3. Metodi di contenimento

Tra i metodi di contenimento principali possiamo annoverare:

- immobilizzazione;
- bloccaggio;
- ancoraggio diretto;
- ancoraggio a terra e
- una combinazione dei metodi suindicati

assieme all'attrito.

Il metodo o metodi di contenimento utilizzati dovrebbero essere in grado di far fronte alle diverse condizioni climatiche (temperatura, umidità, ecc.) che caratterizzeranno con tutta probabilità il viaggio.

Bloccaggio

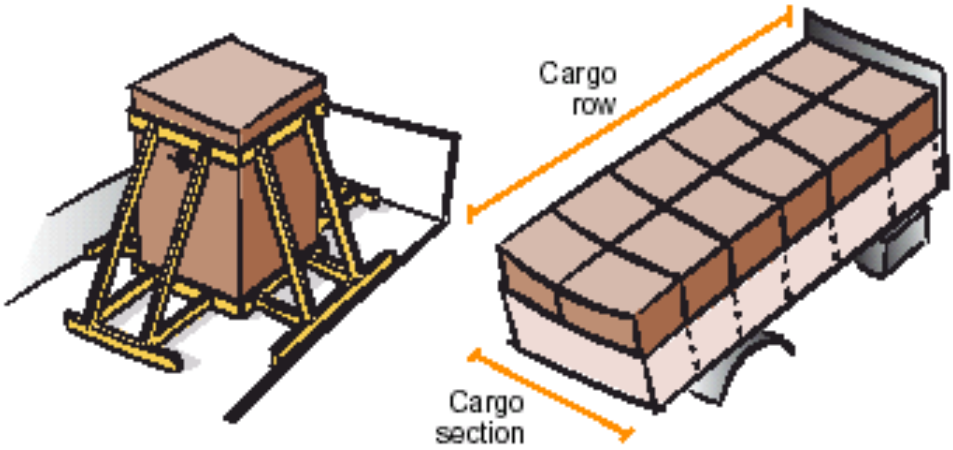

Figura 17:

cargo row = fila
cargo section = sezione

Bloccare o assicurare significa stivare il carico a filo contro strutture ed elementi fissi del vettore, quali sponde anteriori, sponde laterali, fiancate o montanti. Il carico può essere stivato in maniera diretta o indiretta, utilizzando filler tra le merci e i dispositivi di bloccaggi fissi presenti sul vettore, in modo tale da impedire eventuali movimenti orizzontali del carico. In pratica, non è affatto facile stivare accuratamente le merci tra i dispositivi di bloccaggio e spesso rimangono dei piccoli spazi vuoti. Tali vuoti, tuttavia, devono essere ridotti al minimo, in particolare in prossimità della sponda anteriore. Il carico dovrebbe essere fissato contro la sponda anteriore in maniera diretta o ricorrendo a filler.

È importante ricordare che le merci devono anche essere assicurate al veicolo. Se le sovrastrutture del veicolo rispettano lo standard EN12642 e il carico è distribuito in maniera uniforme, gli spazi vuoti laterali massimi non devono superare gli 80 mm affinché le merci siano considerate fissate

adeguatamente alle sponde laterali. Con carichi pesanti e compatti, gli spazi vuoti dovrebbero essere evitati. Le merci fissate in maniera scorretta devono essere assicurate al veicolo utilizzando metodi di fissaggio supplementari.

3.1.1. Bloccaggio con filler

Per bloccare il carico in maniera efficace occorre accostare il più possibile le merci le une alle altre e contro i dispositivi fissi di bloccaggio del vettore. Quando il carico non riempie lo spazio tra le sponde laterali e quella posteriore, e non è assicurato in altra maniera, i vuoti devono essere riempiti con un filler, allo scopo di creare forze di compressione che assicurino un bloccaggio soddisfacente del carico. Tali forze di compressione dovrebbero essere proporzionate al peso totale del carico.

Figura 18: Filler tra file di merci

Alcuni materiali utilizzabili come filler sono illustrati nel prosieguo.

- Pallet per trasporto merci

I pallet per il trasporto merci sono spesso adatti ad essere utilizzati come filler. Se lo spazio lasciato vuoto dal carico supera l'altezza di un europallet (15 cm circa) allora tale spazio può essere riempito, ad esempio, con pallet in posizione verticale, in modo da bloccare adeguatamente le merci. Se invece lo spazio vuoto su uno qualunque dei lati della sezione del carico è inferiore all'altezza di un europallet, allora tale spazio dovrà essere riempito con materiale adatto, quale ad esempio assi di legno.

- Cuscini ad aria

I cuscini ad aria gonfiabili sono disponibili sia in formato monouso sia come prodotto riciclabile. I cuscini sono semplici da installare e si gonfiano con aria compressa, spesso utilizzando un'uscita del sistema ad aria compressa dell'autocarro. I produttori di cuscini ad aria forniscono in genere istruzioni e raccomandazioni sulla capacità di carico e la pressione adeguata dell'aria. È importante proteggere i cuscini ad aria dai danni causati dall'usura. Per questo motivo, si consiglia di non utilizzarli mai come filler contro porte o superfici non rigide o tramezzi.

Figura 19: Cuscino ad aria in un semirimorchio

- Rinforzi di irrigidimento

Quando sono presenti ampi vuoti tra il carico e i dispositivi fissi di bloccaggio, e sono in gioco spinte orizzontali elevate, è spesso consigliabile utilizzare rinforzi di irrigidimento piazzati con distanziatori di legno sufficientemente robusti. È essenziale che i rinforzi di irrigidimento siano posizionati in maniera tale che i distanziatori formino sempre un angolo retto nei confronti del carico che viene bloccato. Ciò assicurerà che i rinforzi di irrigidimento possanno resistere alle forze esercitate dal carico.

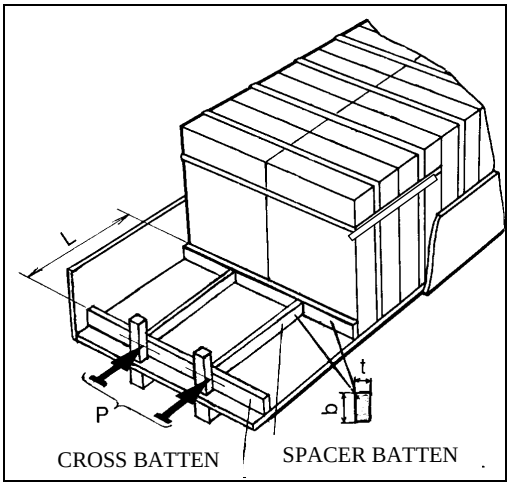

Figura 20: Rinforzi di irrigidimento

Cross batten= asse trasversale
Spacer batten= asse distanziatrice

- Assi diagonali e trasversali

L’utilizzo di assi diagonali e trasversali per fissare le merci in direzione longitudinale è un sistema di bloccaggio diretto particolarmente indicato nel caso di container, in cui i profili angolari in verticale, particolarmente robusti, possono essere utilizzati come contrafforti per le assi diagonali.

I rinforzi di irrigidimento sono utilizzati per il bloccaggio longitudinale sulla base ma, in alcuni casi, possono essere utilizzati anche come filler.

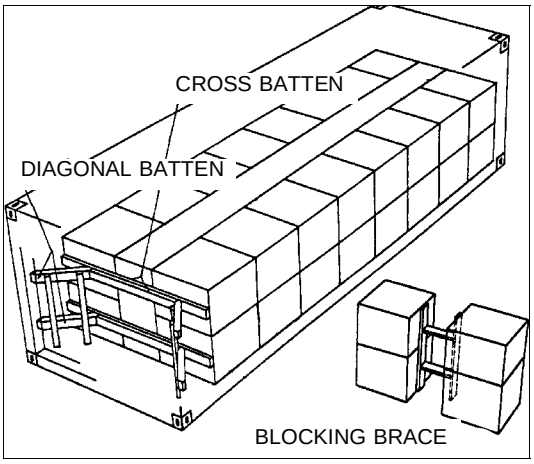

Figura 21: Assi diagonali e trasversali

Cross batten = asse trasversale
Diagonal batten = asse diagonale
Blocking brace = rinforzo di irrigidimento

3.1.2. Blocco di soglia e blocco con pannelli

Quando esiste una differenza di altezza tra vari strati di merce, si può ricorrere al blocco di soglia o al bloccio con pannelli per assicurare la base dello strato superiore a quello inferiore.

Utilizzando un materiale adatto, quale ad esempio pallet, la sezione del carico viene sollevata in modo da formare una soglia o scalino e lo strato superiore del carico viene fissato alla base in maniera longitudinale.

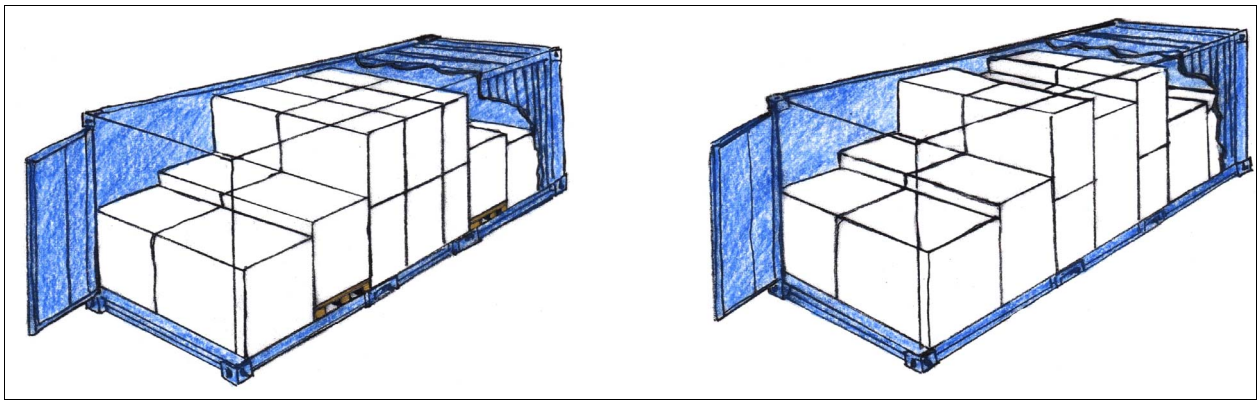

Figura 22: Blocco di soglia

Se le merci non sono sufficientemente rigide e stabili per un blocco di soglia, è possibile ottenere un effetto corrispondente utilizzando pannelli formati da tavole o pallet, come illustrato nella figura in calce. A seconda della rigidità delle merci, può essere realizzata una struttura di contenimento che fornisca una superficie di bloccaggio dalle dimensioni desiderate.

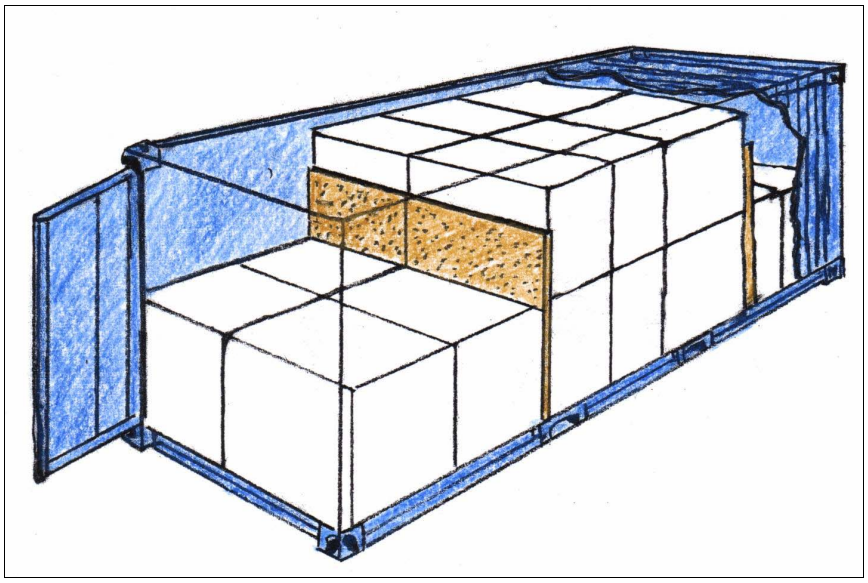

Figura 23: Blocco con pannelli

Quando si utilizza il blocco di soglia o con pannelli nella parte posteriore del veicolo, dietro alla sezione bloccata devono comunque essere presenti almeno due sezioni dello strato più basso di merci.

3.1.3. Bloccaggio delle file di una sezione di carico

L'irrigidimento trasversale (si veda la parte inferiore sinistra della figura in calce) viene utilizzato per bloccare vari strati di carico per via laterale (tale metodo è anche noto con il nome di blocco a strati).

Tale metodo consente di realizzare un blocco di soglia sui lati nel caso in cui i colli abbiano altezze diverse o se vengono posizionati pannelli o plance verticali tra le varie file.

Il bloccaggio delle file può essere effettuato anche utilizzando una base per l'impilamento, come illustrato nella parte superiore della figura in calce.

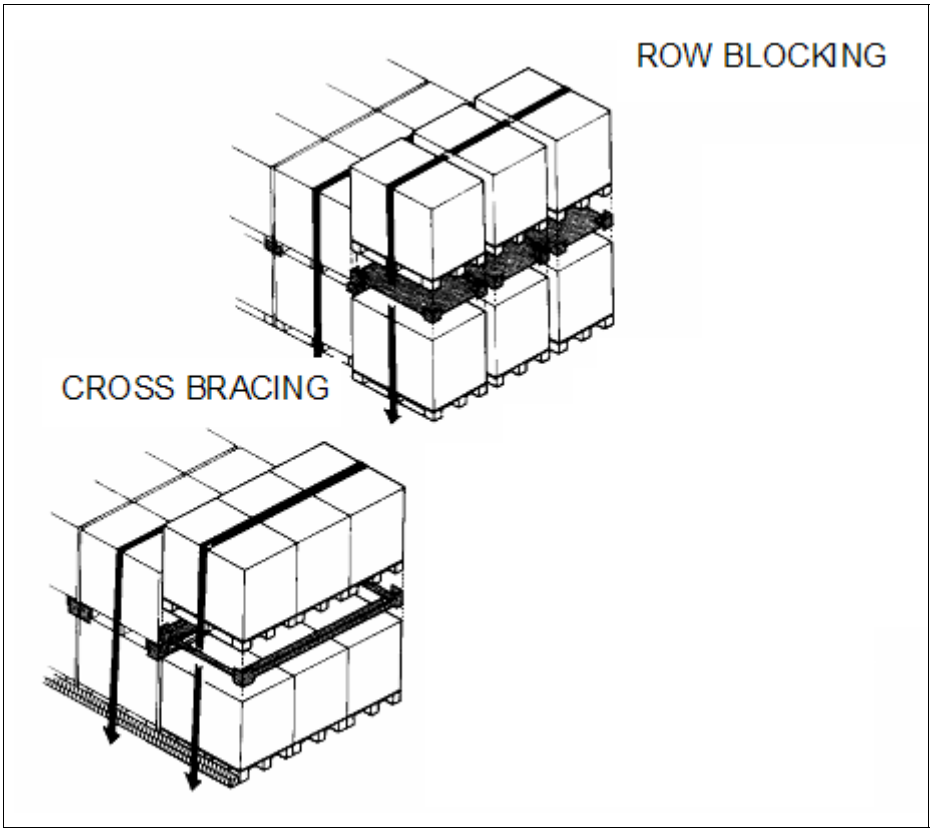

Figura 24: Irrigidimento trasversale e bloccaggio di file

Row blocking = bloccaggio di fila
Cross bracing= irrigidimento trasversale

3.1.4. Assi di legno inchiodate alla piattaforma di carico

Su vettori provvisti di piattaforme di legno robuste di buona qualità, è possibile bloccare la base del carico inchiodando assi di legno direttamente al pavimento. La forza di chiusura massima per chiodo è indicata nell'appendice 8.3.

3.1.5. Cunei e pianali inclinati con cunei d'arresto

Cunei a punta e di fissaggio possono essere utilizzati per impedire che oggetti di forma cilindrica si muovano avanti e indietro sulla piattaforma di carico (si veda la figura in calce).

In assenza di ancoraggio a terra, i cunei di fissaggio dovrebbero avere un'altezza minima pari a R/3 (un terzo del raggio dell'elemento cilindrico). Se utilizzati congiuntamente all'ancoraggio a terra, è sufficiente un'altezza di 200 mm. L'angolo del cuneo dovrebbe essere approssimativamente di 45°, come illustrato in figura.

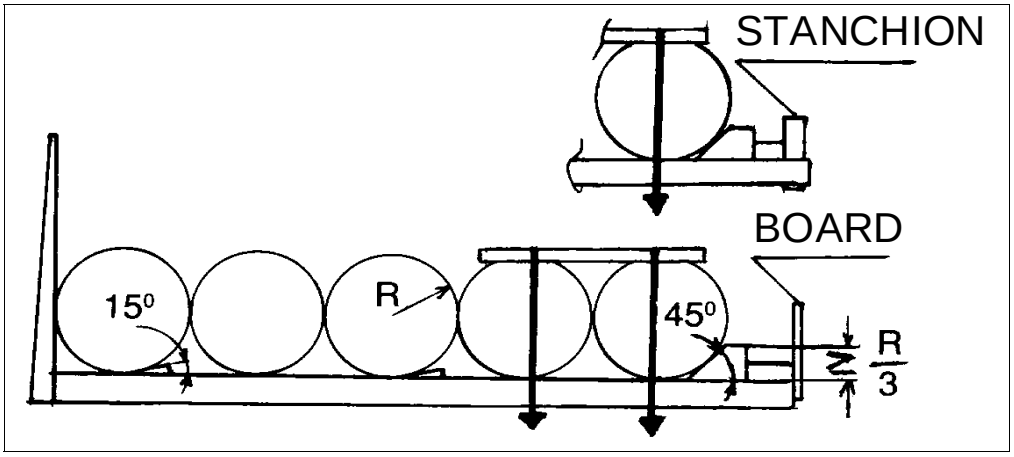

Figura 25: Cunei a punta e di fissaggio

Stanchion = montante
Board = asse

Nel caso in cui vengano inchiodati al pavimento cunei di legno è importante assicurarsi che la loro forza non venga ridotta.

I **cunei a punta**, normalmente dotati di un angolo di 15°, non sono in grado di assicurare il carico. La loro funzione principale, pertanto, è quella di mantenere le merci di forma cilindrica in posizione durante le operazioni di carico e scarico. L'angolo ridotto significa che il cuneo generalmente si blocca in posizione, evitando lo scivolamento della merce.

I **cunei di fissaggio** (45^{o} circa) sono utilizzati come elementi di blocco per impedire a file di merci di forma cilindrica di spostarsi. Devono pertanto essere fissati contro dispositivi di bloccaggio adeguati sul vettore. I rotoli industriali devono essere ancorati al pianale della piattaforma, utilizzando travi perimetrali e dispositivi di ancoraggio a terra per entrambi i rotoli finali.

Pianale inclinato con cunei d'arresto
I due cunei lunghi sono mantenuti in posizione tramite dispositivi di irrigidimento trasversale regolabili, quali tiranti o catene. Tali dispositivi dovrebbero essere posizionati in modo tale che rimanga uno spazio vuoto minimo di 20 mm tra il rotolo e il pianale della piattaforma, al fine di impedire al pianale con cunei d'arresto di muoversi lateralmente.

L'altezza dei cunei dovrebbe essere pari a:
- minimo R/3 (un terzo del raggio dell'elemento cilindrico) in assenza di ancoraggio a terra o,
- massimo 200mm in associazione con ancoraggio a terra.

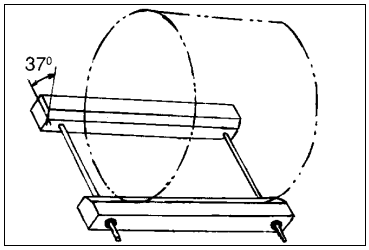

Figura 26: Merci di forma cilindrica su pianale inclinato con cunei d'arresto (l'angolo di circa 37° deriva dal triangolo rettangolo degli Egizi, con proporzioni tra i lati pari a 3, 4 e 5).

Ancoraggio

Un dispositivo di ancoraggio è un dispositivo di contenimento formato da cinghie di tessuto, catene o cavi metallici in grado di tenere assieme il carico o di ancorarlo alla piattaforma o ad eventuali dispositivi di bloccaggio. I dispositivi di ancoraggio dovrebbero essere posizionati in maniera da essere a contatto solo con le merci che devono essere fissate e/o con i punti di fissaggio. Non dovrebbero essere piegati su elementi flessibili, tramezzi, ecc.

Ancoraggio a terra

L'ancoraggio a terra è un metodo di fissaggio in cui dispositivi di ritenuta vengono fatti passare al di sopra delle merci per impedire alla sezione del carico di ribaltarsi o scivolare. Se non è prevista alcuna forma di bloccaggio laterale alla base, l'ancoraggio a terra può essere utilizzato, ad esempio, per comprimere la sezione del carico verso il pianale della piattaforma. A differenza del bloccaggio, l'ancoraggio a terra spinge le merci contro la piattaforma di carico.

Anche se l'attrito impedisce al carico di scivolare, vibrazioni e shock durante il trasporto possono far muovere le merci. Ciò rende necessario l'ancoraggio a terra anche in casi di attrito elevato.

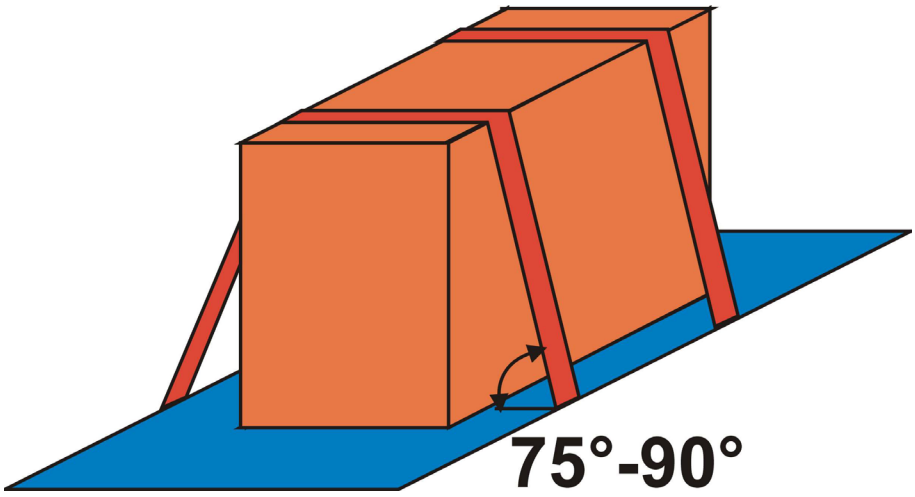

Figura 27: Ancoraggio a terra

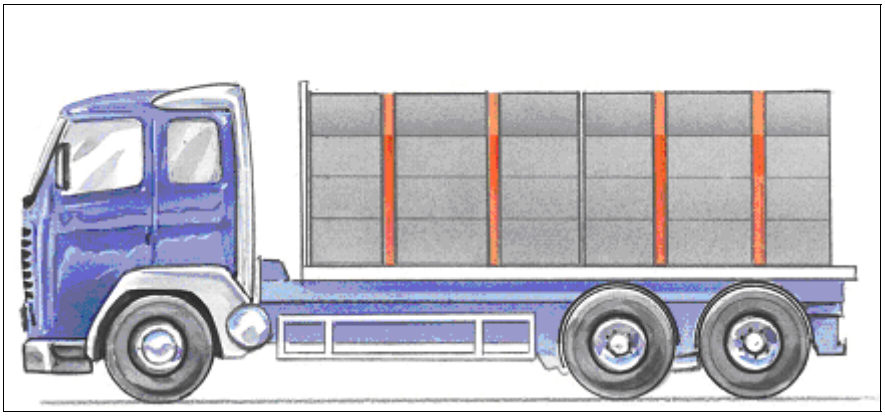

Figura 18: Ancoraggio a terra

Ancoraggio a loop

L’ancoraggio a loop è un tipo di imbracatura utilizzato per ancorare il carico a un lato della carrozzeria del veicolo, impedendo così alle merci di scivolare in direzione opposta. Per ottenere un ancoraggio a doppia azione, l’ancoraggio a loop deve essere effettuato a coppie, il che impedirà al carico anche di ribaltarsi. Per impedire alle merci di ruotare longitudinalmente saranno invece necessarie due coppie di ancoraggi a loop.

La capacità del loop di sopportare la forza di trazione richiesta dipende, fra le altre cose, dalla resistenza dei punti di ancoraggio.

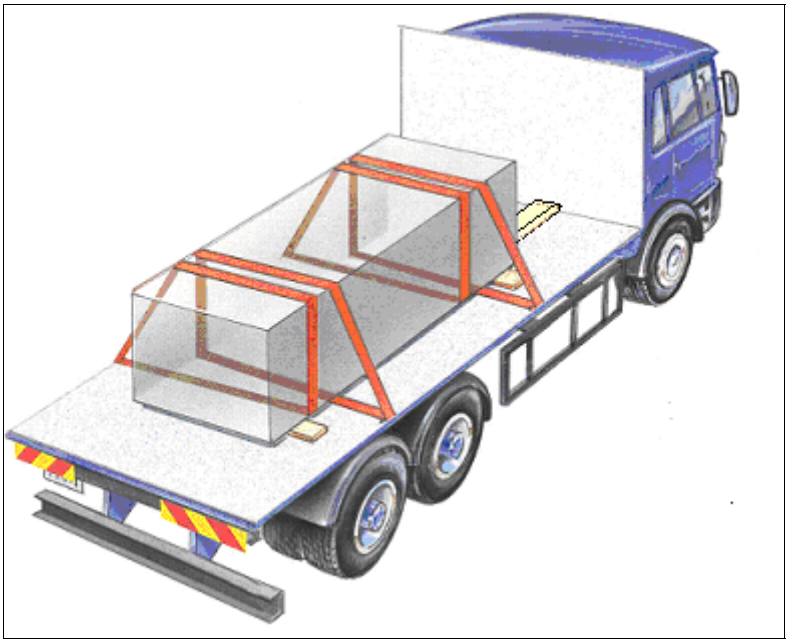

Figura 29: Ancoraggio a loop

Per impedire al carico di muoversi in direzione longitudinale, all'ancoraggio a loop deve essere abbinato il blocco della base, in quanto il loop è in grado di contenere il carico solo lateralmente, ossia da ambo i lati.

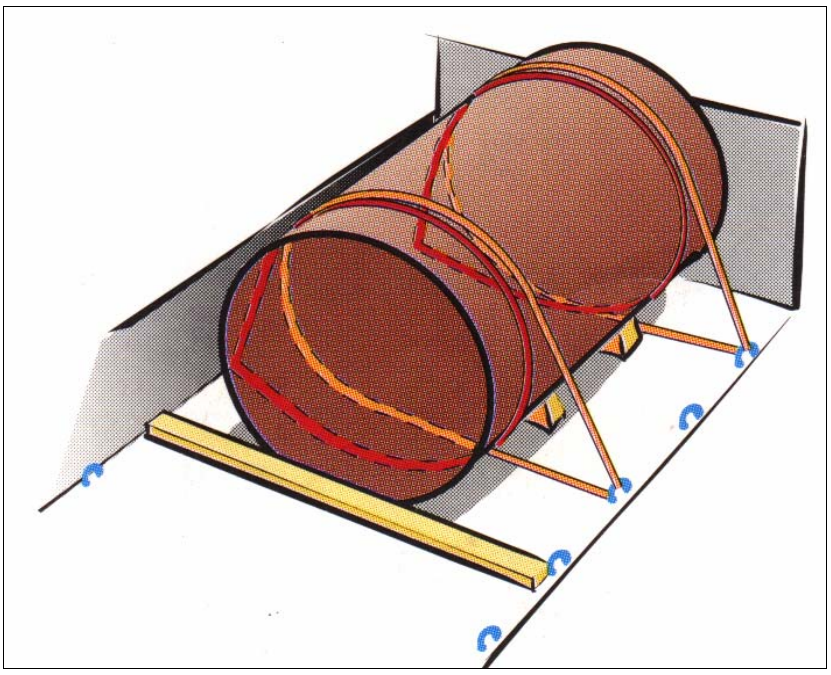

Figura 30: Ancoraggio a loop abbinato a blocco della base

Ancoraggio elastico

L'ancoraggio elastico può essere utilizzato per impedire alle merci di ribaltarsi e/o di scivolare avanti o indietro.
L'ancoraggio elastico, associato al blocco della base contro eventuali spinte in avanti o indietro, è un metodo di contenimento che prevede il posizionamento di un'imbracatura (una briglia) sull'angolo di uno strato di merci e il suo successivo ancoraggio in diagonale ad ambo i lati del veicolo allo scopo di impedire alle merci in

questione di ribaltarsi o scivolare. L'ancoraggio elastico può essere costituito anche da una singola imbracatura circolare chiusa, posizionata attorno al bordo dello strato di merci e fissata su ogni lato con ancoraggi in diagonale. L'angolo nei confronti della superficie del carico viene misurato in direzione longitudinale e non dovrebbe mai superare i 45°.

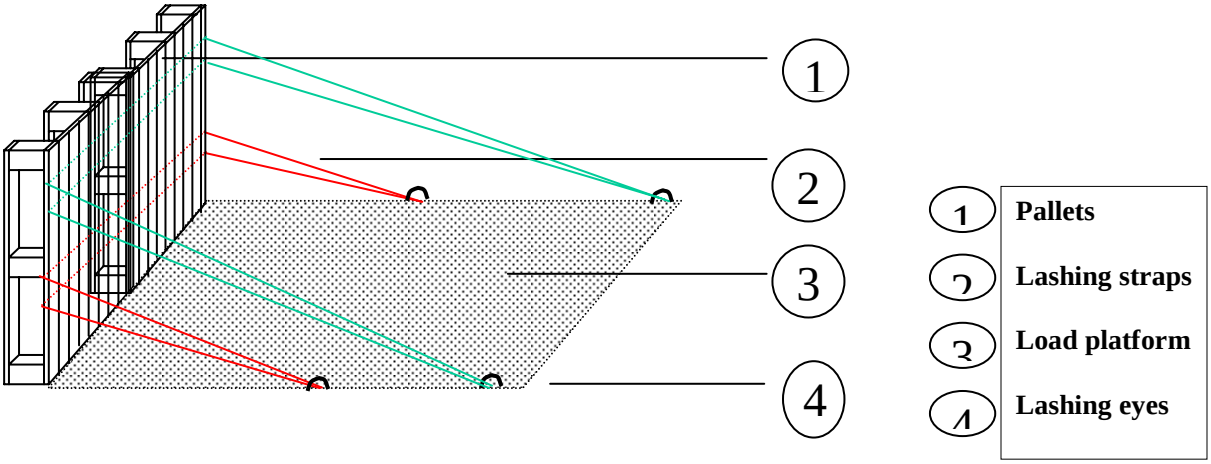

Figura 31: Esempi di ancoraggio alla parete posteriore

Pallets = Pallet
Lashing straps = Cinghie di ancoraggio
Load platform = Piattaforma di carico
Lashing eyes= Occhielli di ancoraggio

Per ancorare le merci diagonalmente, con cinghie sugli angoli, occorre prendere in considerazione l'angolo, l'attrito e la capacità di ancoraggio ("Lashing capacity" o LC) indicata sull'etichetta del dispositivo, così come previsto dallo standard EN12195. Due coppie opposte di ancoraggi diagonali con cinghie sugli angoli possono essere utilizzate come alternativa all'ancoraggio a giro completo.

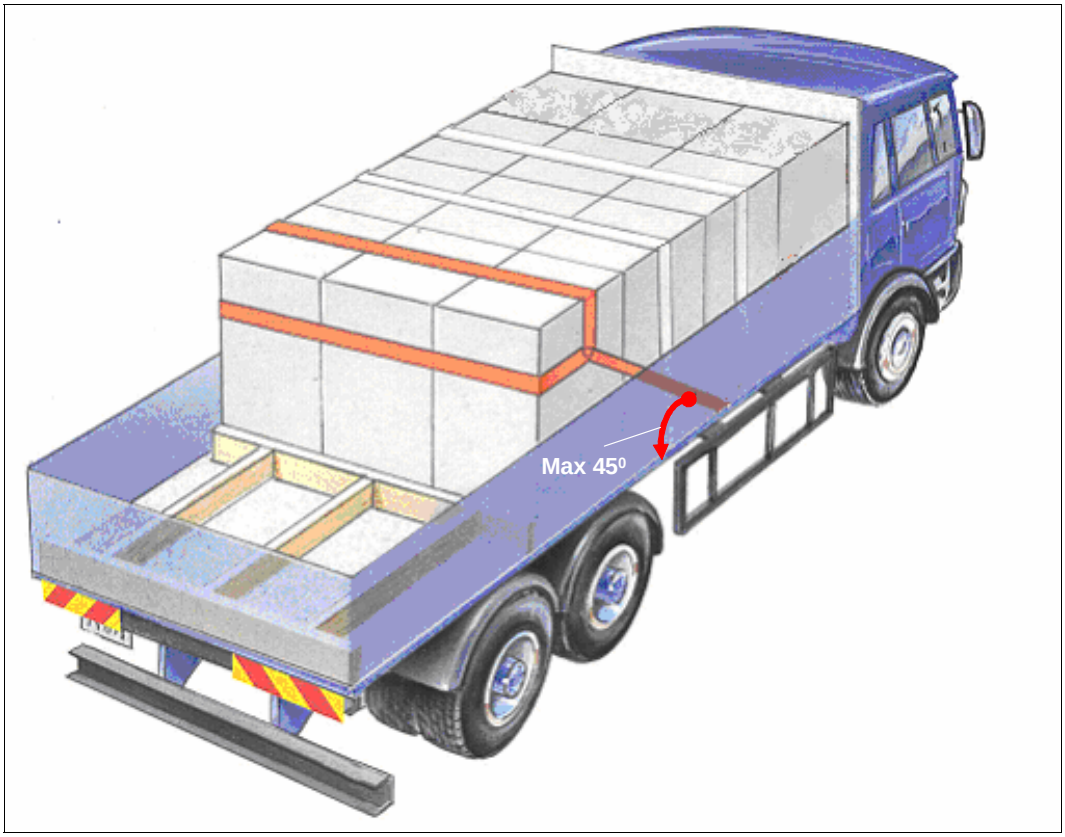

Figura 32: Ancoraggio elastico che impedisce alla sezione di carico di ribaltarsi

Ancoraggio a giro completo

L'ancoraggio a giro completo viene utilizzato, in combinazione con altri metodi di fissaggio, per tenere assieme colli diversi.

L'ancoraggio a giro completo del carico in orizzontale viene effettuato legando assieme una serie di colli in sezioni di carico diverse e pertanto contribuisce a ridurre, in certa misura, il rischio di ribaltamento delle merci.

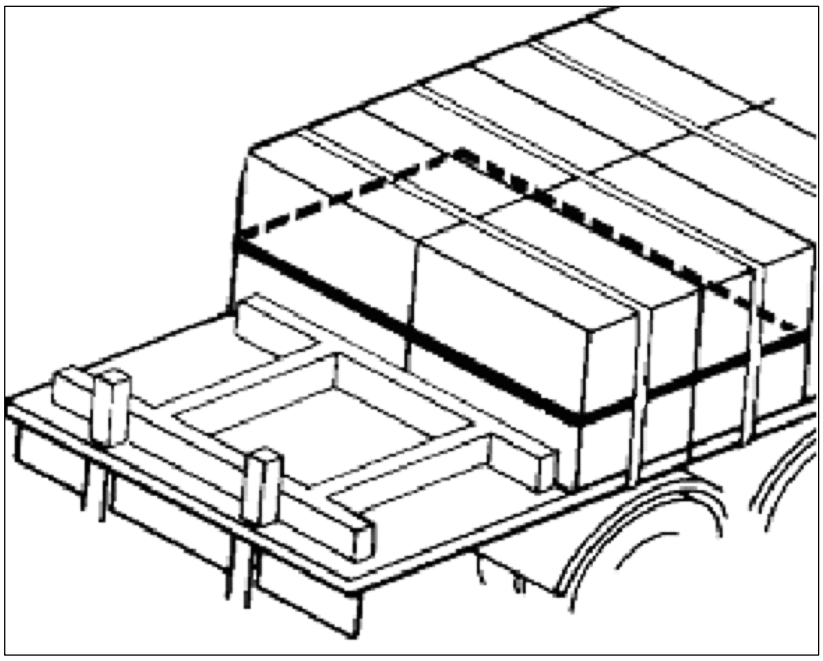

Figura 33: Ancoraggio a giro completo in orizzontale delle ultime due sezioni del carico.

L'ancoraggio a giro completo del carico in verticale viene effettuato legando assieme una serie di colli allo scopo di stabilizzare la sezione di carico in questione ed aumentare la pressione verticale tra i vari strati. Così facendo si riducono anche i rischi di scivolamento interno.

Per l'ancoraggio a giro completo vengono comunemente utilizzate cinghie in plastica o acciaio (si veda 1.3.4.5).

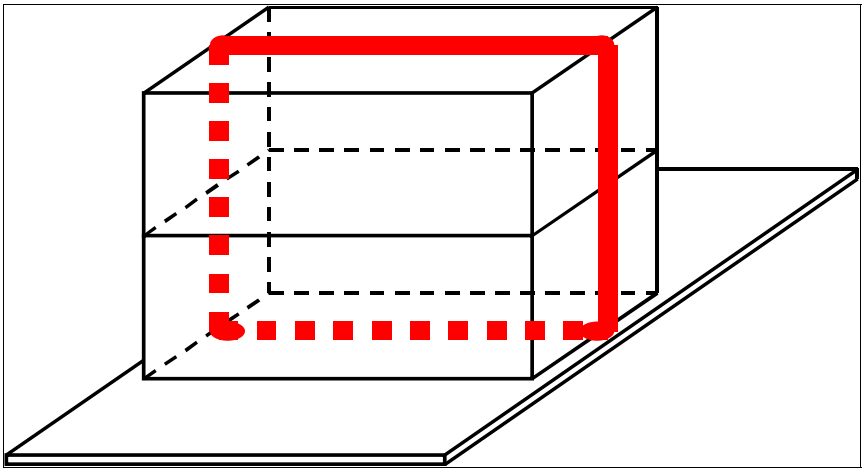

Figura 34: Ancoraggio a giro completo del carico in verticale.

Ancoraggio diretto

Se il carico dispone di occhielli di ancoraggio di forza adeguata, è possibile assicurare direttamente tali occhielli ai punti di ancoraggio del veicolo.

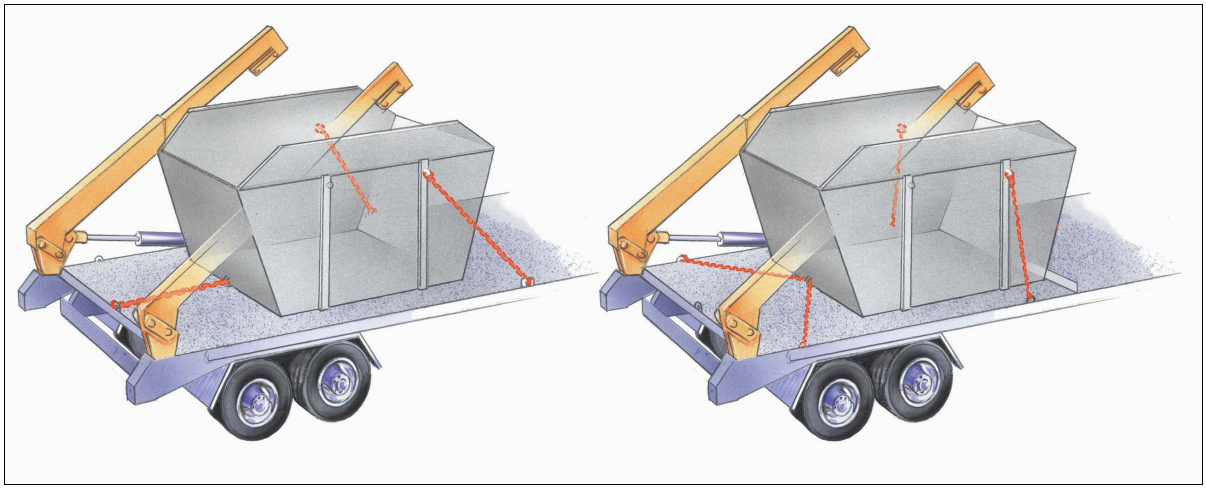

Figura 35:

Dispositivi di ancoraggio

La scelta dei dispositivi più adatti per assicurare le merci al veicolo dipenderà dal tipo e dalla composizione del carico da trasportare. Gli operatori dovrebbero equipaggiare il veicolo con i dispositivi di fissaggio più adatti al tipo di merce solitamente trasportata. Nel caso in cui vengano trasportati carichi generici, dovrebbero essere disponibili dispositivi di fissaggio di vario tipo.

Le cinghie di ancoraggio sono spesso utilizzate per l'ancoraggio a terra (frizionale) ma possono anche essere impiegate per l'ancoraggio diretto (specialmente quando vengono utilizzati dispositivi di dimensioni adeguate).

Per merci con angoli aguzzi o dal peso notevole quali macchinari, acciaio, calcestruzzo, armamenti pesanti, ecc. dovrebbero essere utilizzate catene di ancoraggio. Tali catene dovrebbero essere di norma impiegate per l'ancoraggio diretto.

L'ancoraggio con funi di acciaio è particolarmente indicato per il trasporto delle reti metalliche utilizzate per armare il cemento e per certi tipi di legname, quali tronchi accatastati per il verso della lunghezza.

Quando si assicura un carico, vengono utilizzati vari dispositivi di ancoraggio a scopi diversi. Le cinghie in tessuto sintetico (in genere poliestere) (si veda lo standard EN12195, parte 2), le catene (si veda lo standard EN12195-3) e le funi di acciaio (si veda lo standard EN12195-4) sono i materiali più comunemente utilizzati a scopi di contenimento. Tali materiali sono provvisti di un'etichetta o targhetta che specifica la capacità di ancoraggio (LC) in deca-Newton (daN: l'unità di forza ufficiale utilizzata al posto dei kg) e la forza di tensione standard per cui è progettato il dispositivo. La forza manuale massima applicabile a un dispositivo di ancoraggio è pari a 50 daN.

IMPORTANTE: non utilizzare ausili di tipo meccanico quali leve, barre, ecc. a meno che il dispositivo di tensionamento non sia specificatamente pensato per essere utilizzato assieme a tali ausili.

Si raccomanda di utilizzare solo ed esclusivamente dispositivi di ancoraggio dotati di apposita etichetta e marchio leggibile.

È possibile combinare assieme dispositivi di ancoraggio diversi, ma le combinazioni in parallelo dovrebbe essere della stessa marca. I dispositivi possono essere utilizzati in combinazioni a giro completo o collegati con attacchi a dispositivi fissi quali anelli, ganci, scanalature incassate, ecc. sul vettore. In caso di ancoraggio a terra con cinghie, il dispositivo di tensionamento – un dente di arresto – deve raggiungere una forza di pretensionamento pari almeno al 10% della capacità di ancoraggio (LC), ad una forza manuale di 50 daN. La forza di pretensionamento massima autorizzata, equivalente a una forza manuale di 50 daN, è pari al 50% della capacità di ancoraggio (LC) di tutti i dispositivi ancoraggio.

Figura 36: Cinghia in tessuto seriamente danneggiata?Gettatela subito via!

Tutti i dispositivi utilizzati per assicurare il carico dovrebbero essere ispezionati con regolarità, per verificarne lo stato di conservazione ed eventuali danni. Le operazioni di ispezione e manutenzione dovrebbero essere effettuate seguendo le istruzioni del produttore. Un'attenzione particolare dovrebbe essere prestata alle cinghie e alle funi, per assicurarsi che non abbiano difetti visibili, quali trefoli sfilacciati. L'ispezione dovrebbe anche verificare che non siano state tagliate o danneggiate attraverso un uso scorretto. Se si hanno dubbi sulla necessità o meno di effettuare riparazioni, consultare il produttore o il rivenditore del dispositivo in questione.

Combinazioni di ancoraggio con cinghie

Le combinazioni di ancoraggio con cinghie sono adatte ad assicurare molti tipi diversi di carico. Esse sono generalmente formate da una cinghia provvista di raccordo finale ed incorporano un dispositivo di tensionamento.

Si raccomanda vivamente di utilizzare combinazioni realizzate in conformità con lo standard EN12195-2 o standard equivalenti.

I dispositivi di ancoraggio monouso non sono oggetto di alcuno standard, pertanto è importante verificare che abbiano caratteristiche simili a quelle delle cinghie comunemente utilizzate.

La forza di tensionamento che può essere ottenuta applicando una forza manuale di 50 daN è indicata sull'etichetta, assieme alla forza di tensionamento per l'intera combinazione (capacità di ancoraggio: LC, forza manuale standard: S_{HF}, forza di tensionamento standard: S_{TF})

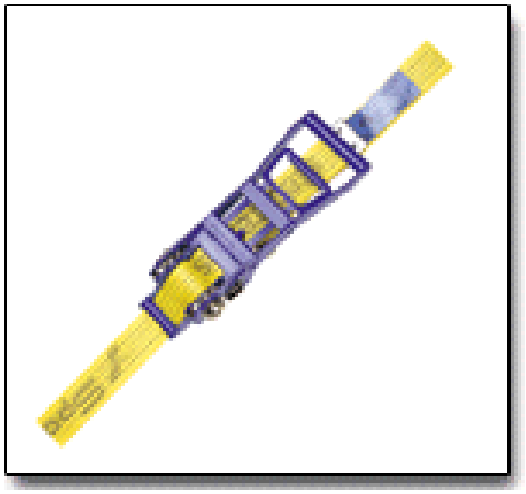

Figura 37: Dente di arresto

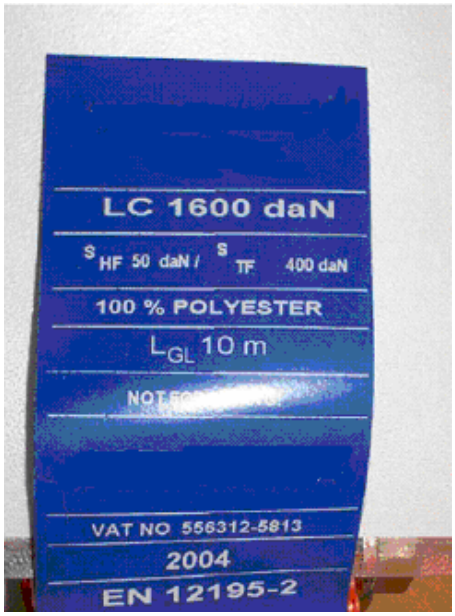

Figura 38: Etichetta conforme allo standard EN12195-2

Sono disponibili cinghie in poliestere, poliammide o polipropilene. Il poliestere perde un po' di forza se umido, è altamente resistente agli acidi moderati ma può essere danneggiato dagli alcali. Il poliammide può perdere fino al 15% della propria forza quando bagnato, è altamente resistente agli alcali ma può essere danneggiato dagli acidi moderati. Il polipropilene è utile quando la

resistenza agli agenti chimici è uno dei requisiti fondamentali. Le cinghe di poliestere sono disponibili in varie dimensioni. Le proprietà di tali cinghie dovrebbero essere chiaramente indicate, in conformità con lo standard EN12195-2.

Prima dell'uso, occorre verificare che le parti metalliche della bardatura non siano corrose o danneggiate, che la cinghia non sia tagliata o sfilacciata e che le impunture siano integre. Se il prodotto fosse danneggiato, si consiglia di rivolgersi al produttore o al fornitore.

Sugli autocarri pesanti vengono in genere impiegate cinghie di poliestere riutilizzabili, grandi 50 mm, con 2.000 daN di LC. L'allungamento massimo è pari al 7% della LC. Dispositivi di ancoraggio con LC fino a 20.000 daN sono utilizzati quando è necessario trasportare macchinari pesanti.

Catene di ancoraggio

La resistenza di una catena è determinata da due fattori: lo spessore degli anelli e la qualità del metallo usato. Lo standard EN12195-3 "Dispositivi di ancoraggio del carico su veicoli stradali – Sicurezza - Parte 3: Catene di ancoraggio" illustra i requisiti per le catene di ancoraggio (si veda l'allegato 8.4 per ulteriori dettagli). La catena utilizzata dovrebbe essere compatibile con le caratteristiche del vettore. Ove necessario, si dovrebbe ricorrere a imballaggi resistenti o profili smussati sugli angoli o gli spigoli vivi, per prevenire eventuali danni alla catena ed aumentare il raggio di curvatura, incrementando così la resistenza effettiva dell'ancoraggio.

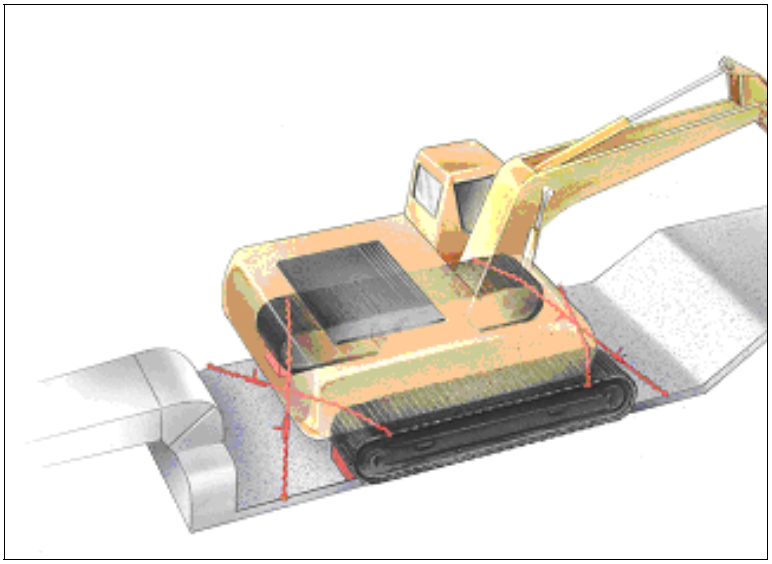

Figura 29: Escavatore ancorato in diagonale con catene

Le catene di ancoraggio non devono mai essere utilizzate se presentano nodi o sono tenute insieme con perni o viti. Le catene e gli spigoli del carico devono essere protetti dall'abrasione e da eventuali danni con manicotti protettivi e/o proteggi angoli. Le catene danneggiate devono essere sostituite o restituite al produttore che si occuperà di ripararle.

Si elencano di seguito le tipologie di danno che richiedono la sostituzione del componente difettoso.

- Per le catene: fessure superficiali, allungamento superiore al 3%, usura superiore al 10% del diametro nominale, deformazioni visibili.
- Per gli elementi di raccordo e i dispositivi di tensionamento: deformazioni, fessure, segni pronunciati di usura, segni di corrosione.

Le riparazioni dovrebbero essere effettuate solo ed esclusivamente dal produttore o da un suo rappresentante incaricato. Una volta effettuata la riparazione, il produttore deve garantire che l'operatività originaria delle catene è stata ripristinata.

Eventuali anelli di congiunzione presenti nella catena devono sempre essere ispezionati prima dell'uso. Le catene dovrebbero essere utilizzate solo insieme a tensionatori e tenditori adeguati, con un carico di lavoro utile compatibile con quello della catena.

Funi di ancoraggio in acciaio

Le funi in acciaio sono indicate per assicurare il carico quando utilizzate in maniera simile alle catene. Le funi singole non dovrebbero mai essere utilizzate per l'ancoraggio in quanto non ne può essere valutata con certezza la resistenza ed eventuali problemi potrebbero compromettere seriamente la sicurezza del carico.

La resistenza di una fune avvolta attorno a uno spigolo diminuisce in base al diametro di curvatura. Affinché una fune possa conservare l'intera resistenza meccanica di cui è dotata, il diametro di curvatura deve essere pari almeno a 6 volte quello della fune. Come regola generale, per diametri di curvatura inferiori, la resistenza si riduce del 10% per ogni punto in meno rispetto a 6 (ossia, se il diametro di curvatura corrisponde a 4 volte il diametro della fune, la resistenza di quest'ultima è ridotta del 20%; pertanto la resistenza residua equivale all'80% del valore nominale).

In ogni caso, bisogna considerare che le funi stese su spigoli ***vivi*** conservano solo il 25% della propria forza normale.

Inoltre, gli occhielli della fune dovrebbero essere compressi con almeno 4 morsetti. Con un numero inferiore di morsetti, la resistenza viene ridotta proporzionalmente. L'estremità libera di un occhiello dovrebbe guardare sempre le viti. Come regola generale, la fune dovrebbe essere compressa per metà del proprio diametro.

Le funi di ancoraggio in acciaio, assieme ai relativi elementi di raccordo, devono essere esaminate ad intervalli regolari da una persona qualificata. Si raccomanda di prestare particolare attenzione alle tipologie di danno seguenti:

- strappi localizzati; riduzione per abrasione del diametro delle ferrule superiore a 5%;

- ferrule o giunzioni danneggiate;
- strappi visibili nella fune che coinvolgano più di 4 fili su una lunghezza di 3d, più di 6 fili su una lunghezza di 6d o più di 16 fili su una lunghezza di 30d;(d=diametro del cavo);
- grave usura o abrasione della fune, superiore al 10% del diametro nominale (valore medio di due misurazioni ad angolo retto);
- compressione della fune superiore al 15%, fessure e pieghe accidentali;
- per gli elementi di raccordo e i dispositivi di tensionamento: deformazioni, fessure, segni pronunciati di usura, segni di corrosione;
- difetti visibili sulle ganasce della puleggia.

Le funi di ancoraggio in acciaio con trefoli rotti non devono essere utilizzate. Tali funi possono essere utilizzate solo con temperature comprese tra -40°C e +100°C. A temperature inferiori a 0°C, verificare la presenza di ghiaccio sui dispositivi frenanti e di trazione degli elementi di tensionamento (argani, verricelli) ed eliminarlo. Occorre assicurarsi che le funi in acciaio non vengano danneggiate da eventuali spigoli vivi del carico.

Tenditori a doppia vite

I tenditori a doppia vite sono in genere utilizzati sia per le catene sia per le funi di ancoraggio in acciaio (si veda lo standard EN12195-4) che dispongono di redancia ad ogni occhiello e di un minimo di tre o quattro morsetti con staffe a U separati su ogni lato, secondo quanto previsto dallo standard EN13411-5. I tenditori devono essere regolati in maniera appropriata e posizionati in maniera tale da evitare piegature.

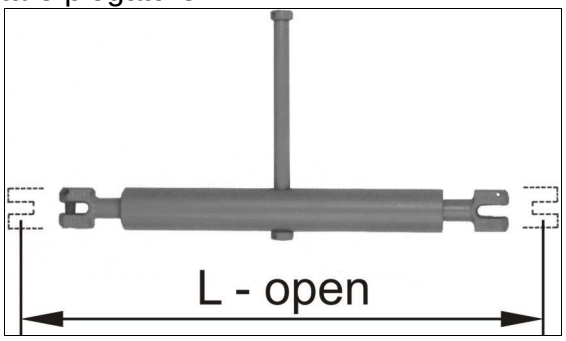

Figura 30: Tenditore a doppia vite con braccio corto per evitare il sovraccarico della forza manuale di 50 daN (la tensione finale non dovrebbe mai superare il 50% della LC).

L – open = apertura totale

Reti e teloni di ancoraggio

Le reti utilizzate per assicurare o contenere alcuni tipi di merci possono essere realizzate con cinghie di tessuto o funi in fibra naturale, fibra sintetica o acciaio. Le reti in tessuto vengono in genere utilizzate come barriere per dividere in compartimenti lo spazio destinato al carico. Le reti in fune o corda possono essere utilizzate come sistema di contenimento primario per assicurare le merci al pallet o direttamente al veicolo.

Le reti più leggere possono essere utilizzate per coprire veicoli e cassoni scoperti e quando il carico non necessita di copertura vera e propria. Occorre assicurarsi che le parti metalliche della rete non siano corrose o danneggiate, che il tessuto non sia tagliato e che le impunture siano integre. Le reti in fune e corda dovrebbero essere controllate per verificare che le fibre non siano recise o danneggiate. Se necessario, le riparazioni dovranno essere eseguite da personale competente prima che la rete possa essere nuovamente utilizzata. Le dimensioni delle maglie della rete devono essere inferiori a quelle degli elementi più piccoli del carico.

Figura 41: Carico con rete di sicurezza

Al posto di un rete può essere utilizzata un telone provvisto di dispositivi di ancoraggio.

Figura 42: Telone con dispositivi di ancoraggio

Funi

L’utilizzo di funi come strumento per assicurare il carico è molto discutibile. Nel caso in cui si decida effettivamente di utilizzare delle funi, queste dovrebbero preferibilmente essere di polipropilene o poliestere.

Le funi in poliammide (nylon) sono sconsigliate, in quanto tendono a sfilacciarsi se sottoposte a carico eccessivo. Anche le funi in sisal o manila dovrebbero essere evitate in quanto manifestano una resistenza ridotta quando sono sature d’acqua.

Le funi dovrebbero essere costituite da almeno 3 trefoli e avere un diametro nominale minimo di almeno 10 mm. Le estremità della fune dovrebbero essere intrecciate o trattate in maniera tale da impedire alla fune di sfilacciarsi. Per la scelta della fune occorre considerare la forza massima esercitata su ciascun dispositivo di ancoraggio. Il produttore è tenuto a indicare il carico massimo autorizzato su un’etichetta o fodero allegati. Eventuali nodi e piegature a gomito ridurranno la resistenza di una fune. Le funi bagnate dovrebbero sempre essere lasciate asciugare naturalmente.

Cinghie di acciaio

Le cinghie di acciaio non dovrebbero mai essere utilizzate per assicurare un carico su una piattaforma scoperta.

Installazione di guide per bracci regolabili e dispositivi di ancoraggio sulle fiancate

Le fiancate possono essere dotate di guide longitudinali con punti di ancoraggio generalmente progettati per sopportare un carico di 2 tonnellate in direzione longitudinale. Dispositivi di ancoraggio e bracci regolabili provvisti di raccordi finali adeguati possono essere fissati in maniera rapida e garantire un bloccaggio effettivo del carico. Questo metodo è particolarmente efficace per bloccare sul retro del vano di carico le merci rimanenti dopo un’operazione di scarico parziale. Si raccomanda tuttavia di evitare di concentrare il carico in prossimità dei punti di ancoraggio.

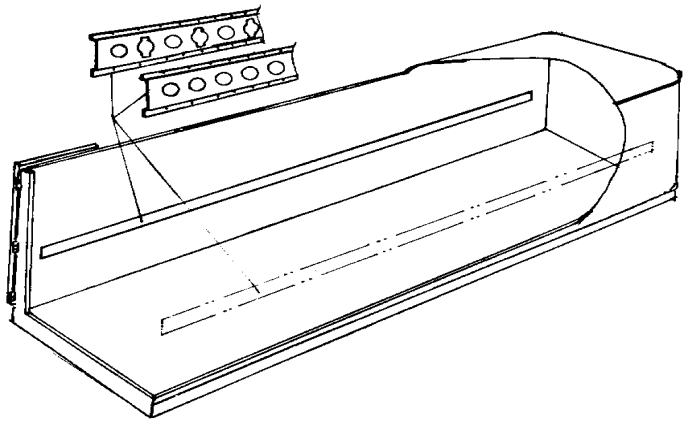

Figura 43:

Assi rigide interposte

Le assi rigide interposte sono spesso utilizzate per assicurare le merci sul retro del vettore, in particolar modo nel caso di veicoli parzialmente carichi. Le assi rigide interposte sono fissate alle normali stecche longitudinali o alle centine di veicoli telonati provvisti di stecche. La capacità di carico massima è indicata dal produttore. In genere, le assi rigide interposte possono sostenere carichi fino a un massimo di circa 350 daN se montate su stecche di legno e fino a 220 daN se montate su stecche di alluminio.

Figura 44:

Immobilizzazione

I container per il trasporto merci quali i container ISO, le casse mobili, ecc. con una massa superiore a 5,5 tonnellate dovrebbero essere trasportati solo ed esclusivamente su veicoli dotati di moschettoni “twist lock”. Se tali moschettoni sono stati attivati e bloccati in posizione, il container potrà essere assicurato in maniera adeguata e non sarà necessario nessun altro dispositivo di contenimento. I twist lock devono essere mantenuti in ottime condizioni di funzionamento. Si consiglia di utilizzarne almeno quattro per ogni container trasportato (lo standard ISO 1161 illustra le specifiche sui blocchi d’angolo dei container ISO per trasporto merci della serie 1).

Nella maggior parte dei casi, i twist lock vengono montati sul veicolo durante la produzione dello stesso. Nel caso in cui vengano montati in un momento successivo, devono essere apportate modifiche allo chassis/alla carrozzeria in base alle raccomandazioni del costruttore. I twist lock dovrebbero essere ispezionati con regolarità per verificare eventuali danni, difetti di funzionamento o usura. I dispositivi di bloccaggio che impediscono il movimento delle leve di controllo durante il tragitto dovrebbero essere esaminati con particolare attenzione.

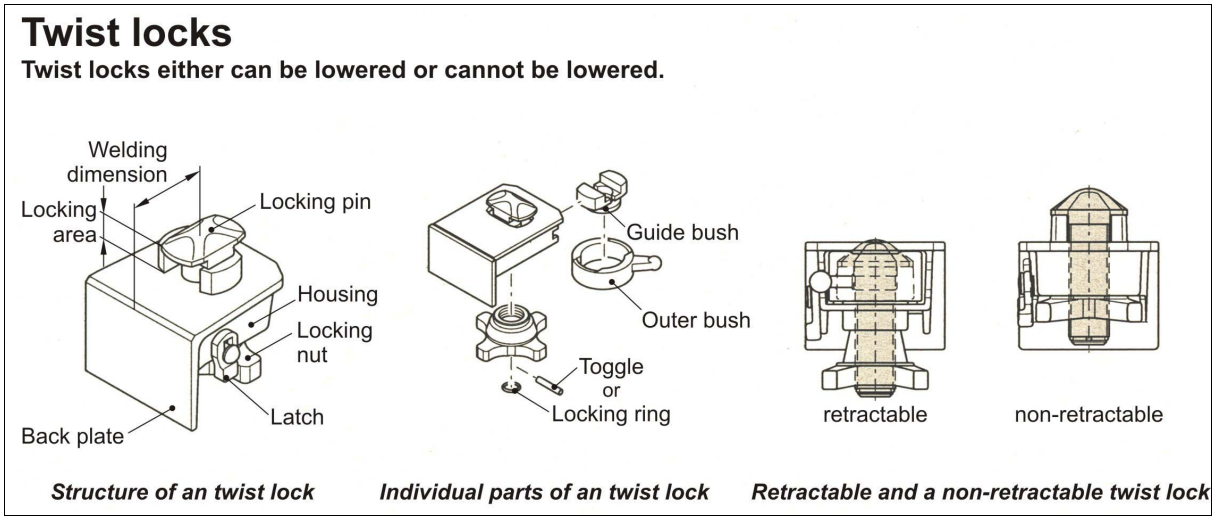

Figura 45: Twist lock

Twist locks = Twist lock
Twist locks either can be lowered or cannot be lowered= I twist lock possono essere abbassabili o meno
Welding dimension = Dimensioni della saldatura
Locking area = Area di chiusura
Locking pin = Perno di chiusura
Housing = Alloggiamento
Locking nut = Dado di chiusura
Latch = Nottolino
Back plate = Piastra posteriore
Structure of a twist lock = Struttura di un twist lock

Guide bush= Guida della boccola
Outer bush = Esterno della boccola
Toggle or locking ring = Leva o anello di chiusura
Individual parts of a twist lock = Singole parti di un twist lock

Retractable = Abbassabile
Non-retractable = Non abbassabile
Retractable and a non-retractable twist lock = Twist lock abbassabili e non abbassabili

Figura 46: Twist lock

Metodi di contenimento combinati

L'utilizzo di due o più metodi di contenimento combinati è in genere il sistema più pratico e conveniente, anche da un punto di vista economico, per garantire in maniera efficace la sicurezza del carico. L'ancoraggio a terra, ad esempio, può essere combinato al blocco della base.

Occorre tuttavia assicurarsi che le forze di contenimento risultanti dai metodi utilizzati vengano applicate contemporaneamente e non in successione. Il singolo sistema di ritenuta, infatti, può non essere sufficiente da solo ad assicurare in maniera efficace il carico se agisce in maniera indipendente dagli altri.

Dotazione di supporto

Tappeti antiscivolo

Rivestimenti per la base e distanziatori fabbricati in materiale antiscivolo possono essere utilizzati per aumentare l'attrito tra il pianale della piattaforma e il carico nonché tra i vari strati del carico, ove necessario. Esistono molti tipi diversi di materiale antiscivolo quali, ad esempio, tappeti, tappeti in gomma e fogli di carta (fogli antiscivolo) ricoperti con materiale antiscivolo, i quali possono essere utilizzati in combinazione con altri metodi di fissaggio. I tappeti dovrebbero avere attrito, robustezza e spessore adeguati al carico (peso, superficie, ecc.). Dovrebbero inoltre avere proprietà idonee (quali attrito, robustezza, spessore, granulosità, ecc.) e commensurate al carico (peso, superficie, ecc.) e alle condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) che saranno con tutta probabilità incontrate durante il viaggio. Tali proprietà dovrebbero essere verificate con l'aiuto del produttore.

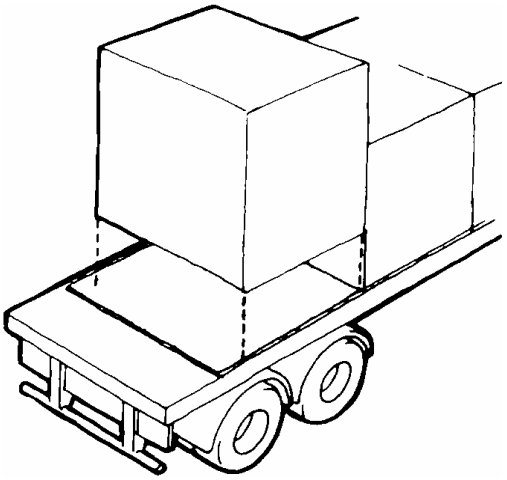

Figura 47:

L'utilizzo di materiale antiscivolo consente di ridurre il numero di dispositivi di ancoraggio necessari (si vedano le appendici 8.6 e 8.7). Molto spesso, il materiale utilizzato ha forma quadrata e viene tagliato in strisce di lunghezza compresa tra 5 e 20 m e larghezza compresa tra 150, 200 e 250 mm. Lo spessore varia da 3 a 10 mm. Se usate con attenzione, tali strisce possono essere riutilizzate fino a dieci volte ma non possono in alcun modo svolgere la propria funzione se diventano untuose. Per posizionare il carico su questi materiali occorre far scendere le merci dall'alto in quanto sarebbe controproducente farle slittare.

Assi di camminamento

Per stabilizzare i vari strati del carico si utilizzano assi distanziatici, dette anche assi di camminamento. Si tratta in genere di pannelli di compensato dello spessore di circa 20 mm, sebbene spesso possano essere utilizzati anche scarti ammissibili di segati di legno. Le assi vengono posizionate tra i vari strati del carico. Esse si rivelano particolarmente utili quando le merci vengono stivate in verticale su più livelli.

Dimensioni e pesi comuni 21 x 600 x 2400 mm, circa 20 daN
21 x 1200 x 1200 mm, circa 20 daN
21 x 1200 x 2400 mm, circa 40 daN

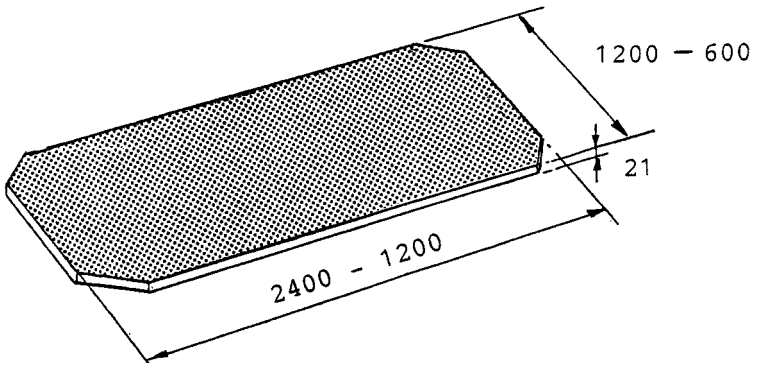

Figura 48:

Strisce in legno

Sezioni di carico con molte file e strati, quali segati di legno, spesso devono essere stabilizzate tramite irridigimento trasversale. Le strisce in legno con sezione trasversale quadrata non sono adatte all'uopo, in quanto possono ruotare una volta in posizione. Il rapporto larghezza/altezza della sezione trasversale dovrebbe essere almeno di 2:1.

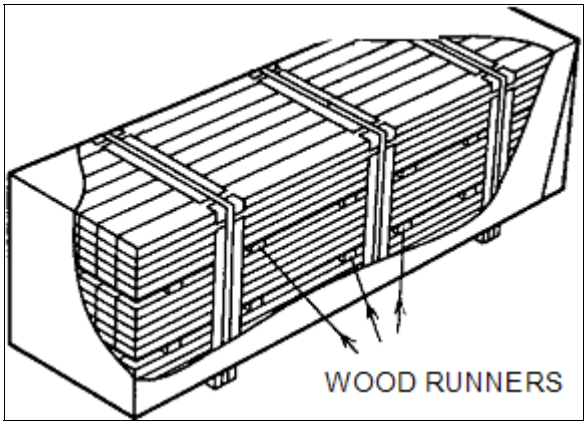

Figura 49: Carico di segati di legno stabilizzato con strisce in legno

Film termoretraibile e film estensibile

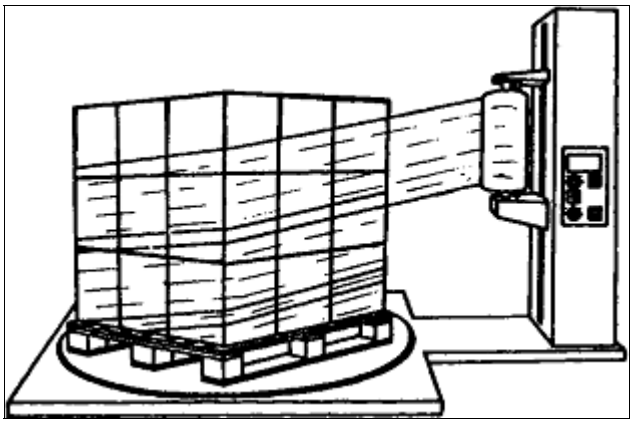

Figura 50: Imballaggio con film estensibile.

I colli di piccole dimensioni possono essere assicurati ai pallet in maniera semplice ed efficace con il film estensibile. Tale pellicola è estremamente semplice da applicare e per ottenere la rigidità desiderata è sufficiente far fare al pallet un numero di "giri" appropriato.

Quando si utilizza il film termoretraibile il pallet viene avvolto in una pellicola di plastica la quale viene riscaldata per causare il restringimento della plastica e rendere il carico ancora più rigido. Il pallet può essere considerato un'unità di carico stabile se, una volta carico, è in grado di inclinarsi di almeno 26° senza evidenziare alcuna deformazione significativa. L'utilizzo di film termoretraibili ed estensibili non è in genere indicato per carichi pesanti o con angoli vivi che potrebbero danneggiare la pellicola.

Fascette di acciaio o plastica

Le fascette di acciaio o plastica sono indicate per fissare a un pallet merci pesanti e rigide quali prodotti in ferro o metallo. Esse necessitano di tensionatori speciali e non possono essere messe in tensione una seconda volta. Le fascette di acciaio monouso (da gettare una volta utilizzate) possono essere impiegate per assicurare il carico al pallet. Carico e pallet devono quindi essere a loro volta assicurati al veicolo tramite bloccaggio o ancoraggio.

Queste fascette monouso non sono indicate per assicurare il carico direttamente al veicolo, in quanto la relativa tensione interna potrebbe trasferirsi a quest'ultimo e ai dispositivi di tenuta durante il viaggio, trasformando la rimozione delle fascette in acciaio in un'operazione estremamente pericolosa. Le fascette di acciaio monouso che sono state recise e giacciono in terra rappresentano un pericolo in quanto è sempre possibile inciampare o tagliarsi. Quando vengono utilizzate cinghie in tessuto per assicurare merci legate con fascette di acciaio, occorre assicurarsi che queste ultime non possano recidere le cinghie in tessuto.

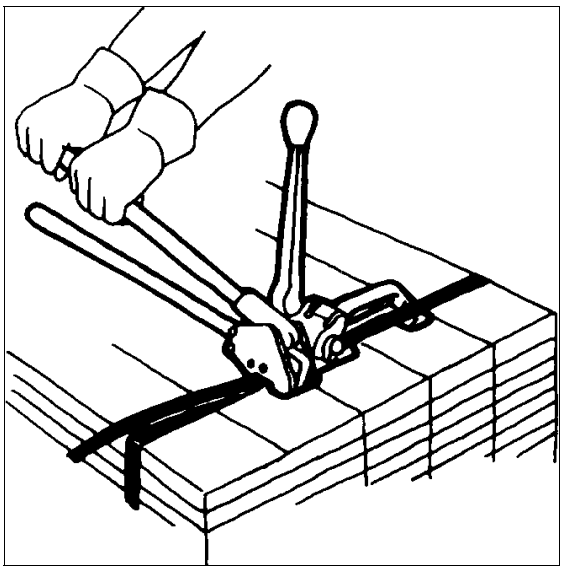

Figura 51:

Nei vettori a cielo aperto l'utilizzo di fascette di acciaio è causa comune di lesioni, in quanto le estremità libere di tali fascette possono sporgere dai lati del veicolo durante il trasporto.

Travi perimetrali

Le travi perimetrali di supporto sono progettate per essere strutturalmente rigide (resistenti alla piegatura) e sono caratterizzate da un profilo ad angolo retto. Esse vengono utilizzate per distribuire le forze dai dispositivi di ancoraggio a terra alle sezioni di carico e possono essere realizzate in legno, alluminio o materiale simile dotato di resistenza adeguata.

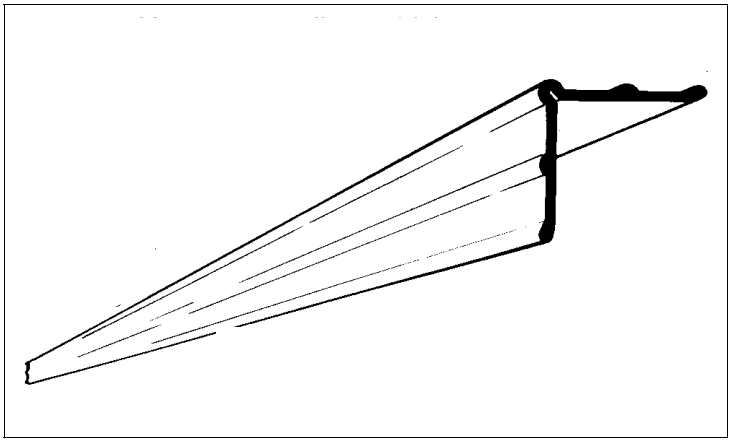

Figura 52: Trave perimetrale in alluminio

Figura 53: Trave perimetrale realizzata con assi di legno.

Dispositivi di protezione antiusura per cinghie in tessuto sintetico

I dispositivi di protezione antiusura per le cinghie in tessuto sintetico vengono applicati tra il carico e le cinghie di ancoraggio in tessuto quando esiste il pericolo che queste ultime possano essere danneggiate. Questi dispositivi di protezione antiusura possono essere realizzati con materiali diversi quali, ad

esempio, poliestere e poliuretano e hanno la forma di un astuccio in cui inserire o fissare le cinghie.

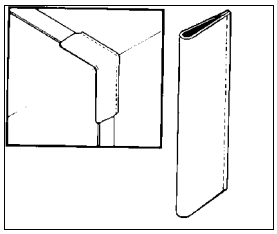

Figura 54: Dispositivo di protezione antiusura

Utilizzo dei proteggi spigoli per evitare danni al carico e ai dispositivi di ancoraggio

I proteggi spigoli di legno, plastica, metallo in lega leggera o altro materiale adeguato vengono utilizzati per distribuire le forze di ancoraggio, impedendo così che i dispositivi di ancoraggio vadano ad intaccare il carico, e per fissare estremità libere. Le travi perimetrali permettono di proteggere gli angoli in maniera ancora più efficace, ma la struttura rigida di cui sono dotate impedisce loro di distribuire le forze di ancoraggio. A tal fine, è essenziale che il lato del proteggi spigoli a contatto con la cinghia abbia un attrito minimo, in modo che quest'ultima possa scivolare facilmente e distribuire le forze di ancoraggio. È pur vero, tuttavia, che in alcuni casì è consigliabile utilizzare proteggi spigoli con attrito elevato per ridurre il rischio di ribaltamento.

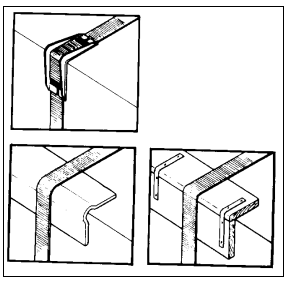

Figura 55: Proteggi spigoli

Distanziatori di protezione

Se un carico può essere danneggiato dalla presenza di angoli vivi si consiglia di far uso di materiale protettivo (si veda anche la precedente sezione 3.1.1 "Bloccaggio con filler").

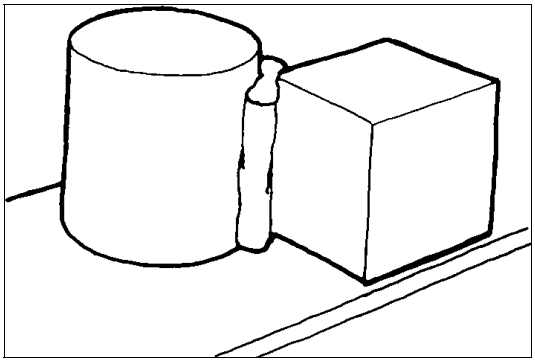

Figura 56: Distanziatori di protezione

Rosette dentellate

Le rosette dentellate a doppia dentatura sono indicate per tenere assieme i vari strati di una fila di merci. Tali dispositivi possono essere spesso utilizzati al posto delle basi per l'impilamento per ottenere il bloccaggio di una fila. Le rosette sono disponibili in dimensioni diverse. Possono essere utilizzate solo ed esclusivamente con materiali morbidi (quali il legno) in quanto devono penetrare completamente nel carico.

IMPORTANTE: Poiché le rosette dentellate non sono visibili una volta che il carico le ricopra è impossibile controllarne l'operatività. È inoltre importante ricordare che tali rosette possono danneggiare la superficie della piattaforma e il carico. Al posto delle rosette si consiglia di utilizzare tappetini antiscivolo.

Le rosette dentellate non dovrebbero mai essere utilizzate in combinazione con merci pericolose.

Le rosette dentellate hanno in genere forma arrotondata e diametro di 48, 62 o 75 mm (il diametro da 95 mm viene utilizzato raramente) (si veda la figura in calce).

Figura 57: Rosetta dentellata

Non esistono standard operativi sulle rosette dentellate. Alcuni valori guida dettati dall'esperienza sono comunque indicati nell'allegato 8.3. Come minimo, occorre utilizzare almeno due rosette. Per penetrare nel legno è necessario che ogni rosetta sia dotata di un minimo di 180 daN. Si raccomanda di non utilizzare un numero eccessivo di rosette dentellate.

I tappeti antiscivolo (si veda il capitolo 3.5.1) costituiscono una valida alternativa alle rosette dentellate.