevato rispetto ad una superficie bagnata od oleosa.

Vi sono due importanti valori di attrito da tenere in considerazione quando si effettua il rizzaggio del carico.

- Attrito statico – l'attrito maggiore misurato fino a quando l'unità inizia a scivolare.
- Attrito di scivolamento – il più basso valore di attrito misurato quando l'unità ha già iniziato a scivolare.

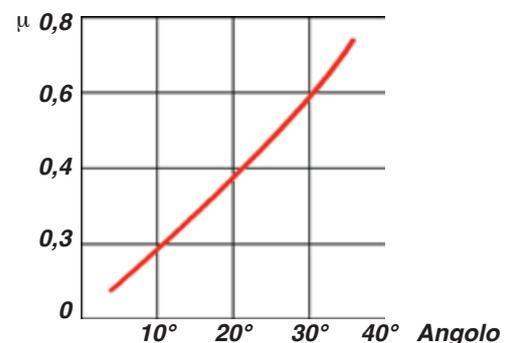
In questo manuale viene considerato l'attrito statico e verrà mostrato come si effettua la sua misurazione, attraverso il test di inclinazione.

Test di Inclinazione

Un'unità viene posta su una superficie piana e successivamente inclinata. Quando l'unità inizierà a muoversi, la superficie di appoggio non verrà inclinata ulteriormente; si procede poi alla misurazione dell'angolo che si è così formato fra la superficie di appoggio inclinata ed il livello orizzontale del suolo.



Coefficiente di attrito

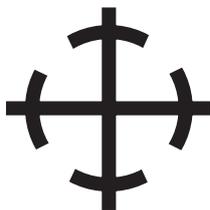


Esempio: se viene misurato un angolo di 22° si noterà che μ (coefficiente di attrito) sarà pari a 0,4.

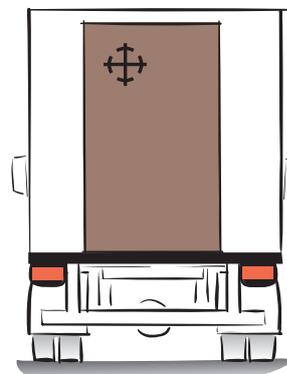
Il valore dell'angolo letto viene poi utilizzato in una tabella dalla quale si potrà ricavare il valore del coefficiente di attrito a seconda del materiale utilizzato.

Centro di gravità

La conoscenza del centro di gravità di un'unità è di fondamentale importanza quando si deve affrontare il rizzaggio di questa. Se risulta essere particolarmente pesante nella sua parte superiore e più leggera nella sua parte inferiore, è ovvio come l'unità sia più esposta al rischio di capovolgimento. Questo succede anche nel caso in cui il centro di gravità si venga a trovare vicino i lati dell'unità considerata.



Simbolo del centro di gravità



Può succedere che il produttore od il mittente marchino il carico con il simbolo indicante la posizione del centro di gravità; non vi è però una regola che disciplini questa usanza. In caso di mancanza del simbolo non bisogna considerare la confezione omogenea, ovvero con il centro di gravità al centro di questa.

Per decidere se il rischio di capovolgimento esisterà o meno durante il trasporto su strada, di un carico distribuito uniformemente – il centro di gravità viene considerato al centro - viene seguita questa procedura:

Parte avanti:

Se l'altezza (H) del carico non risulta essere maggiore della sua lunghezza (L), non vi sarà bisogno di rizzare il carico per evitare capovolgimenti longitudinali.

Parte posteriore:

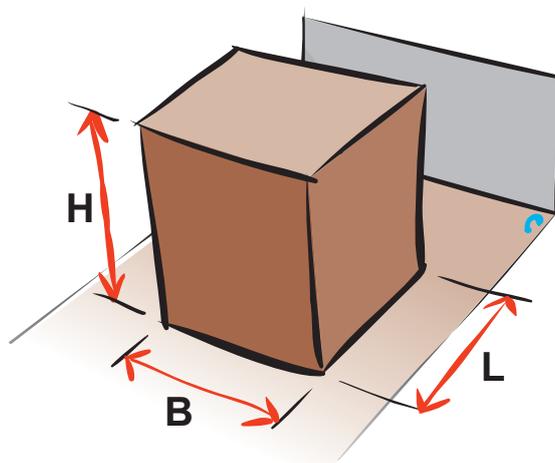
Se l'altezza (H) del carico non risulta essere più del doppio rispetto alla sua lunghezza (L) rispetto alla superficie di appoggio, non vi sarà bisogno di rizzare il carico per evitare capovolgimenti longitudinali.

Laterale:

Se l'altezza (H) del carico non risulta essere più del doppio della sua larghezza (B) rispetto alla superficie di appoggio, non vi sarà bisogno di rizzare il carico per evitare capovolgimenti laterali.

REGOLA EMPIRICA:

- Se l'altezza del carico non supera la sua lunghezza, non vi è pericolo di capovolgimento longitudinale.
- Se l'altezza del carico non risulta essere doppia rispetto alla sua larghezza e lunghezza, non vi è rischio di capovolgimenti longitudinali o laterali.

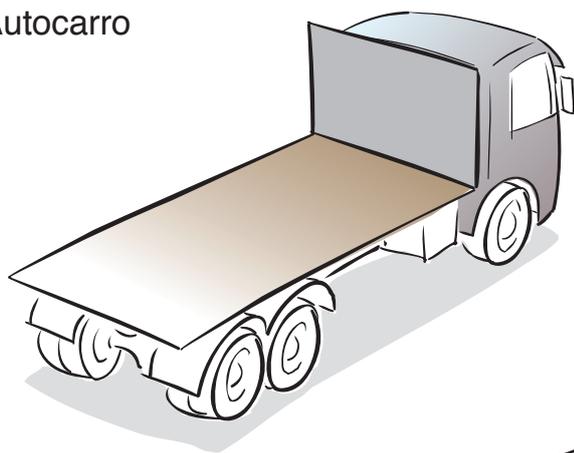


MEZZI DI TRASPORTO

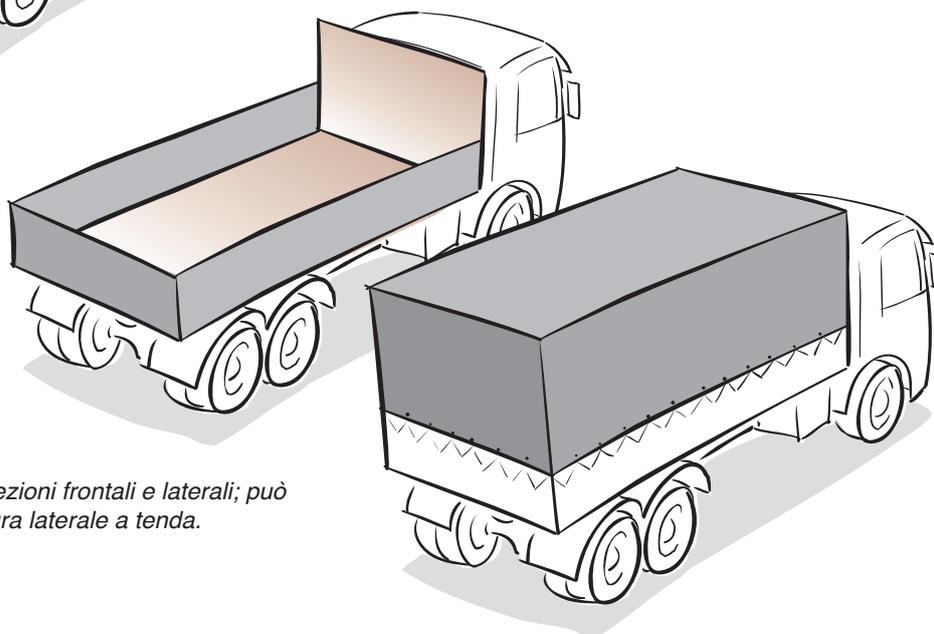
– Cargo Transport Unit

Sono presenti molti mezzi di trasporto; questo manuale però si limita a descrivere i metodi di rizzaggio utilizzati sulle unità descritte qui di seguito.

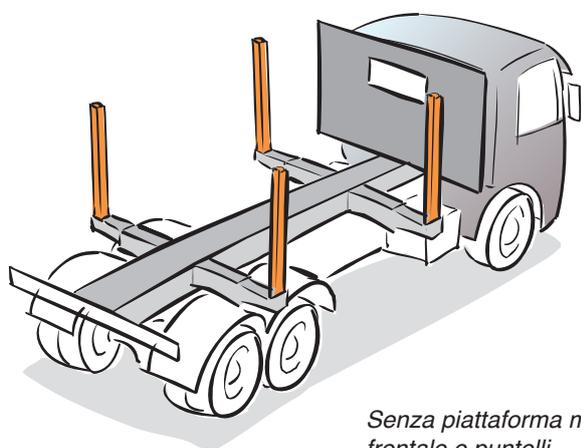
Autocarro



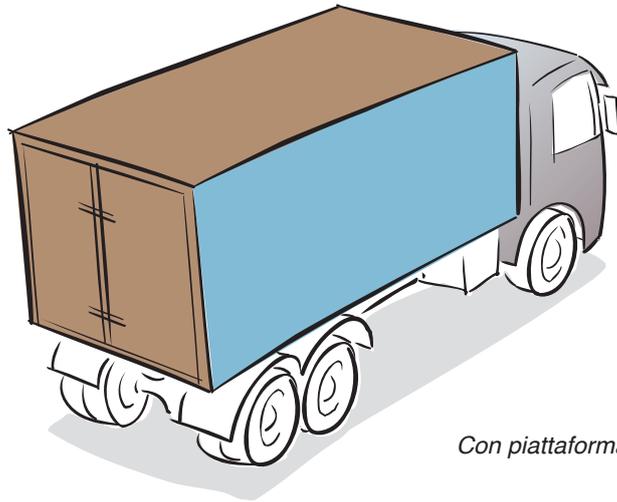
Con piattaforma e protezione frontale.



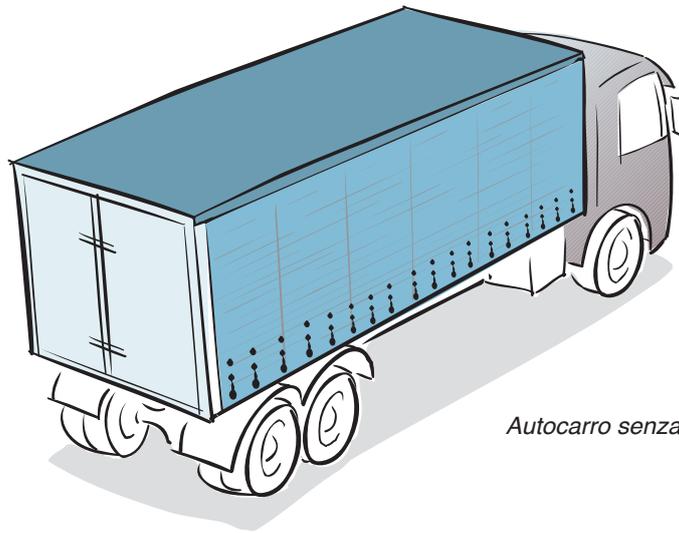
Con piattaforma e protezioni frontali e laterali; può essere dotato di chiusura laterale a tenda.



Senza piattaforma ma con protezione frontale e puntelli.

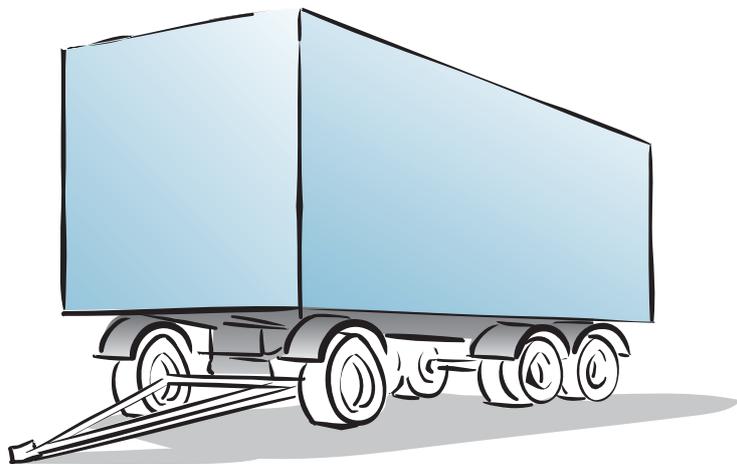


Con piattaforma e copertura a container

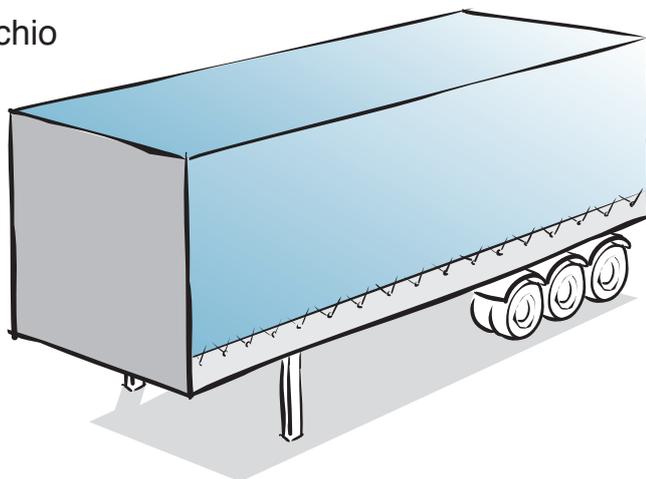


Autocarro senza sponde fisse

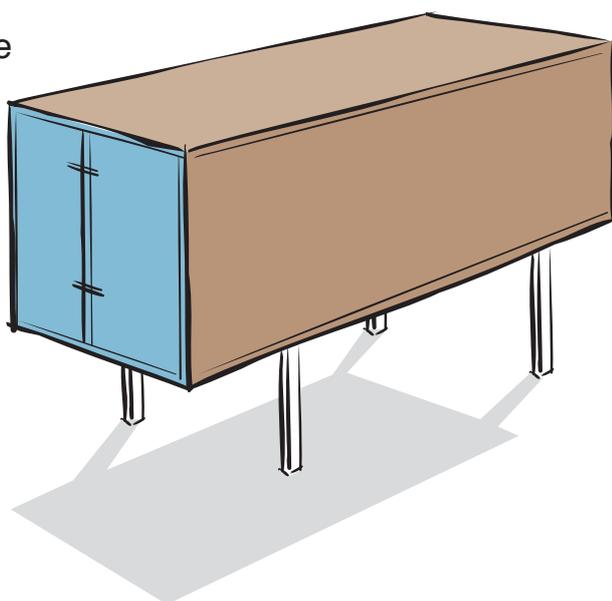
Rimorchio



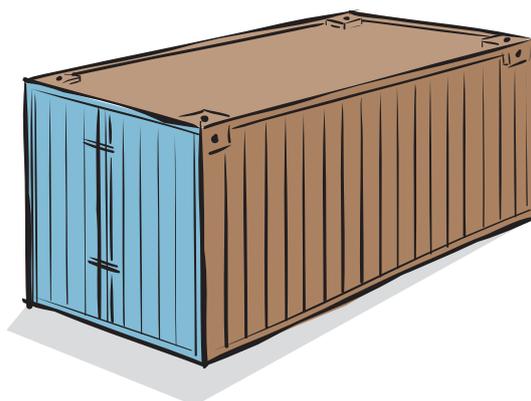
Semirimorchio



Cassa mobile



Container ISO



Da notare come sia le casse mobili ed i container rappresentino, allo stesso tempo, sia mezzi di trasporto sia merce da trasportare.

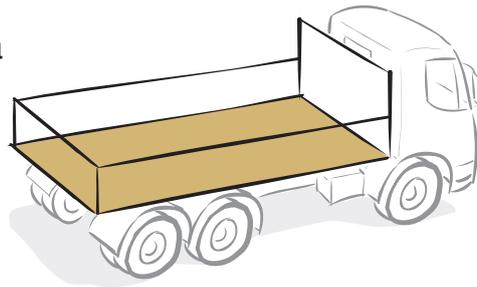
Questi presentano dei sistemi fissi di bloccaggio in modo da poterli assicurare al veicolo. Sia la merce che il carico devono essere fissati con equipaggiamento e metodi che verranno descritti in seguito.

Non esistono regole internazionali riguardo la robustezza delle parti fisse delle piattaforme dei mezzi di trasporto. In generale, è solo chi ha acquistato il veicolo che può sapere a quali tipi di sforzi questi meccanismi possono resistere. Quando un veicolo, non conosciuto dall'autista, deve essere caricato, è compito dell'addetto al trasporto esaminare in modo critico il suo equipaggiamento e di non dare per scontato che qualcun altro abbia già controllato i limiti di sicurezza di questo.

Veicoli

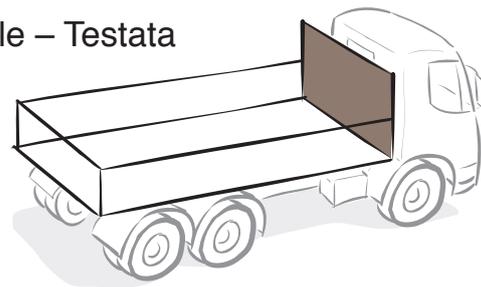
Vi sono numerosi standard riguardanti la robustezza dei mezzi di trasporto. Questi possono variare da nazione a nazione e da veicolo a veicolo ma in generale hanno tutti gli stessi principi. Qui di seguito possiamo spiegare il concetto base, ovvero **mai dimenticarsi di controllare la robustezza del proprio veicolo**. E' raccomandabile avere i documenti del veicolo a bordo durante il trasporto. Naturalmente la robustezza dei mezzi di fissaggio del veicolo diminuirà gradualmente con l'uso ed il conseguente consumo di questi.

Piattaforma



La piattaforma deve sorreggere lo sforzo creato da un peso distribuito uniformemente, pari al peso del massimo carico utile.

Protezione frontale – Testata

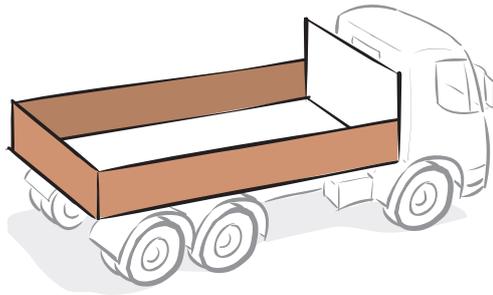


In conseguenza di una brusca frenata (decelerazione) la testata deve supportare uno sforzo derivante dal peso del carico utile, distribuito uniformemente sull'intera area della testata stessa. Questo è il principio sul quale è basata la regola empirica la quale stabilisce che, una paratia bloccante, deve fermare lo scivolamento del carico in senso longitudinale e laterale.

Da notare come un incorretto dimensionamento della testata o una pressione troppo elevata in un punto, può portare alla rottura della testata stessa.

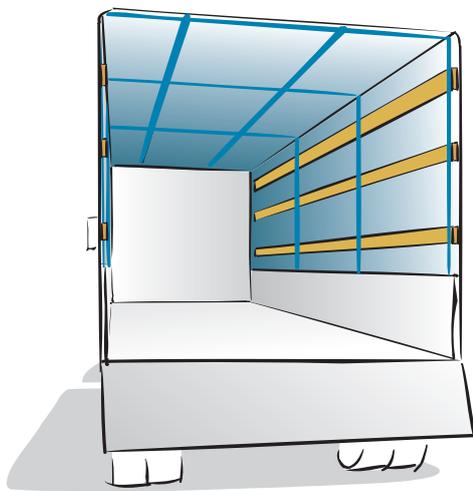
Un carico che non è rizzato potrebbe, con l'aiuto di una frenata improvvisa, spingere la testata fino dentro la cabina di guida.

Protezioni laterali e posteriore



Le barriere laterali e quella posteriore devono supportare uno sforzo uguale a metà del carico utile distribuito sull'intera area della sponda stessa.

Semirimorchio centinato



La copertura a tenda, disposta su una struttura, non è approvata come mezzo di fissaggio del carico; protegge la merce solo dalle intemperie. Piccoli difetti della merce possono non essere notati. Con la forza esercitata dal carico, piccoli difetti possono svilupparsi in qualche cosa di più grande.

Ciononostante, coperture come questa con battenti e tavole, possono integrare il rizzaggio del carico. In alcune nazioni questo è consentito per il trasporto di carichi molto leggeri.

Furgonatura



Ogni lato deve supportare uno sforzo pari a $0.3 \times$ carico utile (30%) se la tensione è presente equamente su tutta la paratia.

Cassa mobile



Il tendaggio deve essere considerato, in generale, come protezione dalle intemperie e non come complemento al rizzaggio del carico. Alcune casse mobili sono infatti costruite con rinforzi ai lati in modo tale da supportare l'ancoraggio del carico. Un esempio di quanto appena detto è rappresentato dai veicoli XL. Se si utilizza un veicolo come questo, la documentazione mostra quanto la cassa mobile possa supportare il rizzaggio.



Marca di un veicolo XL

Punti di ancoraggio



I punti di ancoraggio sul mezzo di trasporto devono, secondo la maggior parte degli standards, avere un carico di rottura minimo pari a 2 tonnellate; questo però, risulta essere al quanto basso visto che un comune mezzo per assicurare il carico risulta avere un carico di rottura di 4 tonnellate.

Il tipo di robustezza stabilito per i punti di ancoraggio dipende spesso dal tipo di veicolo usato e dal tipo di merce che si intende trasportare. Per esempio, un rimorchio utilizzato per il trasporto di macchinari o veicoli con gru, ha spesso punti di ancoraggio con un carico di rottura pari a 8 tonnellate, mentre un veicolo utilizzato in trasporti locali risulta avere punti di ancoraggio con carichi di rottura di 2 tonnellate.

Da ricordare comunque che il minimo carico di rottura considerato in questo manuale è di 2 tonnellate.

Ancoraggio a nastro

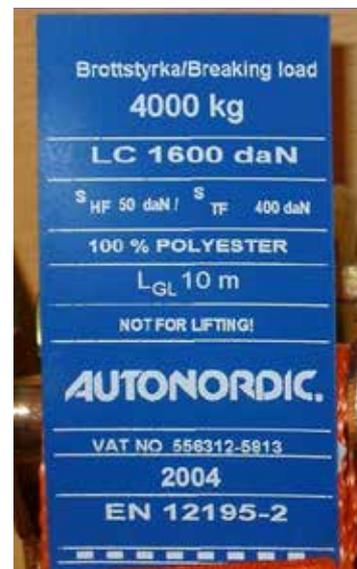


I tiranti con tensionatore sono di vari tipi, colore, lunghezza, larghezza e forza e risulta difficile catalogarli tutti. Cosa accomuna tutti i tiranti però è che questi smettono di funzionare come tali appena un danno diventa visibile. L'esposizione a della semplice polvere, luce del sole e pioggia, anche se per poco tempo, possono significativamente ridurne la robustezza, senza dare nessun segno visibile. Prendersi cura dei tiranti premia sicuramente. E' difficile trovare uno strumento per il rizzaggio del carico più flessibile di questo.

La forza dei tiranti è mostrata sull'apposito cartellino. Per ragioni di sicurezza è vietato calcolare il carico totale da bloccare considerando il tirante. Di conseguenza il cartellino deve mostrare le seguenti diciture: LC e S_{TF} .

- LC (capacità di rizzaggio) fornisce l'indicazione di rizzaggio al posto del carico di rottura. Il valore di LC è calcolato tenendo in considerazione il carico di rottura più un margine di sicurezza.

- S_{TF} (forza di tensione standard) mostra la massima forza di tensione calcolata. Questo valore si ottiene attraverso test standard svolti dal costruttore.



Gli esempi utilizzati in questo manuale sono basati su valori di LC=1600 e S_{TF} 400.

Catene



La catena non è solamente un attrezzo; è anche un modo di dire che fa parte del mondo del rizzaggio: Nessuna catena è più forte del suo anello più debole.



Maglie appaiate

Una catena moderna ha dei contrassegni mostranti la sua forza – spesso usati per valutare la catena stessa. Con la valutazione dell'usura delle maglie è semplice e rapido determinare se l'utilizzo della catena risulta sicuro o meno.

Alcune catene sono marchiate con la scritta WLL al posto di LC. WLL significa "limite di carico" ed è usato nello stesso modo di LC.

Protettori di bordi, profilati e travi

Angoli e bordi taglienti possono, anche se non affilati come lame di coltello, facilmente tagliare i tiranti. Essendo che durante il trasporto il carico vibra, quanto appena detto può avverarsi anche se il carico è ben ancorato. Spesso il carico deve essere protetto dalla pressione esercitata dal rizzaggio. Vi sono varie protezioni che possono essere impiegate.



Travi di supporto possono anche svolgere funzione di protezione. Essendo lunghe e stabili distribuiscono in modo uniforme la pressione dei vari sistemi di rizzaggio. Questo sistema si può impiegare anche quando il carico consiste in un numero elevato di pacchi piccoli e leggeri.

Le travi sono prodotte in varie forme.

Queste possono poi essere messe assieme e formare delle tavole con le dimensioni di 1 x 4 pollici. I chiodi devono essere disposti sulla tavola dall'alto verso il basso e rimanere sulle parti esterne della stessa.

Barre fermacarico

Le barre bloccanti possono semplificare di molto il rizzaggio del carico ma, generalmente, non riescono a garantire una certa sicurezza nella parte frontale, in quanto le forze aumenterebbero in caso di una brusca frenata.

Le barre bloccanti sono spesso utilizzate all'interno di veicoli con container in modo da bloccare il carico nella parte posteriore. La barra è tenuta in posizione dall'attrito che si viene a creare quando questa viene messa sotto pressione fra lato e lato oppure fra soffitto e pavimento del mezzo. Vi possono poi essere, all'interno del container delle guide alle quali si possono ancorare le barre.



Si possono avere barre che vengono ancorate ai lati.

Reti



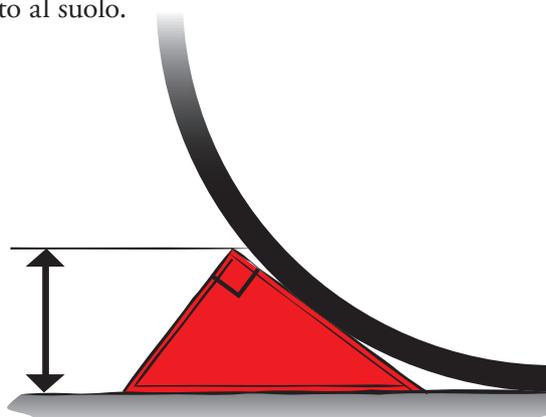
Le reti più comuni sono dimensionate in modo tale da prevenire la fuoriuscita del carico oppure per evitare che il carico venga perso una volta caricato su una piattaforma od un container aperto. Le reti vengono impiegate raramente quando si deve trasportare un carico ordinario.

Cunei

I cunei sono spesso utilizzati per bloccare il carico che durante il trasporto rischia di rotolare.

Ve ne sono di molte forme e materiali e spesso sono in legno, gomma o metallo. Generalmente, si tenta di far assumere al cuneo una forma triangolare con le proporzioni di 3-4-5 in relazione l'una all'altra e posizionato a 90 gradi rispetto al suolo.

L'altezza del cuneo dovrebbe essere almeno un terzo del raggio del carico da bloccare.

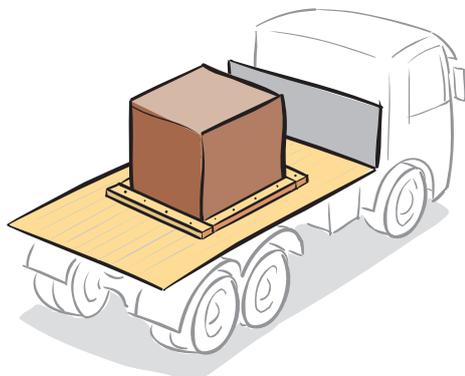


Il blocco di questo tipo è spesso usato quando si trasportano carichi come rotoli di carta, cavi avvolti su tamburi o veicoli.



Traverse chiodate in legno

Questo tipo di rizzaggio è usato per prevenire lo scivolamento e, se correttamente impiegato, risulta essere molto efficace. Un bloccaggio in legno della piattaforma fissato con chiodi deve essere alto almeno 5 centimetri per essere efficace. I chiodi devono penetrare almeno 4 centimetri all'interno della piattaforma ed esser distanziati l'uno dall'altro almeno 5 centimetri.

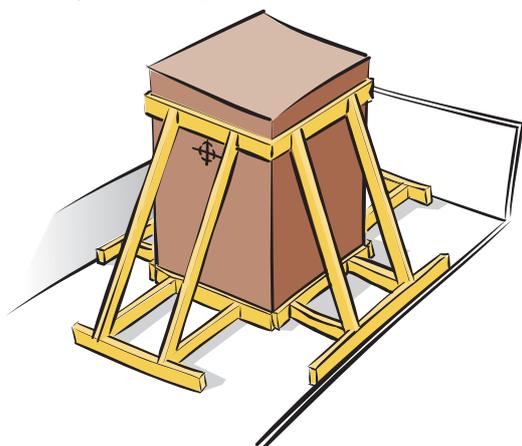


Tonnellate di peso della merce che possono essere bloccate dai movimenti di scivolamento con un solo chiodo						
μ	Lateral chiodo da 4"- per ogni lato		Anteriori chiodo da 4"-		Posteriori chiodo da 4"-	
	Liscio nizzato	Galva- nizzato	Liscio nizzato	Galva- nizzato	Liscio nizzato	Galva- nizzato
0,2	0,36	0,53	0,18	0,26	0,36	0,53
0,3	0,55	0,80	0,22	0,32	0,55	0,80
0,4	1,1	1,6	0,27	0,40	1,1	1,6
0,5	<i>no risk</i>	<i>no risk</i>	0,36	0,53	<i>no risk</i>	<i>no risk</i>
0,6	<i>no risk</i>	<i>no risk</i>	0,55	0,80	<i>no risk</i>	<i>no risk</i>
0,7	<i>no risk</i>	<i>no risk</i>	1,1	1,6	<i>no risk</i>	<i>no risk</i>

Questi valori derivano dal modello del corso IMO 3.18 e sono stati ricalcolati nel rispetto di EN 12195-1:2010.

no risk = Assenza di rischio

Il carico risulta rizzato contro il ribaltamento se le assi raggiungono l'altezza del centro di gravità di questo.





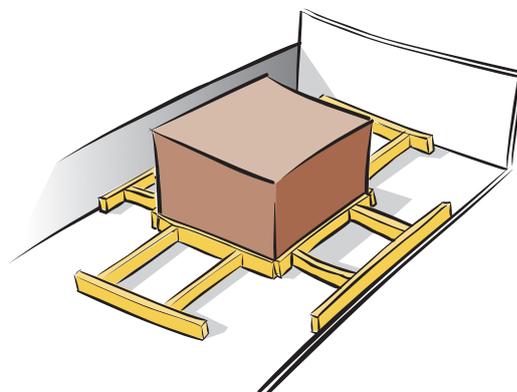
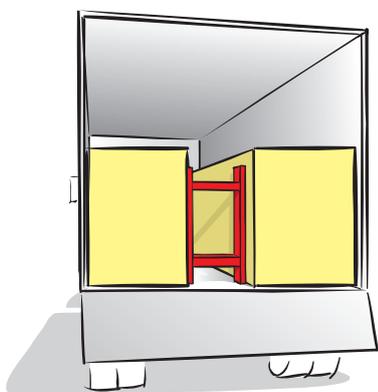
Un altro metodo utilizzato per prevenire lo scivolamento del carico, simile all'utilizzo delle assi, è quello di utilizzare i tag washer.

Questi risultano molto efficaci quando si devono trasportare pellets su piattaforme di legno. Un tag washer presenta una superficie affilata su ambo i lati e viene posizionato fra il carico e la piattaforma.

Questi valori derivano dal modello del corso IMO 3.18 e sono stati ricalcolati nel rispetto di EN 12195-1:2010.

Tonnellate di peso della merce che possono essere bloccate nei movimenti di scivolamento da una singola rosetta di bloccaggio di sicurezza							
	Ø 48	Ø 62	Ø 75	Ø 95	30x57	48x65	130x130
μ	Avanti/indietro						
0,2	0,41	0,58	0,75	1,0	0,41	0,58	1,3
0,3	0,62	0,87	1,1	1,5	0,62	0,87	1,9
0,4	1,3	1,8	2,3	3,0	1,3	1,8	3,8
μ	Avanti						
0,2	0,20	0,29	0,37	0,50	0,20	0,29	0,62
0,3	0,25	0,35	0,45	0,60	0,25	0,35	0,75
0,4	0,31	0,43	0,56	0,70	0,30	0,43	0,93

In caso il materiale di cui la piattaforma è costituita non consenta di poter utilizzare chiodi su di essa, si possono posizionare le assi, chiodate fra di loro, a forma di H. Questo sistema ad H può essere impiegato sulla piattaforma per prevenire lo scivolamento, essere posizionato fra materiali differenti o fra il carico e parti del veicolo. Se posizionati verticalmente, possono prevenire sia lo scivolamento che il ribaltamento del carico.



Da ricordare, ogni volta che si impiegano le assi inchiodate fra di loro, che queste devono essere dimensionate per sostenere il carico in relazione alle forze agenti su di esso.

Materiale di riempimento



Una volta che il carico è stato stivato, si possono presentare spazi vuoti fra pacchi e/o confezioni che devono essere riempiti. Oggigiorno sono spesso usati i sacchi pieni d'aria. Questi hanno un'ottima funzione ma possono causare danni al carico o esercitare pressione sui lati del mezzo se gonfiati troppo. La pressione non deve essere superiore a quella raccomandata dal costruttore. Un altro metodo molto usato, risulta essere quello dove gli spazi vuoti vengono occupati da pallet in legno.

Materiale per aumentare l'attrito

L'attrito deve essere considerato ed aumentato il più possibile, visto che la resistenza fra il carico ed il suo alloggio riduce il pericolo di scivolamento. Vi sono modi differenti per ottenere questo risultato.

Gomma di recupero può essere fusa assieme per ottenere dei tappeti anti-scivolo da posizionare sotto il carico. La stessa funzione la ha la carta unità ad una striscia di plastica.



I materassi antiscivolo sono utilizzati in alcune nazioni sotto il carico. Nei certificati rilasciati dai produttori, vengono indicati i coefficienti di attrito che si possono ottenere con i loro materiali.

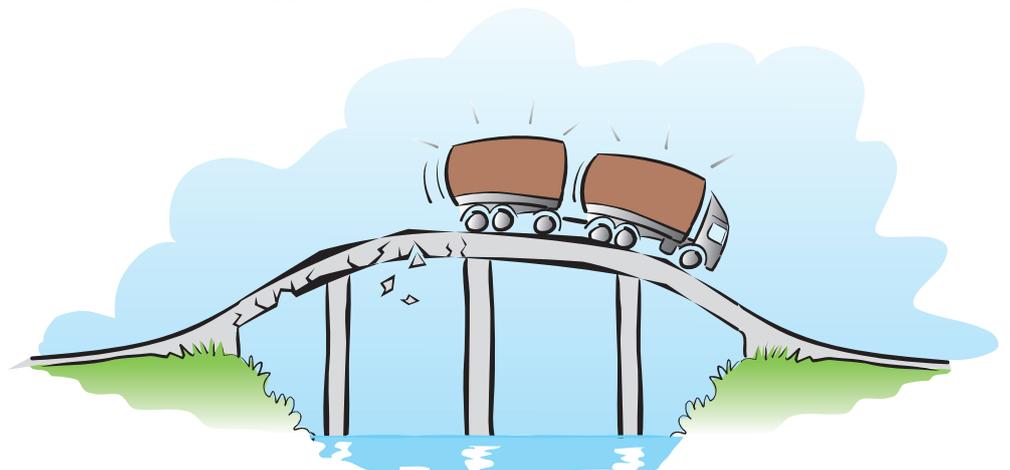


Caricare un veicolo significa costruire il veicolo

Durante la costruzione di un furgone o di un rimorchio, si presta molta attenzione a renderlo stabile quando guidato. Calcoli avanzati vengono eseguiti tramite complicati programmi. I risultati vengono analizzati e, prima di iniziare la produzione in serie, vengono realizzati molti prototipi. La produzione di un nuovo veicolo da trasporto può costare molti milioni e richiedere anni di attesa.

I costruttori però non possiedono la sfera di cristallo per indovinare tutti i carichi che il veicolo trasporterà durante i suoi anni di attività. Nessuno sa esattamente che aspetto avranno, il loro peso e, molto importante, come questi verranno caricati e rizzati. Si può dire che migliaia di ore di lavoro usate per la costruzione, vengono buttate via in un batter d'occhio, se il veicolo è caricato in modo non corretto.

Chi carica il veicolo in modo incorretto, ha creato anche se per poco tempo, un veicolo che minaccia la vita delle persone, pericoloso per il traffico e per l'ambiente e troppo pesante per le strade ed i ponti.



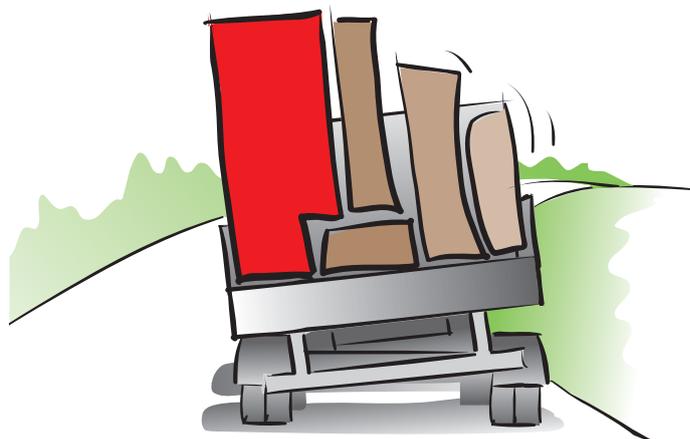
L'autista deve sempre pianificare il trasporto. Si deve preoccupare che il carico sia distribuito uniformemente sulla piattaforma. I limiti di massimo carico, la pressione sull'asse frontale e la pressione del carrello non devono eccedere. L'autista deve anche tenere conto del fatto che parte del carico possa venire scaricata prima di raggiungere la destinazione finale, o che altra merce possa venir caricata.

Ciononostante la pianificazione però è spesso gestita dell'ufficio. Per esempio durante il trasporto, incidenti stradali, nuovi ordini o altri eventi possono richiedere un cambiamento di percorso. Questo può causare il caricamento o lo scarico di merce in una sequenza non uguale a quella pianificata. E' sempre responsabilità dell'autista assicurarsi che il bilanciamento sia mantenuto e che non vengano passati i limiti di caricamento massimo.

Diverse modalità di sovraccarico

I pesi e la loro distribuzione a bordo del veicolo influenzano le capacità di guida e i rischi di incidenti. Sfortunatamente un furgone non ha il senso di equilibrio che può avere un uomo. Colui che carica il vassoio della colazione, può avere l'accorgimento di mettere ciò che potrebbe scivolare all'esterno di questo; se è la teiera a scivolare, i muscoli del braccio potranno contrastare il cambio di equilibrio anche se si affrontano delle scale.

Un veicolo non è in grado di compiere queste azioni. Troppo carico presente su un solo lato della piattaforma, può rendere il veicolo difficile da guidare ed infine farlo rovesciare. Allo stesso modo, se il carico viene posizionato verso la parte frontale della piattaforma, o solo nella parte posteriore, il veicolo risulterà difficile da condurre. Anche se il peso totale caricato risulta essere inferiore al peso massimo caricabile, la pressione sull'asse frontale o posteriore potrebbe risultare superiore a quella consentita.



Con un sovraccarico laterale la guida diventa difficile; specialmente in curva il rischio di ribaltamento aumenta.



Con un sovraccarico nella parte frontale, la pressione esercitata sull'asse risulta maggiore di quella consentita ed il veicolo risulta difficile da condurre

Con un sovraccarico nella parte posteriore, la pressione esercitata sull'asse risulta maggiore di quella consentita ed il veicolo risulta difficile da condurre.



La conseguenza di quanto detto evidenzia come sia possibile sovraccaricare l'intero veicolo o parte di esso.

Per tentare di prevenire quanto detto vi sono i manuali sulla sicurezza del traffico stradale.

Riguardo al sovraccarico dei veicoli, anche autisti esperti, possono concordare sul fatto che alcune proteste siano giustificate. Nella maggior parte dei casi, le conseguenze del sovraccarico, vanno a discapito dell'autista. Non importa di chi risulta essere la responsabilità del caricamento quando un veicolo sovraccarico viene ispezionato dalla polizia. Anche se la responsabilità e le multe vengono imposte al mittente o al vettore, sarà sempre l'autista a vedersi sanzionato. E' di conseguenza compito dell'autista occuparsi di ricaricare il veicolo e che viene incolpato quando un carico arriva a destino in ritardo. Un carico eccessivo può inoltre causare danni al carico stesso e – ultimo ma non meno importante – causare incidenti stradali con tragiche conseguenze.

Leggi e regolamenti internazionali

In ogni nazione vigono leggi che differiscono da quelle di altri paesi. Coloro che pianificano il trasporto e gli autisti devono essere a conoscenza di queste norme, ma non hanno l'obbligo di visionare il testo. Per la maggior parte delle nazioni, vi sono delle dispense che riassumono le regole più importanti. Ciò riguarda anche il peso massimo del veicolo e i veicoli combinati; questo può variare da nazione a nazione.

Documenti del veicolo

I documenti del veicolo includono le specifiche necessarie per caricare il mezzo in modo corretto e legale. Questi stabiliscono quanto un veicolo possa esser caricato – massimo carico e massima pressione di esercizio consentita per asse.

In alcune nazioni vi è l'obbligo di specificare, nei documenti del veicolo, l'ubicazione del centro di gravità del carico in relazione alla posizione dell'asse posteriore.

Nota di spedizione, polizza di carico, bolla di accompagnamento

La nota di spedizione deve includere:

- il peso del carico
- lo spazio che occupa (volume)
- imballaggio
- istruzioni sul maneggio del carico (carico fragile o pericoloso)

Bolla di accompagnamento internazionale – CMR

La bolla di accompagnamento è un documento obbligatorio per i trasporti su strada che avvengono in Europa. Esso contiene tutti i dettagli dell'accordo fra il mittente, il vettore ed il destinatario del carico. Il documento è composto da 24 parti riguardanti i dati del trasporto. Il campi marcati forniscono i dettagli del carico e l'autista dovrà caricare e stivare la merce in modo corretto.

- | | |
|---|---|
| 1 = Annotazioni (quantità) | 3b = Peso totale di tutti i colli |
| 2 = Numero di colli, imballaggio, tipo di merce (carico fragile o pericoloso) | 4 = Volume in metri cubi |
| 3a = Peso del carico in chili | 5 = Dettagli della merce pericolosa |
| | 6 = Istruzioni riguardanti il maneggio del carico |

BORDEREAU WAYBILL		MUSST IMMER IN DER KORRESPONDENZ ANGEBOGEN WERDEN TO BE STATED IN ALL CORRESPONDENCE	
Absender/Consignor		Datum/Date	Sped. Nr/XXX ref.No.
ASG Kontor/ASG Office (re-export)		Auftrags/Cons No.	
Abrechn.kontor des Kunden/Cust account		Referenz (des Kunden)/Customer ref.	Kundennr./Cust No.
Empfänger/Consignee			
Lieferadresse/Delivery address		Empfangsstelle des Güters, Ort und datum/Place and date of collection	
Vorschriften des Kunden/Versandadresse/ Customer instructions/Collecting address		Empfangsdepot/Receiving forwarder	
Mittlung Empfangsdepot/Message receiving forwarder		Güterträger/Carrier	
Markis und Nr/Marking of goods		Güterträger Nr/Carrier No.	
Anzahl, Art, Inhalt/Number, kind of packages, goods		Pali/Pali	
1		2	
3a		3b	
4		5	
6		7	
8		9	
10		11	
12		13	
14		15	
16		17	
18		19	
20		21	
22		23	
24		25	

Colui che invia carico pericoloso dovrà completare il campo 5 della bolla di accompagnamento, con la classificazione stabilita dall'ADR.

Nel campo 6 il mittente o il destinatario possono introdurre istruzioni su come effettuare il caricamento il rizzaggio della merce.

Bolla di accompagnamento nazionale

Per quanto riguarda i trasporti nazionali, molte nazioni hanno le loro note di spedizione. Qualche volta queste possono anche essere valide per uno Stato confinante con quello che l'ha emessa.

Ogni partner aggiunge la propria.

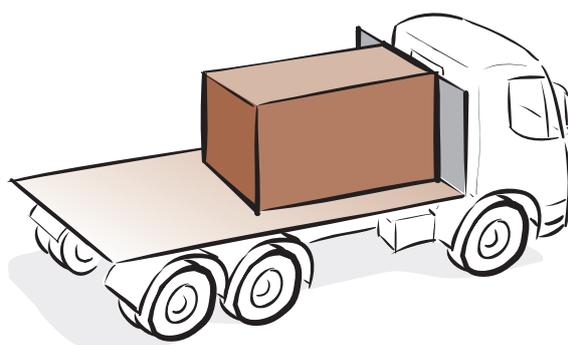
Caricamento e distribuzione

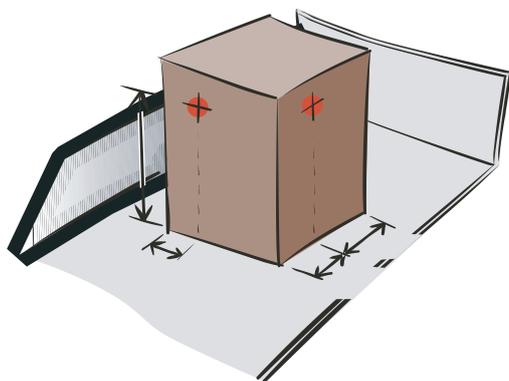
Avendo a disposizione i dati relativi alla capacità di carico del veicolo e quelli relativi al carico da trasportare, le operazioni di carico possono iniziare. Vi sono però molti tipi di veicoli e carichi per i quali non è possibile dettare delle regole. L'impiego di questi dati deve essere utilizzato in congiunzione a conoscenze teoriche, esperienza professionale, creatività e giudizio.



- I carichi devono essere distribuiti uniformemente sulla piattaforma.
- Non devono essere superati i limiti di massimo carico e di massima pressione sugli assi.
- La merce deve essere caricata in modo tale da poterla rizzare.

Spesso la soluzione più semplice e più veloce è quella di caricare la merce contro la sponda frontale.



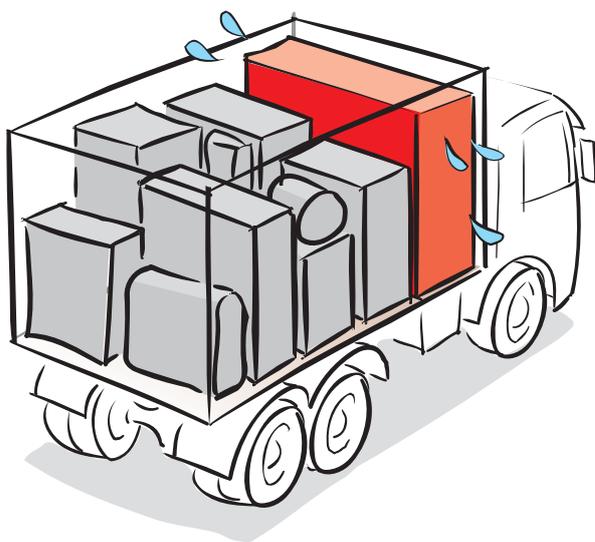


Se il carico posizionato contro la sponda frontale risulta essere eccessivo e quindi sovraccarica l'asse frontale, il carico dovrà essere sistemato ad una distanza adeguata dalla sponda in questione. Lo spazio che si viene così a creare può essere occupato posizionandovi altra merce, pellet, assi o altre soluzioni che verranno illustrate nel prossimo capitolo.

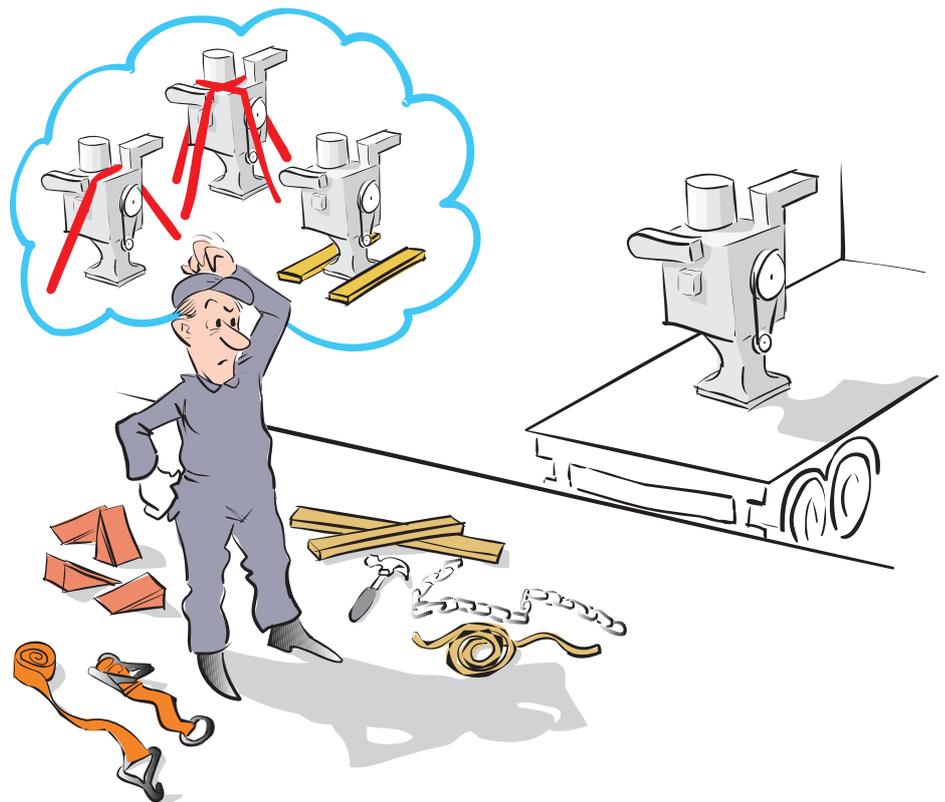


I carichi pesanti devono essere posizionati ad un livello inferiore rispetto a quelli più leggeri. Questo fa sì che si riduca il rischio di danneggiamento del carico da parte della pressione di merce più pesante ed, in generale, abbassa il centro di gravità del carico. Il centro di gravità di un singolo collo deve essere situato nel punto più basso possibile in modo da prevenire il rischio di ribaltamento.

Ordine di caricamento e distribuzione



Il primo ad esser caricato è l'ultimo ad esser scaricato. Questa è la regola più semplice da seguire per svolgere un'operazione di carico efficiente. Sfortunatamente però questa regola non sempre è applicabile, in quanto bisogna tenere in considerazione la distribuzione dei pesi ed il rizzaggio del carico. Se il trasporto presenta scali intermedi, può succedere che il vettore posizioni la merce nell'ordine di distribuzione. Questo contribuisce all'efficienza. La sicurezza del trasporto però è compito dell'autista. A volte si deve considerare di dover obbligatoriamente caricare merce, anche se in modo sicuro, e di doverla poi sistemare nuovamente quando parte del carico viene scaricato.



Un buon lavoro di stivaggio del carico risulta in uno spreco di forza lavoro se la merce caricata non risulta rizzata. Le forze a cui è soggetto il carico durante il trasporto aumentano in modo straordinariamente rapido quando il carico stesso comincia a muoversi.

L'ancoraggio del carico viene dato per scontato quando una persona si immagina un computer, o un antico orologio a pendola caricati sulla piattaforma di un veicolo. Questa operazione viene considerata meno ovvia se si considera che anche un carico di pietre deve essere rizzato. Una persona inesperta non è a conoscenza delle modalità con cui la merce è stata caricata in relazione alla piattaforma.

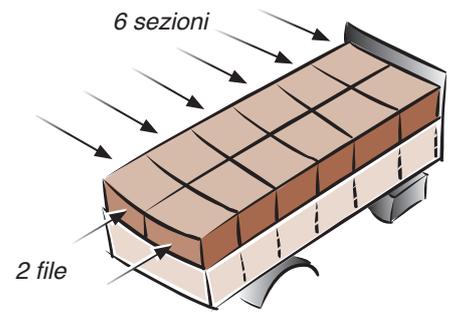
Il rizzaggio, in altre parole, è l'arte di combinare le caratteristiche della merce, parti del veicolo e l'equipaggiamento per l'ancoraggio, in maniera tale che la merce ed il mezzo di trasporto risultino essere una singola unità.

Il carico deve essere rizzato in modo tale che esso non scivoli, si ribalti, si muova o cada dal veicolo. I punti di ancoraggio devono supportare, per quanto riguarda la parte anteriore, una forza pari all'intero peso del carico, mentre, per quanto riguarda le forze laterali e posteriori, devono supportare uno sforzo pari alla metà del peso del carico. In questa sezione verrà spiegato come prevenire lo scivolamento del carico adottando, ad esempio, rimedi che vedano questo rizzato contro la sponda frontale. Metodi e sistemi simili, che prevedono l'uso di tiranti, sono utilizzati per prevenire il ribaltamento. La tendenza del carico a muoversi, dovuta alle vibrazioni, è invece relativamente semplice da prevenire.

Bloccaggio

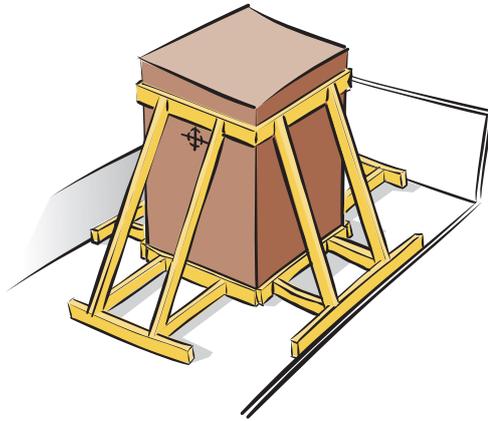
Bloccaggio contro parti del veicolo

Rizzare il carico contro alcune parti del veicolo significa che il carico è a stretto contatto con una delle sponde del mezzo. Se il carico totale è composto da più colli, questi devono essere raggruppati il più vicino possibile. Può succedere però che rimanga dello spazio fra i colli e questo può essere dovuto alla forma della merce; questi vuoti devono essere riempiti con pallet, cuscini d'aria o altro materiale. In una sezione/fila uno spazio vuoto, per essere accettato, deve corrispondere all'altezza di un pallet standard europeo (144 mm). Ciò detto, se un carico può essere stivato assieme per lasciare poi posto ad un pallet, questo deve essere fatto. Tutti gli spazi vuoti devono essere evitati.



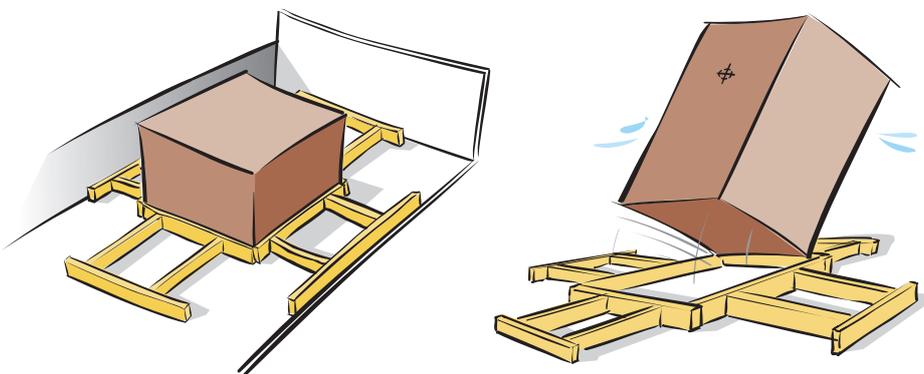
Bloccaggio con l'utilizzo di legname

Bloccaggio che viene eseguito tramite l'impiego di assi fra il carico e parti del veicolo.



A volte può succedere che il carico debba essere posizionato al centro della piattaforma piuttosto che addossato alle sponde del mezzo. In questo caso l'opzione da adottare, risulterà quella composta da una costruzione di assi inchiodate fra loro che preverrà lo scivolamento del carico.

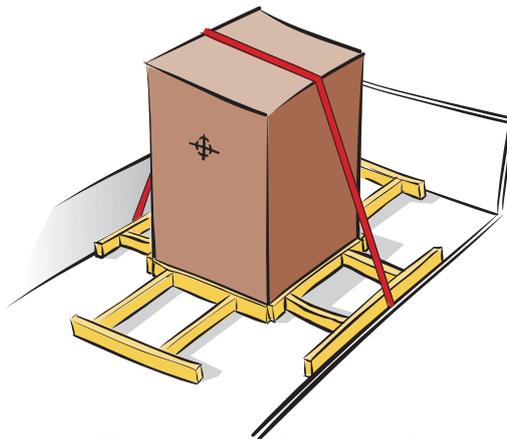
La stima delle dimensioni ed il numero di assi da impiegare deve supportare – Te lo ricordi? - Esatto, il peso del carico stesso nella parte frontale e metà del peso nella parte posteriore e sui lati.



Le assi vengono chiodate alla piattaforma, come ad esempio nella costruzione di un telaio d'ancoraggio. Bisogna inoltre, ricordarsi di rizzare il carico in caso rimanga ancora il pericolo di capovolgimento del carico – consultare la tabella per determinare il numero di tiranti necessari per prevenire il capovolgimento.

Imbragatura

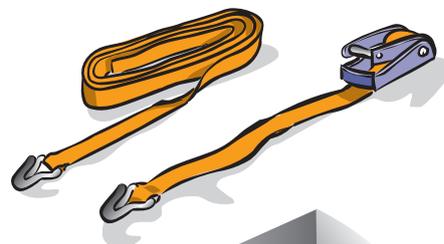
L'imbragatura spesso viene eseguita con l'impiego di tiranti o catene.



Molti metodi per effettuare un'imbragatura lasciano un certo margine di protezione. Ovviamente l'imbragatura non deve danneggiare il carico.

Le tabelle utilizzate in questo manuale per individuare il numero di imbragature da impiegare, sono calcolate per:

- tiranti o cinghie aventi LC 1600.



- punti di ancoraggio aventi un carico di sopportazione minimo di 2 tonnellate



- i tiranti in tensione aventi S_{TF} di 400 Kg durante tutto il trasporto.

Per poter essere a conoscenza del numero di imbragature necessarie, si deve: individuare il numero di imbragature necessarie per prevenire lo scivolamento e successivamente individuare il numero di imbragature necessarie per prevenire il ribaltamento. Il valore superiore fra i due, è il valore da tenere in considerazione. In caso, dopo aver effettuato i calcoli, risultasse che non vi è bisogno di alcuna imbragatura per prevenire il rischio di scivolamento o ribaltamento, bisogna considerare che il carico potrebbe comunque muoversi; di conseguenza si dovrà calcolare il numero di rizzaggi da utilizzare per prevenire il movimento del carico.

Per questo tipo di calcolo, si possono utilizzare le tabelle contenute nella “guida al rizzaggio del carico”, annessa a questo manuale.

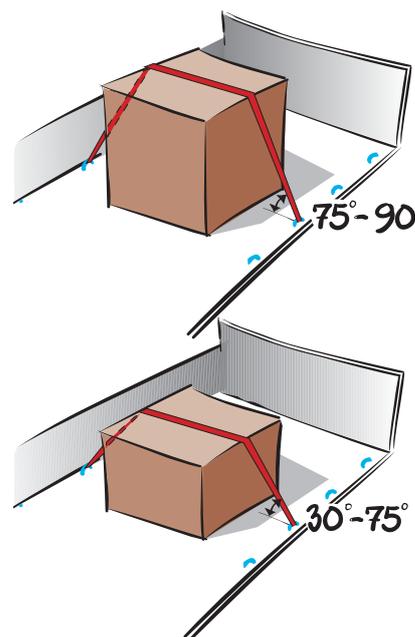
Qui di seguito viene preso ad esempio il caso dell'imbragatura dall'alto e di come si può calcolare il numero di imbragature necessarie.

Imbragatura dall'alto

Le imbragature dall'alto si estendono da lato a lato del veicolo. Questo è un metodo di rizzaggio eccellente, nonostante presenti un'importante limitazione. L'imbragatura risulta essere efficiente se l'angolo fra la piattaforma di carico e la parte superiore dell'imbragatura risulta essere di 90° . se questo angolo diminuisce l'imbragatura perde il suo effetto. La tabella da usare per individuare il numero di rizzaggi si basa su angoli fra i 90° ed i 75° . Se l'angolo scende a valori compresi fra i 75° e 30° , il numero di imbragature deve essere raddoppiato.

Se l'angolo risulta essere inferiore a 30° , le imbragature non hanno quasi nessun effetto; di conseguenza si dovrà adottare un altro sistema di rizzaggio.

Il posizionamento delle cinghie o tiranti risulta essere molto importante, principalmente per la possibilità di prevenire il ribaltamento in avanti o indietro. Quando un'imbragatura viene impiegata, questa deve essere posizionata al centro del carico.

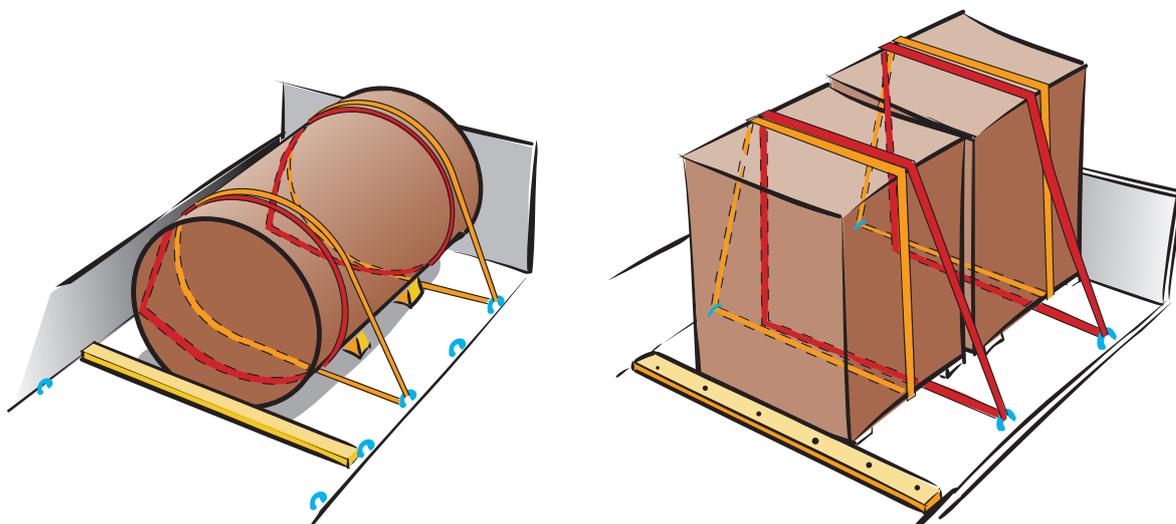


Se vengono utilizzate più imbragature dall'alto, queste dovranno essere distribuite uniformemente sul carico.

Imbragatura ad anello

Utilizzando il sistema ad anello, una coppia di tiranti farà sì che il carico sia rizzato su ambo i lati del mezzo. Allo stesso tempo si previene il ribaltamento della merce. E' importante usare almeno due imbragature ad anello per collo.

Se il carico è composto da più sezioni, e si vuol prevenire la distorsione di questo, vi sarà bisogno di solo un'imbragatura ad anello per sezione del carico.



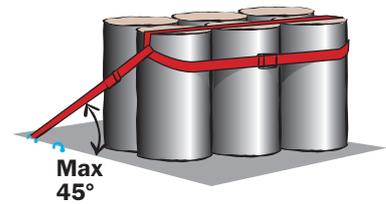
Imbragatura diagonale

L'imbragatura diagonale è utilizzata per arrestare il movimento in avanti od indietro del carico e può, inoltre, risolvere problemi legati al caricamento, quale ad esempio la sovrapposizione di colli. Spesso il carico presente a sul livello superiore deve essere posizionato distante dalle sponde, in modo da non eccedere con la pressione sugli assi. In questo caso l'imbragatura diagonale rappresenta una buona soluzione.

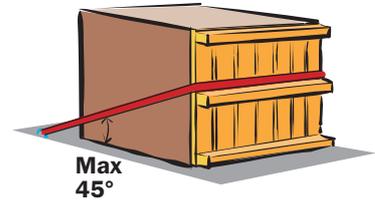


L'imbragatura diagonale può essere eseguita in vari modi ma la regola fondamentale da rispettare è che l'angolo fra i tiranti o le cinghie e la piattaforma, non superi i 45°. Un'imbragatura diagonale perde la sua efficacia quando l'angolo supera i 45°. Le tabelle incluse nel manuale sono state redatte tenendo in considerazione un angolo di 45°.

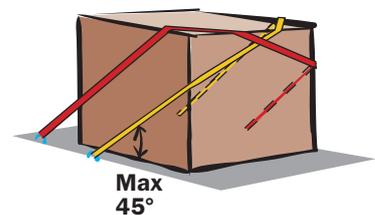
In modo tale da prevenire il ribaltamento del carico è importante che l'imbragatura diagonale raggiunga il punto più alto del collo. Il peso (tonnellate) che un'imbragatura diagonale riesce a non far ribaltare, secondo le tabelle, diminuisce in modo diretto all'altezza del carico. In termini pratici: un'imbragatura diagonale situata ad un'altezza pari ai $\frac{3}{4}$ del collo ha un'azione di prevenzione al ribaltamento pari a $\frac{3}{4}$; se posizionata a metà dell'altezza, avrà metà capacità di prevenire il ribaltamento e così via dicendo.



Quando il carico si presenta in sezioni, per calcolare il rischio di ribaltamento verso la parte frontale o posteriore, è sufficiente calcolare il peso della parte più lontana. Ciononostante, non bisogna confondere questa regola con quella relativa allo scivolamento; per quest'ultimo caso si deve tenere conto del peso totale del carico.



Un'imbragatura diagonale con due cinghie per lato rizza il carico meglio rispetto ad un'imbragatura con una cinghia singola. Se si utilizza un'imbragatura diagonale con due cinghie, il valore nelle tavole si considera raddoppiato.



Imbragatura diritta o incrociata

Questo tipo di imbragatura è usata prevalentemente per rizzare grossi macchinari o carichi, dove si può attaccare l'imbragatura direttamente al carico. Essa previene sia lo scivolamento che il ribaltamento. A seconda dell'angolo che si viene a formare fra il punto di ancoraggio sul carico e quello sulla piattaforma, l'effetto di prevenzione sul ribaltamento può differire da quello sullo scivolamento.

Se l'imbragatura usata è di tipo incrociato è di massima importanza che l'incrocio avvenga sul centro di gravità del carico – in caso contrario l'imbragatura favorirà il ribaltamento del carico.



Imbragatura diritta

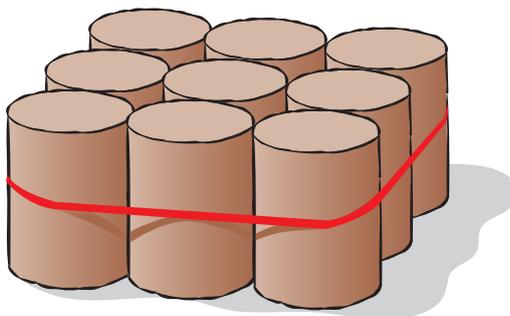


Imbragatura incrociata

Il peso totale che un'imbragatura diritta o incrociata possano supportare dipende da molti fattori, che fanno risultare complicato redigere una tabella con i pesi.

Legatura ad anello

La legatura ad anello è spesso usata per prevenire il ribaltamento. Molti colli, che tendono al ribaltamento, come ad esempio barili in posizione verticale, possono essere rizzati con una cinghia orizzontale che passa tutt'attorno a loro. In questo modo più colli diventano uno solo. Bisogna ricordare che una cinghia od un tirante sono troppo lunghi, questi tenderanno ad allungarsi ancora di più; una legatura ad anello diventa inutile se troppo lunga.



Orizzontale



CALCOLARE IL NUMERO DI IMBRAGATURE

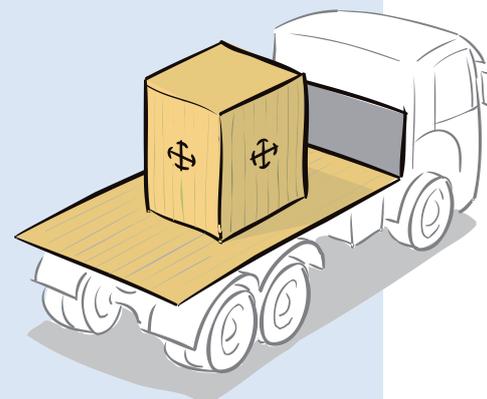
Sapere quanto un'imbragatura possa resistere, spesso richiede calcoli complessi. In modo tale da rendere questa operazione più semplice, questi calcoli sono stati eseguiti e rapportati in tabelle che accompagnano questo manuale. Per decidere che tipo di imbragatura utilizzare potrai, nella maggior parte dei casi, utilizzare questo manuale contenente dati pre-calcolati. Ciononostante però si potranno verificare situazioni impreviste. La merce, il mezzo o l'equipaggiamento per rizzare il carico possono non corrispondere a quelli descritti in questo manuale. In questi casi si avrà quindi bisogno di calcoli più avanzati che sono, di solito, eseguiti da specialisti o consulenti.

Per calcolare di quante imbragature si dovranno adoperare per prevenire lo scivolamento ed il ribaltamento, bisogna prima decidere quante ne serviranno per prevenire lo scivolamento. In secondo luogo si calcolerà quante imbragature sono necessarie per prevenire il ribaltamento. Il numero più alto individuato fra questi, rappresenta il numero minimo di cui si avrà bisogno.

Qui di seguito si riporta un esempio di come calcolare il numero di imbragature dall'alto necessarie per rizzare una cassa di legno avente le seguenti dimensioni: larghezza 2 metri, lunghezza 2 metri ed altezza 2,4 metri. La cassa pesa 2,4 tonnellate ed è situata su una piattaforma di carico di legno, così come mostrato in figura. La cassa non è rizzata. In questo esempio il carico è omogeneo, ovvero il suo centro di gravità risulta essere al centro del carico stesso. Il numero di imbragature dall'alto viene determinato attraverso l'uso ed i dati delle tabelle.

Per prima cosa bisogna calcolare il numero di rizzaggi da utilizzare per evitare lo slittamento:

1. Secondo la tabella relativa ai valori di attrito, il coefficiente (μ) fra una cassa di legno e la piattaforma di carico, anch'essa in legno, è pari a 0,45.



Scivolamento

L'attrito tra le merci e la piattaforma di carico (o il camion al di sotto di questa) ha un' enorme influenza su quante merci una cinghia possa reggere. Se si considera la combinazione dei materiali della tabella sottostante, si possono applicare i suoi valori a condizione che il carico e la superficie sottostante siano ben puliti senza incrostazioni di ghiaccio o neve. In caso contrario è necessario applicare il fattore di attrito (μ) = 0,2. Speciali precauzioni devono essere prese nel caso in cui le superfici siano sporche di olio o di grasso.

I valori della tabella sono validi sia per superfici asciutte che umide.

Combinazione dei diversi materiali a contatto con la superficie	Fattore di attrito, μ
Assi di legno	
Assi di legno – laminato/legno compensato	0,45
Assi di legno – alluminio scanalato	0,40
Assi di legno – pellicola pressata	0,30
Assi di legno – lamiera di acciaio inossidabile	0,30

Combinazione dei materiali a contatto con la superficie

Fattore di attrito μ

Legno

Legno – base in tessuto laminato/compensato	0,30
Legno – alluminio scanalato	0,25
Legno – lamiera di acciaio inox	0,20

Pallet in plastica

Pallet in plastica – base in tessuto laminato/compensato	0,20
Pallet in plastica – alluminio scanalato	0,15
Pallet in plastica – lamiera di acciaio inox	0,15

Acciaio e metallo

Gabbia in acciaio – base in tessuto laminato/compensato	0,45
Gabbia in acciaio – alluminio scanalato	0,30
Gabbia in acciaio – lamiera di acciaio inox	0,20

Calcestruzzo

Calcestruzzo ruvido – tavole di legno	0,70
Calcestruzzo liscio – tavole di legno	0,55

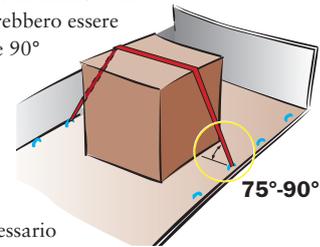
Materiali anti scivolo

Gomma	0,60
Altri materiali	Secondo la certificazione

2. Osservando la tabella relativa allo slittamento, si può notare come a valori di coefficienti pari a 0.45, un'imbragatura dall'alto basti a prevenire lo slittamento. D'altra parte però, il carico può muoversi in avanti durante una frenata (decelerazione) ed una sola imbragatura eviterebbe che 0.8 tonnellate (800 chili) scivolassero in avanti. Di conseguenza tre rizzaggi sono richiesti ($3 \times 0.8 = 2.4$ tonnellate) per evitare che il carico scivoli in avanti.

Cinghia di fissaggio passante superiormente

Usando la tavola seguente, è necessario notare che l'angolo tra il sistema di fissaggio e la piattaforma di carico è di grande importanza. Le tavole dovrebbero essere usate per angoli compresi tra 75° e 90° gradi. Se l'angolo è compreso tra 30° e 75° è necessario un numero doppio di cinghie di fissaggio, oppure è necessario dimezzare i valori espressi in tabella.

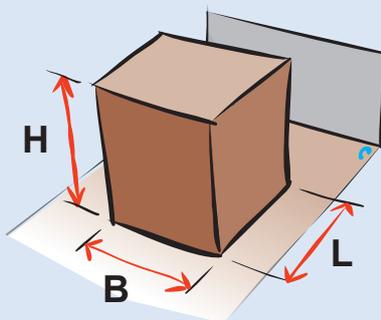


Se l'angolo è inferiore ai 30° , è necessario usare un altro metodo per assicurare il carico.

Peso delle merci espresso in tonnellate, condizione in cui una singola cinghia passante superiormente è in grado di impedire movimenti di scivolamento			
μ	Laterale	Avanti	Indietro
0,15	0,31	0,15	0,31
0,20	0,48	0,21	0,48
0,25	0,72	0,29	0,72
0,30	1,1	0,38	1,1
0,35	1,7	0,49	1,7
0,40	2,9	0,63	2,9
0,45	6,4	0,81	6,4
0,50	Assenza di rischio	1,1	Assenza di rischio
0,55	Assenza di rischio	1,4	Assenza di rischio
0,60	Assenza di rischio	1,9	Assenza di rischio
0,65	Assenza di rischio	2,7	Assenza di rischio
0,70	Assenza di rischio	4,4	Assenza di rischio

© TYA, 2014

12

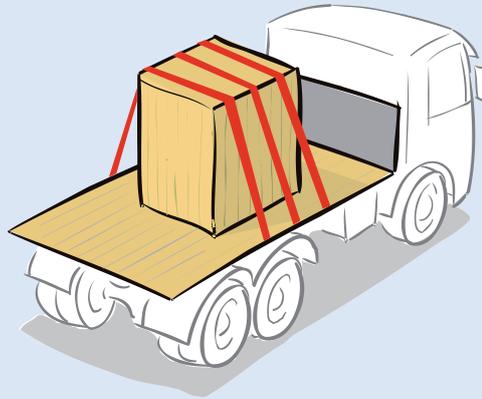


Bisogna quindi procedere al calcolo delle imbragature necessarie per prevenire il ribaltamento:

3. Si deve innanzitutto osservare la relazione che intercorre fra H/B e H/L: H/B corrisponde all'altezza (2,4 metri) diviso la larghezza (2 metri); il risultato del rapporto è $H/B = 1.2$. Allo stesso modo si procede con H/L il cui rapporto è pari a $H/L = 1.2$
4. Nella tabella relativa al ribaltamento si può notare come per valori di $H/B = 1.2$ non esista rischio di ribaltamento laterale; per valori di $H/L = 1.2$, allo stesso modo, non esistono rischi di ribaltamento verso il lato posteriore del veicolo, mentre sussiste un rischio di ribaltamento frontale. Conseguentemente a quanto detto, vi sarà bisogno di una singola imbragatura per prevenire il rischio di ribaltamento.

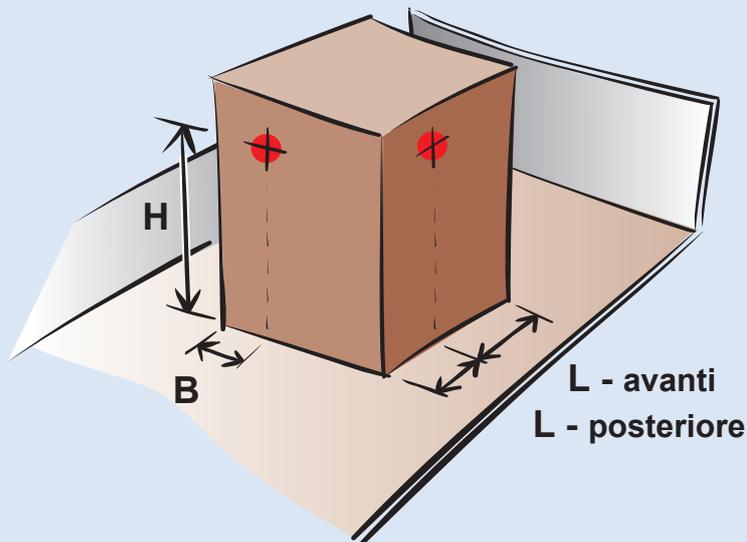
5. Essendo che il numero di imbragature necessarie per evitare lo slittamento è maggiore degli altri, questo corrisponderà al numero di imbragature da adottare. **Conseguentemente si avrà, come da esempio, che tre imbragature dall'alto saranno necessarie.**

Il carico, con questo rizzaggio, non dovrebbe essere così soggetto ad alcun movimento.



Posizione del centro di gravità

Per calcolare il numero di imbragature necessarie per un carico di cui si conosce la posizione del centro di gravità, si utilizza lo stesso metodo adottato in precedenza. Da notare che i rapporti fra H/W e H/L saranno però differenti.



Colui che è in grado di effettuare un calcolo del rischio per l'impiego di imbragature, ha una buona conoscenza di calcoli simili e metodi di rizzaggio. Si possono così avere, ad esempio, carichi leggeri rizzati contro la sponda frontale, in modo da non dover calcolare il rischio di movimento del carico per tutte le direzioni. Se però una persona, che ha approfondito il metodo di calcolo, si avvale di una manuale contenente i calcoli già svolti, si potrebbe giungere ad una diminuzione di incidenti durante i trasporti.

Per “carico” si intende qualsiasi tipo di merce e, questo, potrebbe spaventare chi ha intenzione di effettuare un trasporto di alta qualità. Per fortuna i metodi di rizzaggio non sono tanti quanti i tipi di merce trasportabile. Ciò avviene perché il carico può essere classificato in categorie e, spesso, per categorie differenti si hanno stessi metodi di rizzaggio. Con il passare del tempo le persone che effettuano trasporti hanno migliorato le tecniche utilizzate per ancorare i carichi.

Carico generico



La categoria del carico generico è quella che comprende più tipi di merce. I carichi facenti parte di questa categoria vengono trasportati principalmente in semirimorchi centinati, furgonati e case mobili. La forma dei colli, il peso e l'attrito possono variare in molti modi. Può essere molto difficile ancorare un carico, formato da diversi tipi di merce, che dovrà essere caricato e scaricato più volte in diverso luoghi. Per ovviare a questa situazione, vi è solo un metodo: carico pesante sul fondo, creare poi blocchi di merce e infine, se necessario, rizzare il tutto.



Per ovviare alle situazioni in cui il carico e le forze agenti su di esso non sono conformi agli esempi qui riportati, si può ricorrere all'esperienza, conoscenza e creatività, ovvero: caricare secondo un ordine ben preciso, se la merce dovrà essere consegnata in differenti destinazioni. Allo stesso tempo si dovrà prestare attenzione a caricare i colli pesanti in basso e, possibilmente, bloccarli contro la sponda frontale. Se il carico pesante è caricato verso la parte posteriore, si dovrà utilizzare una barra bloccante. Questa, inoltre, potrebbe creare anche degli spazi utilizzabili per ancorare la merce. Il rizzaggio dovrà poi essere completato con l'utilizzo di pallet, imbragature e cuscini d'aria.

Gran parte del carico generico viene unificato durante la fase di trasporto. Un semirimorchio caricato con uno stesso tipo di merce, semplifica di molto le operazioni di ancoraggio. I produttori industriali si avvalgono di questo sistema giornalmente, così da creare un modello di rizzaggio che potrà essere utilizzato anche in futuro.

L'industria presenta molti esempi di carico unificato. Un esempio è rappresentato da fogli di carta su pallet, che vengono caricati a partire dalla sponda frontale sino a quella posteriore. In modo da poter poi caricare il più possibile, alcuni pallet vengono caricati sopra altri; questi vengono posizionati vicino all'asse posteriore in modo da poter suddividere la pressione del carico uniformemente. Il rizzaggio, nel senso di marcia del veicolo, dei pallet posti superiormente, può esser eseguito tramite il sistema del bloccaggio, assi o sponde.

Bloccaggio con assi di legno:

Vengono posizionate fra i pallet posizionati sulla piattaforma in modo che sporgano verso l'alto.



Soglia di bloccaggio:

Pallet vuoti, vengono posizionati fra la piattaforma ed i colli in modo da creare un limite superiore e bloccare così i colli che verranno caricati in secondo tiro.



Bloccare i pallet di carico generico è un procedimento che è stato reso più semplice, visto che le dimensioni delle piattaforme di carico sono basate sulla lunghezza e larghezza di un pallet standard (I.S.O.). In altre parole la larghezza della piattaforma è pari o alla somma della larghezza di due pallet grandi, o alla somma della larghezza di tre pallet piccoli.

Casse e container



Per il carico generico di piccole dimensioni vengono spesso utilizzate le casse anche perché ogni destinatario ha la propria. Il sistema più usato per ancorarle è bloccandole. Questa operazione viene svolta sistemandole una contro l'altra o contro strutture del veicolo. Nel lato posteriore poi vengono, solitamente, rizzate con cinghie o tiranti.

Carico alla rinfusa

Tutti i carichi trasportati alla rinfusa devono essere trasportati su veicolo che presenti le sponde laterali, frontale e posteriore. Questo risulta ovvio visto che il carico alla rinfusa non può essere rizzato essendo che si presenta in forma di ciottoli, sabbia o grossi macigni. Un altro esempio è rappresentato da prodotti agricoli quali cavolfiori o barbabietole.

All'infuori di un telone o di una rete che coprano il carico, in caso questo generi polvere o per prevenire una sua eventuale caduta dal veicolo, per quanto riguarda il trasporto si può seguire questa regola generale.



- Quando un carico è stato livellato, il centro di gravità di esso non deve superare il livello delle sponde laterali e frontale.
- Per quanto riguarda la parte posteriore, nessun carico deve avere il centro di gravità sopra la linea immaginaria di 45° che inizia dalla sponda posteriore.

Carichi lunghi

Nei film, per riuscire a far ridere il pubblico, basta che una persona trasporti in spalla un'asse e che, girando, colpisca qualcuno che non stesse prestando attenzione. In modo molto simile, l'autista che trasporta lunghi assi ma con un mezzo sottodimensionato diventa, agli occhi della polizia, una piccola star cinematografica.

I produttori, attraverso l'impiego di veicoli speciali, hanno risparmiato ai passanti possibili eventi comici come quelli sopra descritti. I così detti "veicoli trasporto profilati" ne sono un esempio. Questo veicolo può sembrare strano visto la posizione isolata della cabina di guida, ma certamente risolve il problema del trasporto di carichi lunghi.



Alcuni tipi di carichi lunghi possono essere trasportati da veicoli appositi. Il carico diventa parte integrante del veicolo.



È pratica comune che se il carico sporge verso la parte posteriore o anteriore, questo venga segnalato da un apposito cartello o bandiera.

Liquidi e gas sotto pressione

I gas sono trasportati in veicoli con cisterna o in bombole. La cisterna è fissata al telaio del veicolo, mentre le bombole devono essere rizzate dal caricatore o dall'autista.

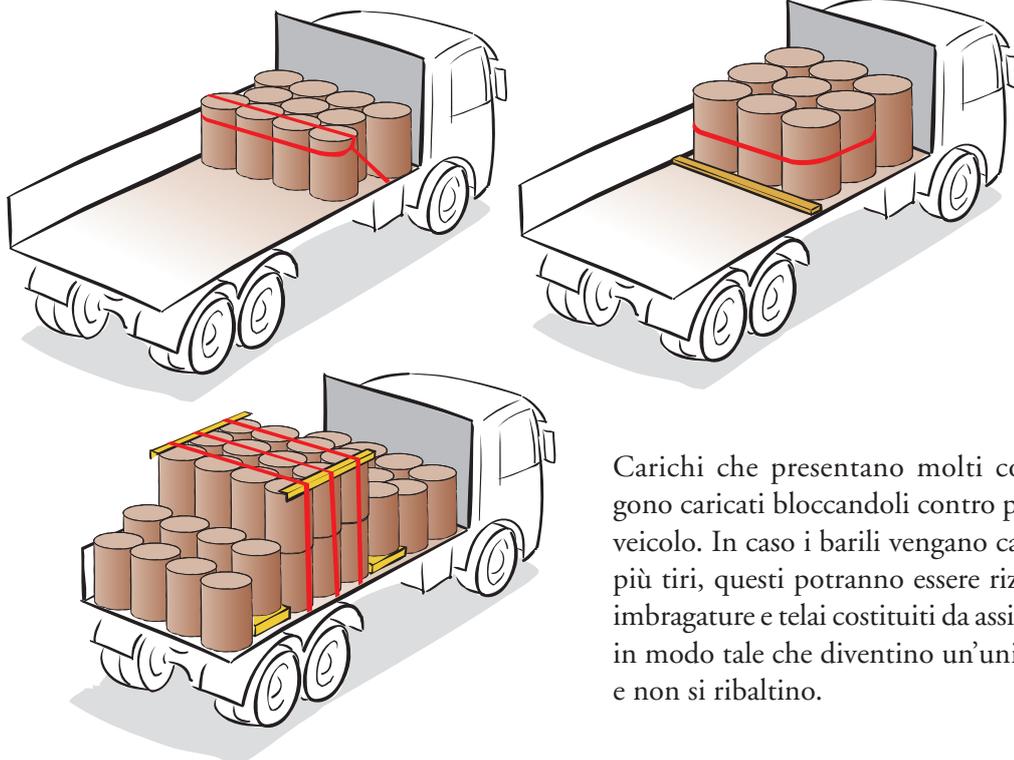
I contenitori utilizzati per i gas sono generalmente trasportati in posizione verticale, e poi rizzati contro le sponde laterali o frontale. Le bombole possono essere anche trasportate in gabbie che vengono poi ancorate in modo simile ad altri tipi di merce.



Barili

Il metodo per rizzare i barili varia a seconda, ad esempio, delle dimensioni di questi.

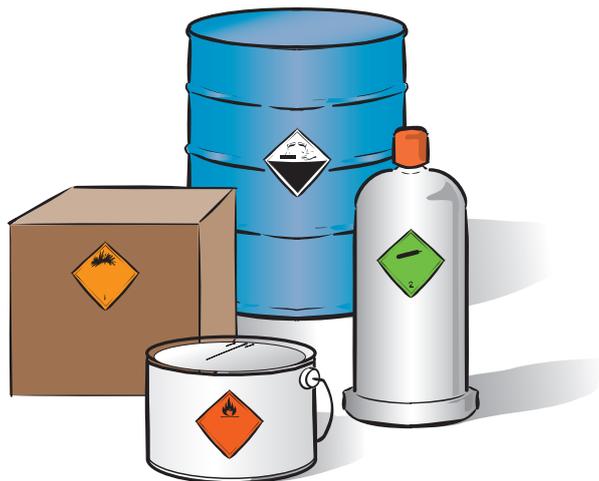
Pochi barili possono essere rizzati con un'imbragatura a 45° o con una ad anello.



Carichi che presentano molti colli vengono caricati bloccandoli contro pareti del veicolo. In caso i barili vengano caricati in più tiri, questi potranno essere rizzati con imbragature e telai costituiti da assi di legno in modo tale che diventino un'unità unica e non si ribaltino.

Carichi pericolosi

Bisogna rizzare i carichi pericolosi secondo le norme ADR:



Bisogna prestare particolare attenzione quando si rizzano carichi pericolosi perché questi, più di altri, presentano delle caratteristiche particolari che possono danneggiare l'ambiente. Inoltre bisogna far notare, a tutti coloro che operano nell'industria del trasporto, che i simboli presenti sui contenitori possono essere imprecisi e, di conseguenza, una conoscenza approfondita è necessaria per capire che un materiale è più pericoloso di un altro.

Rizzare i carichi pericolosi è un'operazione che deve seguire i regolamenti ADR.

Nel codice ADR 7.5.7.5 si stabilisce che *“i requisiti di questo paragrafo vengono ottemperati se il carico è rizzato secondo gli standard EN 12195-1:2010”*. Questo significa che, rizzare il carico secondo i metodi descritti in questo manuale, ottempera ai regolamenti ADR.

Carichi deperibili



Parlando di metodi di ancoraggio del carico, si possono considerare i carichi pericolosi e quelli deperibili, come simili. Quando carichi pesanti vengono caricati sopra carichi deperibili o quando un'imbragatura rompe l'imballaggio, i costi dell'assicurazione lievitano in modo differente rispetto a quelli dei carichi pericolosi. Questo risulta essere una povera consolazione per l'economia dell'azienda trasportatrice e per la sua reputazione sul mercato.

Per i carichi deperibili, un cauto ma sicuro ancoraggio bloccante deve essere eseguito o, meglio, un rizzaggio che utilizzi come punti fissi parti del veicolo. Rizzare con buon senso.