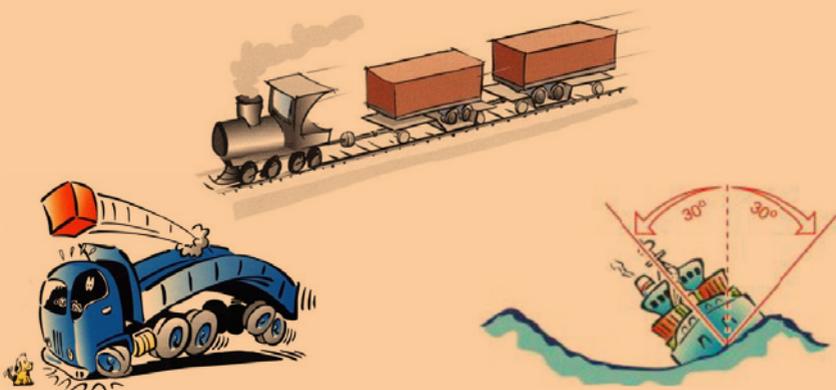


**Estrema sintesi in italiano
del Codice di condotta IMO/ILO/UNECE
per il riempimento delle unità di trasporto merci
(Cargo Transport Units - CTU 2014)**

**Riassunto generico ad esclusivo uso interno
degli associati di Assoimballaggi, non divulgabile**



ASSOIMBALLAGGI

Estrema sintesi in italiano del Codice di condotta IMO/ILO/UNECE per il riempimento delle unità di trasporto merci (Cargo Transport Units - CTU 2014)

**Riassunto generico ad esclusivo uso interno
degli associati di Assoimballaggi, non divulgabile**



Il presente documento è un'estrema sintesi tradotta in italiano del Codice di condotta CTU, riassume i contenuti generali del codice considerando le parti che possono essere di maggior interesse per gli imballatori, il suo utilizzo pertanto non può prescindere dalla consultazione del testo originale ed integrale.

Sommario

INTRODUZIONE (Capitolo 1 del CTU CODE)	5	Ricevimento, Ispezione e posizionamento delle CTU (Capitolo 8 del CTU CODE)	26
Il Codice di condotta CTU e la Sicurezza	6	La Caricazione delle merci nella CTU (Capitolo 9 del CTU CODE)	27
Com'è strutturato il Codice CTU	7	Pianificazione delle operazioni di caricazione	27
Normative	9	Caricazione e fissaggio dei materiali	31
Definizioni (Capitolo 2 del CTU CODE)	11	Materiali di protezione e anti-sfregamento	31
Azioni e attività fondamentali per l'imballaggio e il trasporto in sicurezza delle merci (Capitolo 3 del CTU CODE)	17	Attrito e materiali che possono provocarlo o aumentarlo	32
Pianificazione	17	Disposizione e impiego dei materiali di fissaggio e rinforzo	33
Caricazione	17	Materiali di rizzaggio e disposizioni varie	37
Caricazione di merci pericolose	18	Regole (da seguire) per la caricazione	43
Bloccaggio del carico	18	Principi per la caricazione	43
Completamento del riempimento	18	Tecniche generali di caricazione	45
Svuotamento	18	Movimentazione del carico	48
Catena di responsabilità ed informazioni (Capitolo 4 del CTU CODE)	20	Immobilizzazione del carico nelle CTU	49
Condizioni generali di trasporto (Capitolo 5 del CTU CODE)	21	Scopi e principi del fissaggio	49
Proprietà (caratteristiche) delle CTU in funzione del carico e del trasporto (Capitolo 6 CTU CODE)	24	Merci stivate in modo compatto	51
Idoneità delle CTU (Capitolo 7 del CTU CODE)	25	Colli fissati singolarmente e articoli di grandi dimensioni non imballati	56
		Caricazione di materiali sfusi	61
		Imballaggio di materiali caricati alla rinfusa	61
		Merci solide sfuse non regolamentate	64
		Protezione e sicurezza sul lavoro	65
		Appendice 1. Marcature d'imballaggio (Capitolo 9 Allegato 7 del CTU CODE)	66
		Introduzione	66
		Simboli	66
		Appendice 2. Fattori d'attrito	71
		Appendice 3. Metodi pratici per determinare il fattore di attrito μ	74
		Test d'inclinazione	74
		Prova di trazione	74

Appendice 4. Calcoli di imballaggio e fissaggio specifici	76
Resistenza dei segati trasversali	76
Pianale d'appoggio per un carico concentrato in un container per il trasporto generico o su pianale (flat rack).	76
Posizione longitudinale del baricentro di un carico	77
Fissaggio del carico con sacconi gonfiabili di fardaggio	78
Appendice 5. Test d'inclinazione per la valutazione dell'efficienza dei sistemi di fissaggio del carico	81
Ulteriori suggerimenti sulla caricazione di merci pericolose (Capitolo 10 CTU CODE)	85
Generale	85
Prima della caricazione	86
Caricazione	87
Completamento della caricazione (Capitolo 11 CTU CODE)	89
Chiusura della CTU	89
Marcatura e contrassegni	89
Documentazione	90
Consigli sul ricevimento e svuotamento delle CTU (Capitolo 12 CTU CODE)	91
Precauzioni generali	91
Svuotamento delle CTU	92
Restituzione della CTU vuota	92
Formazione sulla caricazione delle CTU (Capitolo 13 CTU CODE)	94
Introduzione	94
Autorità normative	94
Formazione	95
Registrazioni	98

INTRODUZIONE (Capitolo 1 del CTU CODE)

Questo documento è un breve riassunto di un documento tecnico operativo, ovvero il Codice di condotta operativo IMO/ILO UNECE per il riempimento delle unità di trasporto merci (CTU Code). Il CTU Code **fornisce indicazioni sul riempimento in sicurezza delle unità di trasporto del carico (CTU)** ai soggetti responsabili della messa in sicurezza del carico e della formazione degli addetti al riempimento di tali unità. Nel codice sono anche analizzati i dettagli tecnici relativi alla caricazione e al fissaggio, offrendo anche consigli pratici per garantire il bloccaggio in sicurezza delle merci sulle o nelle CTU.

Oltre ai consigli ai caricatori, il Codice CTU fornisce informazioni e indicazioni a tutti gli addetti della *supply chain*, incluso tutto il personale preposto allo svuotamento delle CTU.

In questa sintesi vengono descritti molto brevemente i contenuti di tale codice e la sua struttura, dando enfasi alle parti più propriamente d'interesse ai produttori d'imballaggio di

legno ovvero al capitolo 9 ed al suo allegato 7. Per ogni approfondimento necessario è pertanto obbligatorio far riferimento al documento originale tradotto a cura di Assoimballaggi di FederlegnoArredo.

L'utilizzo di container per il trasporto merci, di casse mobili, di veicoli o di altre unità di trasporto, riduce i pericoli ai quali sono esposte le merci. Tuttavia, **la negligenza o inappropriata nelle procedure di caricazione delle merci all'interno delle suddette unità di trasporto, così come la mancanza di sistemi adeguati di bloccaggio, fissaggio e ancoraggio possono provocare infortuni al personale durante le operazioni di movimentazione o trasporto.** Inoltre, il carico e/o le attrezzature possono subire danni gravi e onerosi.

Il Codice di condotta CTU e la Sicurezza

Le merci non correttamente caricate e fissate internamente al container, l'impiego di CTU non adeguate allo scopo e il carico eccessivo delle CTU possono costituire un rischio per gli addetti durante le operazioni di movimentazione e trasporto. Anche l'inesattezza della dichiarazione delle merci può provocare situazioni di pericolo. Una dichiarazione non attendibile della massa lorda di una CTU può causare il sovraccarico di un mezzo su strada o di un carro ferroviario oppure l'assegnazione di una posizione di stivaggio non adeguata in una stiva, compromettendo la sicurezza di una nave.

L'inadeguato controllo dell'umidità può provocare danni gravi alle merci, con possibili crolli, e danneggiare anche la stabilità della CTU.

È fondamentale che tutto il personale coinvolto nelle operazioni di riempimento, messa in sicurezza, movimentazione, trasporto e trattamento delle merci sia consapevole dell'assoluta necessità di prestare la massima attenzione e debba attenersi scrupolosamente alle procedure al fine di aumentare la sicurezza, in conformità alla legislazione nazionale e agli accordi e internazionali.

Le linee guida sugli aspetti di sicurezza

relativi alla movimentazione di CTU destinate al trasporto marittimo sono reperibili in diversi documenti tra cui l'International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS – Safety of Life at Sea – Convenzione internazionale per la sicurezza della vita in mare), 1974, e successive modifiche; l'*International Ship and Port Facility Security (ISPS) Code* (Codice internazionale per la sicurezza delle navi e degli impianti portuali); il codice ILO/IMO *Code of Practice on Security in Ports* (Codice ILO/IMO per la sicurezza nei porti); e i regolamenti e le specifiche pubbliche sviluppate o in fase di studio da parte dell'*International Organization for Standardization* (ISO - Organizzazione internazionale di normazione) concernenti la gestione della sicurezza delle merci e altri aspetti di sicurezza della *supply chain*. Inoltre, il *World Customs Organization* (WCO - Organizzazione mondiale delle dogane) ha sviluppato un Quadro normativo di standard internazionali per la sicurezza e la facilitazione del commercio globale (*SAFE Framework of standards*).

Com'è strutturato il Codice CTU

Il Codice è costituito di **13 capitoli**, la maggior parte dei quali fa riferimento a **uno o più Allegati**. Il codice rimanda anche a materiali informativi¹, non facenti parte del Codice, ma utili per approfondimenti e come linee guida integrative scaricabili in lingua inglese al seguente link: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2014/wp24/IMO_Circular_1498_-_Informative_Material.pdf.

Dopo l'Introduzione **nel Capitolo 1, nel Capitolo 2** si trova il **Glossario** dei termini utilizzati in tutto il Codice.

Il Capitolo 3 offre una **panoramica delle problematiche di base sulla sicurezza relative al riempimento delle CTU**, descritte in breve come "cose da fare e da non fare". **I Capitoli successivi e i relativi Allegati** forniscono ulteriori **informazioni relative alla conformità alle norme e altre ancora per evitare di contravvenirle**.

Il Capitolo 4 definisce la **catena di responsabilità e comunicazione per i principali soggetti della supply chain** ed è **supportata dall'Allegato 1** riguardante

il flusso delle informazioni, in particolare per gli operatori di terminal, mentre **l'Allegato 2 è dedicato alla movimentazione in sicurezza delle CTU**. Per le informazioni sui documenti tipici relativi al trasporto, consultare il materiale informativo IM2.

Il Capitolo 5 (Condizioni Generali di Trasporto) **descrive le forze di accelerazione e le condizioni climatiche alle quali sono esposte le CTU** durante il trasporto, mentre **l'Allegato 3 fornisce indicazioni aggiuntive sulla prevenzione di danni da condensa**.

Il Capitolo 6 spiega e dettaglia le caratteristiche della CTU, **il Capitolo 7 tratta gli aspetti relativi all'idoneità della CTU ed il Capitolo 8, che approfondisce le fasi di arrivo, controllo e posizionamento delle CTU, sono dedicati alla selezione della CTU compatibile con la merce da trasportare e a garantire che la CTU sia idonea al suo scopo**.

Un ulteriore approfondimento su tali

¹ Disponibile in www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html.

argomenti è riportato nell'Allegato 4 (marcature di certificazione), **nell'Allegato 5** (ricevimento delle CTU) e **nell'Allegato 6** (riduzione del rischio di ri-contaminazione). Il materiale informativo IM3 fornisce maggiori informazioni sulle proprietà dei diversi tipi di CTU, mentre il materiale informativo IM4 è incentrato sulle diverse problematiche relative alla ri-contaminazione.

Il Capitolo 9 che riguarda la carica-
 zione delle merci nella CTU, è il capitolo
 principale del presente Codice e si
 focalizza sull'effettiva attività di cari-
 cazione. **Il capitolo rimanda l'utente
 alle disposizioni dell'Allegato 7**, che
 fornisce informazioni dettagliate sulla
 distribuzione del carico, la disposizio-
 ne e la capacità dei dispositivi di bloc-
 caggio e i metodi per la valutazione
 dell'efficienza di determinate tipologie
 di bloccaggio. **L'Allegato è corredato
 di appendici relative alla marcatura
 degli imballaggi, fattori d'attrito e
 calcoli per la distribuzione del carico
 e il bloccaggio delle merci. Il capitolo
 9 del CTU e l'Allegato 7 sono le parti
 di maggior interesse per l'imballatore
 in quanto molti concetti sono traslabi-
 li ai fissaggi delle merci all'interno o
 sopra gli imballaggi.**

L'Allegato 8 fornisce indicazioni sulle
modalità di lavoro operando sulla par-

**te superiore delle cisterne contenenti
 carichi solidi sfusi.**

Il Capitolo 10 offre ulteriori raccoman-
 dazioni sulla carica-
 zione di merci peri-
 colose. Il Capitolo 11 descrive le azioni
 richieste per il completamento della
 carica-
 zione.

Il Capitolo 12 riporta consigli utili nel-
 le fasi di ricezione e di svuotamento
 delle CTU, integrato dall'Allegato 5 (ri-
 cevimento delle CTU) e dall'Allegato 9
 (fumigazione).

Il Capitolo 13 delinea le qualifiche richie-
 ste al personale addetto alla carica-
 zione delle CTU. Gli argomenti da considerare
 nei programmi di formazione sono elen-
 cati nell'Allegato 10.

Normative

I riferimenti alle normative regionali o
 nazionali presenti nel Codice, nei suoi
 Allegati e appendici sono a puro scopo
 informativo. Le diverse autorità posso-
 no infatti sostituirle con altre normative
 ritenute equivalenti.

Si riporta di seguito una tabella riepilo-
 gativa dei contenuti del CTU CODE uti-
 lizzabile per consultare i vari riferimenti
 del testo integrale del codice e non ap-
 plicabile alla presente sintesi.

Capitolo	Allegati di riferimento	Materiale informativo correlato ²
1 Introduzione		IM1 Conseguenze derivanti dall'impiego di procedure di carica- zione inadeguate
2 Definizioni		
3 Requisiti chiave		
4 Catena di responsabilità e informazioni	A1 Flusso delle informazioni A2 Movimentazione in sicurezza delle CTU	IM2 Documenti tipici relativi al trasporto
5 Condizioni generali di trasporto	A3 Prevenzione di danni da condensa	
6 Proprietà della CTU	A4 Marcature di certificazione	IM3 Tipi di CTU
7 Idoneità della CTU	A4 Marcature di certificazione	
8 Arrivo, controllo e posizionamento delle CTU	A4 Marcature di certificazione A5 Ricevimento delle CTU A6 Riduzione del rischio di ri- contaminazione	IM4 Tipologia delle problematiche relative alla ri- contaminazione

² Disponibile in www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html.

9	Caricazione delle merci nella CTU	A7 Caricazione e ancoraggio delle merci nelle CTU (integrato dalle appendici da 1 a 5) A8 Accesso alla parte superiore di cisterne e merci sfuse, operazioni in altezza	IM5 Guida rapida all'ancoraggio IM6 Distribuzione del carico intermodale IM7 Movimentazione manuale IM8 Trasporto di merci deperibili
10	Ulteriori raccomandazioni sulla caricazione di merci pericolose		
11	Completamento della caricazione		IM9 Sigilli delle CTU
12	Consigli sul ricevimento e sullo svuotamento delle CTU	A5 Fumigazione delle CTU ricevute A9	IM10 Test delle CTU per gas pericolosi
13	Formazione in materia di caricazione delle CTU	A10 Argomenti da considerare nei programmi di formazione	

Definizioni (Capitolo 2 del CTU CODE)

Umidità assoluta dell'aria	Quantità effettiva di vapore acqueo contenuto nell'aria misurata in g/m ³ o g/kg.
Bordi/pareti perimetrali	I bordi o le pareti della CTU attorno al ponte di carico
Ponte di carico	Area all'interno dei bordi/pareti perimetrali della CTU sulla quale si possono disporre e bloccare i colli.
Unità di trasporto merci (Cargo Transport Unit - CTU)	Container, cassa mobile, veicolo, carro ferroviario o qualsiasi unità analoga, in particolare quando utilizzata nel trasporto intermodale.
Vettore	Parte contrattuale di un contratto di trasporto che si impegna ad effettuare o predisporre il trasporto su rotaia, strada, via mare, via fluviale o combinando diverse modalità (intermodalità - multimodalità). Può essere ulteriormente classificato come: <ul style="list-style-type: none"> • trasportatore su strada; • operatore ferroviario; • compagnia di navigazione.
CTU pulita	CTU priva di: <ul style="list-style-type: none"> • eventuali residui del carico precedente; • dispositivi di bloccaggio utilizzati per consegne precedenti; • marchi, targhette e contrassegni associati alle consegne precedenti; • eventuali detriti (residui) che possono essersi accumulati nella CTU; • organismi nocivi visibili e altri organismi viventi o morti, ivi compresi parti, gameti, semi, uova o propaguli di tali specie che potrebbero sopravvivere e successivamente riprodursi. • altri articoli contaminati, infestati o sui quali sono state identificate specie esotiche invadenti a seguito di ispezione.
CTU chiusa	CTU che racchiude totalmente i contenuti mediante strutture permanenti dotate di superfici complete e rigide. Le unità di trasporto merci con lati o coperture di tessuto non sono considerate unità chiuse di trasporto merci.
Condensazione	Passaggio del vapore acqueo allo stato liquido. Il processo di condensazione inizia di norma quando l'aria, venendo a contatto con superfici fredde, si raffredda al punto di rugiada.

Destinatario	Soggetto a cui viene riconsegnato un carico a fronte di un contratto di trasporto, un documento di trasporto o di un documento di trasporto elettronico. Detto anche ricevitore.
Mittente	La parte contrattuale che predispone un ordine per il trasporto. Se il mittente stipula un contratto di trasporto con il vettore, esso assumerà la funzione di shipper (mittente) e può anche essere denominato: <ul style="list-style-type: none"> • speditore/shipper (trasporto marittimo) • mittente (trasporto su strada)
Consolidatore	La parte contrattuale che si occupa del servizio di raggruppamento delle merci per conto terzi.
Contaminazione	Forme visibili di animali, insetti o altri invertebrati (vivi o morti, in qualsiasi stadio del loro ciclo vitale, compresi gusci d'uovo o zattere di uova), o qualsiasi materiale organico di origine animale (compresi, sangue, ossa, peli, carne, secrezioni, escrementi); piante vive o morte o prodotti vegetali (compresi, frutti, semi, foglie, rametti, radici, corteccia), o altro materiale organico, compresi, funghi, o terreno, acqua, laddove tali prodotti non fanno parte del carico dichiarato della CTU.
Soglia di corrosione	Un tasso di umidità relativa del 40% o superiore aumenta il rischio di corrosione dei metalli ferrosi.
Crioclima	Stato di umidità relativa dell'aria in una CTU chiusa che dipende dal contenuto d'acqua del carico o dei materiali all'interno della CTU e dalla temperatura ambiente.
Codice di condotta CTU	Codice di condotta IMO/ILO/UNECE per l'imballaggio delle unità di trasporto merci (<i>Cargo Transport Units - CTU</i>).
Operatore delle CTU	Soggetto che possiede o gestisce le CTU e le fornisce vuote al mittente/speditore/imballatore.
Variazione della temperatura nella CTU	Incremento e diminuzione della temperatura in base alle ore del giorno e spesso aumentata dalla radiazione o da altri fattori atmosferici.
Punto di rugiada dell'aria	Temperatura al di sotto della temperatura effettiva, alla quale una determinata umidità relativa diventa satura (100%).
Flexitank (serbatoio flessibile)	Serbatoio flessibile per il trasporto e/o lo stoccaggio di liquidi non regolamentati in una CTU.

Form locking	Metodo per fissare il carico in modo tale che esso risulti completamente stivato contro i bordi/pareti perimetrali della CTU. Lo spazio vuoto tra le unità di carico e tra il carico e i bordi/pareti perimetrali della CTU dev'essere il più ridotto possibile. I bordi/pareti perimetrali devono essere sufficientemente robusti da assorbire le normali forze che intervengono durante il trasporto.
Container per trasporto merci	Un elemento delle attrezzature da trasporto di carattere durevole e, dunque, abbastanza solido da sopportare un uso prolungato; concepito in maniera da agevolare il trasporto di merci tramite una o più modalità di trasporto senza rottura del carico; dotato di accessori tali da consentirne il bloccaggio e una sua rapida movimentazione; inoltre è soggetto alla Convenzione internazionale sulla sicurezza dei contenitori (CSC) del 1972, e successive modifiche. Il termine "container per trasporto merci" non comprende né il veicolo né l'imballaggio, ma solo il container trasportato su telaio.
Spedizioniere	Soggetto che organizza spedizioni per privati o società e che può anche operare come vettore. Quando lo spedizioniere non opera come vettore, agisce esclusivamente in veste di agente, ovvero come fornitore terzo di servizi logistici che provvede alle spedizioni mediante vettore e prenota o comunque organizza la disponibilità di spazio per queste spedizioni.
Pinze	Braccia azionate meccanicamente, attaccate ad un telaio o dispositivo di divaricazione che possono essere utilizzate per sollevare le CTU mediante appositi alloggiamenti integrati nella base del telaio della CTU.
Igroscopticità del carico	Proprietà di alcuni carichi o materiali di assorbire o rilasciare il vapore acqueo in funzione del tasso di umidità relativa presente nell'aria circostante.
Infestazione	Presenza all'interno di un collo o di una CTU di un organismo vivente visibile che può arrecare danno all'ambiente del paese in cui la merce è destinata. Per infestazione s'intende la presenza di agenti patogeni (virus, batteri, prioni o funghi) che possono causare infezioni a vegetali e/o animali ed essere identificati a seguito di ispezione visiva.
Operatore intermodale di trasporto	Soggetto che fornisce il servizio di trasferimento e/o stivaggio delle CTU. Può essere suddiviso nelle seguenti categorie di operatore: <ul style="list-style-type: none"> • di terminal marittimi; • di terminal ferroviario; • di porto fluviale (navigazione interna).

Specie esotiche invasive	Specie esotica non indigena la cui introduzione e/o diffusione minaccia la biodiversità biologica. Con il termine "Specie esotica" s'intende una specie, sottospecie o categoria di classe inferiore, introdotta al di fuori del proprio areale naturale passato o presente, ivi compresi parti, gameti, semi, uova o propaguli di tale specie che potrebbero sopravvivere e successivamente riprodursi. Comprende organismi nocivi e organismi nocivi da quarantena di origine alloctona. Le specie esotiche possono essere trasportate all'interno o su un'ampia gamma di substrati, sia organici che inorganici.
Dichiarazione non corretta del carico	Carico trasportato in una CTU diverso da quello dichiarato sui documenti di trasporto.
Dichiarazione non esatta della massa lorda	CTU il cui valore della massa delle merci associato a quello della CTU, tara e materiali di rizzaggio [N.d.T.] risulta diverso dalla massa dichiarata sui documenti di trasporto/spedizione. Si veda anche <i>sovraccarico</i> e <i>carico di peso eccedente</i> .
Valore soglia per lo sviluppo delle muffe	Un tasso di umidità relativa del 75% o superiore aumenta il rischio di sviluppo di muffe su sostanze di origine organica quali, alimenti, tessuti, pelle, lana, o sostanze minerali di origine non organica quali ceramiche.
Merci non regolamentate	Sostanze e articoli non disciplinati dalle normative vigenti per il trasporto di merci pericolose.
Sovraccarico	CTU in cui la massa del carico associata a quella della CTU è maggiore della massa lorda massima consentita.
Sovrariempimento	Una struttura di contenimento utilizzata da uno spediteore per uno o più colli, che formi un'unica unità da trasportare al fine di facilitare la manipolazione e lo stivaggio. Esempi di sovrariempimento sono: <ul style="list-style-type: none"> • colli posizionati o impilati su una piattaforma di carico, come ad es. pallet, fissati mediante reggettatura, termoadesione, imballaggio in pellicola estensibile o altri mezzi idonei, o • colli collocati in un imballaggio protettivo esterno, come ad esempio scatole o casse.
Peso eccedente	CTU in cui la massa del carico associata alla CTU è inferiore alla massa lorda massima consentita, ma eccede <ul style="list-style-type: none"> • la massa lorda massima indicata sui documenti di trasporto/spedizione, o • le masse massime per il trasporto su strada o ferrovia quando sommate alla tara del veicolo che trasporta il container.

Collo	Risultato completo dell'operazione di imballaggio comprendente l'imballaggio e il suo contenuto pronto per il trasporto.
Confezione	Contenitore e qualsiasi altro componente o materiale necessario affinché il contenitore possa svolgere la sua funzione
Addetto alla caricazione	La parte che provvede al carico della merce sulla CTU, o la dispone all'interno della stessa e la riempie; egli può essere incaricato dal mittente, dallo spediteore, dallo spedizioniere o dal vettore; il mittente o lo spediteore è anche caricatore se provvede alla caricazione delle CTU all'interno della propria struttura.
Caricazione	Posizionamento e caricazione delle merci su una CTU o all'interno della stessa.
Organismo nocivo	Vegetali, animali o agenti patogeni di qualsiasi specie, razza o biotipo, nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali.
Organismo nocivo soggetto a quarantena	Organismo nocivo di potenziale pericolosità per l'economia della zona da esso messa a rischio, ma non ancora presente nella stessa, o presente ma scarsamente diffuso e ufficialmente sotto controllo.
Ri-contaminazione	Risultato della presenza di organismi nocivi e altri organismi viventi (compresi nidi, uova, sacche ovariche e parti del corpo) all'interno o in una CTU pulita.
Carrozzeria rinforzata	Carrozzeria dotata di struttura rinforzata (in Europa è conforme alla norma europea EN 12642, paragrafo 5.3).
Umidità relativa dell'aria	Rapporto espresso in percentuale tra la quantità di vapore acqueo presente effettivamente nell'aria e la quantità di vapore acqueo che l'aria è capace di contenere a una data temperatura e a una data pressione moltiplicato per 100%.
Nave Roll-on/roll off (Ro-Ro)	Tecnica di caricazione/scaricazione di navi roll on/roll off che dotate di proprie rampe (T.d.T.) consentono di effettuare tali operazioni da veicoli su ruote senza l'impiego di gru.
Saturazione dell'umidità dell'aria	Quantità di umidità massima possibile in base alla temperatura dell'aria.
Cuneo	Zeppa (cuneo) di legno per l'ancoraggio del cargo.
Set point	Impostazione della temperatura sul dispositivo di controllo dell'unità refrigerante
Durata di conservazione	Periodo raccomandato durante il quale un prodotto deperibile può essere conservato in condizioni idonee alla vendita, ovvero la qualità stabilita di una determinata percentuale di prodotto rimane accettabile nelle condizioni di distribuzione, conservazione ed esposizione per la vendita attese (o specificate).

Shipper – caricatore (in polizza)	Soggetto giuridico o persona indicata sulla polizza di carico o lettera di trasporto come mittente e/o con il quale (o in nome o per conto del quale) è stato concluso un contratto di trasporto con un vettore. Detto anche mittente.
Longherone	Barra principale di un carro ferroviario o auto
Carrozzeria standard	Carrozzeria di un veicolo senza struttura rinforzata (in Europa, è conforme alla norma europea EN 12642, paragrafo 5.2) che, in funzione del peso e dell'attrito del carico, richiede il bloccaggio supplementare dello stesso mediante l'impiego di attrezzature di fissaggio.
Durata immagazzinamento	Periodo in cui il prodotto viene conservato alla temperatura più bassa possibile calcolato dal momento immediatamente successivo alla presa in consegna fino al momento in cui per lo stesso viene meno la refrigerazione per la riconsegna al destinatario momento, questo, che coincide con l'inizio del suo possibile deterioramento (<i>shelf-life</i>).
Unità di carico	Carico pallettizzato in unità pre-riempita con un ingombro conforme alle dimensioni del pallet e idoneo ad essere caricato in una CTU. Si veda anche carico <i>unitizzato</i> .
Carico unitizzato	Colli singoli o gruppi di essi imballati, caricati o disposti in modo tale da essere movimentati come una singola unità di carico. Le operazioni di unitizzazione possono essere effettuate disponendo la merce o le merci in una struttura di contenimento o avvolgendole saldamente insieme.
Svuotamento	La rimozione del carico da una CTU.
Container ventilato	Tipo di container chiuso, simile a un container per il trasporto di uso generale, ma progettato in modo tale da consentire lo scambio di aria tra l'atmosfera interna ed esterna. È dotato di sistema di ventilazione progettato per accelerare e aumentare la convezione naturale dell'atmosfera all'interno del container nel modo più uniforme possibile, mediante bocchette di aerazione non meccaniche sia nelle parti superiori che inferiori dello spazio di carico o mediante mezzi meccanici interni o esterni.
Contenuto d'acqua del carico	Contenuto di acqua latente o vapore acqueo in un carico igroscopico o materiale associato, espresso di norma come valore percentuale della massa umida del carico.

Azioni e attività fondamentali per l'imballaggio e il trasporto in sicurezza delle merci

(Capitolo 3 del CTU CODE)

In genere occorre:

- Predisporre un ambiente di lavoro sicuro.
- Utilizzare macchinari per la movimentazione sicuri.
- Utilizzare equipaggiamenti di protezione individuale adeguati.
- Controllare che il container e qualsiasi dispositivo di ancoraggio della merce sia in perfette condizioni.
- Non fumare, mangiare o bere durante le operazioni di imballaggio, ancoraggio o disimballaggio.

- Non superare il carico utile consentito dell'unità o la massa lorda massima consentita dalle normative della CSC³ e dalle normative nazionali per il trasporto su strada e su rotaia.

Caricazione

- Distribuire adeguatamente i carichi pesanti sul pavimento.
- Rispettare tutte le istruzioni di movimentazione e i simboli riportati sugli imballi, come "questo lato in alto".
- Caricare posizionando correttamente il baricentro nella CTU.
- Non concentrare un carico pesante su aree ridotte nel pavimento.
- Non caricare distribuendo il carico in modo eccentrico.
- Non impilare gli imballi in strati irregolari, se possibile.
- Non stivare merci pesanti sopra a merci leggere.
- Non stivare merci con odori contaminanti insieme a merci sensibili.

Pianificazione

- Selezionare il tipo di CTU più adeguato alla sistemazione del carico per il trasporto previsto.
- Preparare un piano di imballaggio se ritenuto necessario.
- Selezionare i metodi di ancoraggio più adeguati alle caratteristiche della merce, al metodo di trasporto e alle proprietà della CTU.

³ International Convention for Safe Containers, 1972

- Non caricare merci umide e bagnate, se possibile.
- Non usare attrezzatura di protezione o bloccaggio incompatibile con il carico.

Caricazione di merci pericolose

- Controllare che tutti gli imballi siano adeguatamente marcati ed etichettati.
- Stivare le merci pericolose rispettando le normative vigenti sulle merci pericolose.
- Stivare le merci pericolose vicino alla porta di accesso della CTU, se possibile.
- Apporre i contrassegni, le marcature e le targhette obbligatorie all'esterno della CTU.
- Non stivare merci incompatibili che devono essere caricate separatamente.
- Non stivare imballi danneggiati.

Bloccaggio del carico

- Riempire gli spazi vuoti secondo necessità.
- Utilizzare metodi di bloccaggio o ancoraggio, o entrambi, per evitare lo scivolamento e il ribaltamento del carico.
- Bloccare il carico in modo che le forze siano distribuite su un'area adeguata dell'unità.

- Bloccare separatamente ogni singolo elemento caricato, se necessario.
- Utilizzare materiali antiscivolo per impedire al carico di scivolare, se necessario.
- Utilizzare ganci o tiranti per l'ancoraggio, se necessario.
- Non bloccare il carico con dispositivi che possono sollecitare eccessivamente la struttura della CTU o del carico.
- Non sollecitare eccessivamente i dispositivi di bloccaggio.
- Non serrare eccessivamente i dispositivi di bloccaggio per evitare di danneggiare gli imballaggi o le merci.
- Non assicurare le cinghie a cricchetto con nodi.

Completamento del riempimento

- Definire la massa lorda corretta della CTU.
- Apporre un sigillo dove richiesto.
- Includere nell'apposita documentazione il numero della CTU, la massa lorda corretta e, dove richiesto, il numero del sigillo.
- Fornire un certificato di avvenuta caricazione quando richiesto.

Svuotamento

- Controllare che il numero identificativo sulla CTU e -- quando

la CTU deve essere sigillata -- il numero di serie del sigillo corrispondano a quanto riportato sulla documentazione di trasporto.

- Controllare che l'esterno della CTU non presenti segni di perdita o infestazione.
- Utilizzare l'attrezzatura corretta per il taglio del sigillo, se presente.
- Assicurarsi che l'accesso all'interno della CTU sia sicuro. L'atmosfera all'interno della CTU può essere pericolosa: aerare prima di entrare.
- Aprire la CTU con cautela poiché il carico potrebbe cadere.
- Registrare ogni collo quando viene rimosso, annotando eventuali segni e danni.
- Rimuovere tutti i materiali di bloccaggio e protezione per riutilizzo, riciclo o smaltimento successivo.
- Pulire l'interno della CTU eliminando tutte le tracce del carico, in particolare le polveri, i cereali e i materiali nocivi e fumiganti, salvo diversamente concordato con l'operatore della CTU.
- Rimuovere dall'esterno della CTU tutti i contrassegni, le marcature e le targhette relativi alla consegna precedente, una volta terminata l'operazione di pulizia.

Catena di responsabilità ed informazioni

(Capitolo 4 del CTU CODE)

In questo capitolo si definiscono tutti i soggetti coinvolti nella catena di fornitura e la loro relativa responsabilità nelle varie fasi/funzioni durante il trasporto, elencando i vari obblighi e compiti operativi, comprese le informazioni documentali che devono produrre e trasmettere nella catena di trasporto.

Condizioni generali di trasporto

(Capitolo 5 del CTU CODE)

Durante il trasporto vanno considerate le sollecitazioni meccaniche (forze che agiscono sul carico in condizioni di trasporto specifiche) e quelle climatiche (variazioni delle condizioni climatiche, comprese le escursioni della temperatura). Durante il trasporto diverse sono le forze che agiscono sul carico. Quella che agisce proprio sul carico è data dalla sua massa (m), misurata in kg o tonnellate, moltiplicata per l'accelerazione (a), misurata in m/s^2 :

$$F = m \cdot a$$

L'accelerazione considerata durante il trasporto è di due tipi: l'accelerazione di gravità ($a = g = 9,81 m/s^2$) è l'accelerazione causata dalle normali condizioni di trasporto, quali ad esempio, la frenata o il rapido cambio di corsia da parte di

un veicolo o dai movimenti di una nave in condizioni di mare mosso. Tali accelerazioni sono espresse come il prodotto dell'accelerazione di gravità (g) e di un determinato coefficiente di accelerazione (c), ad es. $a = 0,8 g$. Le tabelle riportate di seguito forniscono i coefficienti di accelerazione applicabili per le diverse modalità di trasporto e relative istruzioni di ancoraggio. Per impedire lo spostamento del carico esso deve essere ancorato in senso trasversale e longitudinale considerando la combinazione più sfavorevole tra l'accelerazione orizzontale e l'accelerazione verticale corrispondente. Il sistema di fissaggio deve essere progettato in modo tale da resistere separatamente alle forze dovute alle accelerazioni in ciascuna direzione orizzontale (longitudinale e trasversale).

Trasporto su strada				
Fissaggio in	Coefficienti di accelerazione			
	in senso longitudinale (cx)		in senso trasversale (cy)	minimo in senso verticale (cz)
	in avanti	all'indietro		
Direzione longitudinale	0,8	0,5	-	1,0
Direzione trasversale	-	-	0,5	1,0

Trasporto su rotaia (trasporto combinato)				
Fissaggio in	Coefficienti di accelerazione			
	in senso longitudinale (cx)		in senso trasversale (cy)	minimo in senso verticale (cz)
	in avanti	all'indietro		
Direzione longitudinale	0,5 (1,0) ⁺	0,5 (1,0) ⁺	-	1,0 (0,7) ⁺
Direzione trasversale	-	-	0,5	1,0 (0,7) ⁺

⁺ I valori tra parentesi si applicano esclusivamente a urti con impatti brevi di 150 millisecondi o inferiori, e possono essere utilizzati, ad esempio, per la progettazione degli imballaggi.

Trasporto marittimo					
Altezza d'onda significativa nel tratto di mare	Fissaggio in	Coefficienti di accelerazione			
		in senso longitudinale (cx)	in senso trasversale (laterale) (cy)	minimo in senso verticale (cz)	
A Hs ≤ 8 m	direzione longitudinale	0,3	-	0,5	
	direzione trasversale	-	0,5	1,0	
B 8 m < Hs ≤ 12 m	direzione longitudinale	0,3	-	0,3	
	direzione trasversale	-	0,7	1,0	
C Hs > 12 m	direzione longitudinale	0,4	-	0,2	
	direzione trasversale	-	0,8	1,0	

Occorre considerare sempre l'effetto dell'impatto a breve termine o delle vibrazioni. Pertanto, ogni qualvolta non sia possibile bloccare del tutto il carico, è necessario procedere al suo ancoraggio per impedirne lo spostamento in modo significativo prendendo in considerazione le caratteristiche del carico e della modalità

di trasporto. La sola massa del carico, anche quando associata ad un elevato coefficiente di attrito (si veda l'Appendice 2 all'Allegato 7), non ne realizza il bloccaggio in modo sufficiente, in quanto lo stesso può muoversi per via delle vibrazioni. L'altezza d'onda significativa (Hs) con periodo di ritorno ventennale è defini-

ta come la media calcolata su un terzo delle onde più alte (misurata dalla depressione dell'onda alla sua cresta) che viene superata solo una volta in un periodo di 20 anni. La tabella riportata di seguito illustra l'assegnazione dei tratti di mare (aree marittime) alle rispettive altezze d'onda significative:

A	B	C
H _s ≤ 8 m	8 m < H _s ≤ 12 m	H _s > 12 m
Mar Baltico (compresa Kattegat) Mar Mediterraneo Mar Nero Mar Rosso Golfo Persico Viaggi costieri o interinsulari nelle seguenti aree: Oceano Atlantico centro-occidentale (tra 30°N e 35°S) Oceano Indiano centrale (fino a 35°S) Oceano Pacifico centrale (tra 30°N e 35°S)	Mare del Nord Skagerrak Manica Inglese Mare del Giappone Mare di Okhotsk Viaggi costieri o interinsulari nelle seguenti aree: Oceano Atlantico centro-meridionale (tra 35°S e 40°S) Oceano Indiano centro-meridionale (tra 35°S e 40°S) Oceano Pacifico centro-meridionale (tra 35°S e 45°S)	Nessuna restrizione

Nel corso di viaggi lunghi le condizioni climatiche (temperatura, umidità) possono variare considerevolmente, con conseguenti ripercussioni sulle condizioni interne di una CTU; ad esempio dando origine a fenomeni di condensazione (trasudamento N.d.T.) sul carico o superfici interne. Nei casi in cui, durante il trasporto, esiste la possibilità che un determinato carico venga danneggiato se esposto a temperature troppo basse o elevate, si raccomanda di prendere in considerazione l'adozione di una CTU dotata di apposita attrezzatura atta a mantenere la temperatura del carico entro limiti accettabili.

Proprietà (caratteristiche) delle CTU in funzione del carico e del trasporto

(Capitolo 6 CTU CODE)

Nella pianificazione di un trasporto, il mittente deve assicurarsi di scegliere la CTU più adatta in funzione del carico e del possibile percorso. Se il mittente è incerto sul tipo di CTU da utilizzare può richiedere ulteriori informazioni contattando l'operatore delle CTU. È importante che gli addetti al carico conoscano le caratteristiche della CTU, con particolare riferimento a: massa netta / capacità; resistenza del pavimento; punti di ancoraggio e fissaggio; capacità di isolamento termico; sigillatura; resistenza agli agenti atmosferici.

Nel capitolo 6 del CTU CODE a cui si rimanda, vengono descritte le caratteristiche delle CTU nelle diverse condizioni di trasporto ed in pratica vengono illustrate le seguenti categorie: Container per il trasporto merci; Container per trasporto regionale e nazionale; Casse mobili; Roll trailer; Veicoli su strada; Carri ferroviari.

Idoneità delle CTU

(Capitolo 7 del CTU CODE)

In questo capitolo vengono descritte le caratteristiche da valutare per giudicare l'idoneità di una CTU alle regole di omologazione, compresi difetti o danni che la rendono non idonea. In questo capitolo a cui si rimanda vengono anche analizzati gli aspetti relativi all'idoneità dei carichi ad un determinato tipo di CTU ed infine viene spiegato come scegliere la corretta CTU in base alle modalità di trasporto.

Ricevimento, Ispezione e posizionamento delle CTU

(Capitolo 8 del CTU CODE)

In questo capitolo del CTU CODE ed agli allegati di riferimento a cui si rimanda per un approfondimento, sono descritte le operazioni da fare dal momento in cui si riceve una CTU fino all'inizio dell'operazione di caricazione o di scarico della stessa. Il capitolo descrive i controlli da fare al momento del ricevimento della CTU analizzando diverse azioni ed attività volte a garantire la sicurezza degli operatori ed il rispetto dei requisiti di conformità delle CTU, sia esternamente che internamente anche al fine di garantire il corretto trasporto dei prodotti. In questo capitolo sono poi anche affrontati i diversi metodi per evitare i rischi di contaminazione e ri-contaminazione legati agli organismi nocivi da quarantena eventualmente presenti nei luoghi di caricazione, stoccaggio e scarico delle CTU.

La Caricazione delle merci nella CTU

(Capitolo 9 del CTU CODE)

Pianificazione delle operazioni di caricazione

Gli addetti alla caricazione devono assicurarsi che:

- la caricazione venga possibilmente pianificata in anticipo
 - È importante, quando possibile, eseguire la pianificazione della caricazione per tempo e prima di iniziare la caricazione vera e propria, verificando l'idoneità della CTU da impiegare. Alle eventuali carenze occorre dare rimedio prima di iniziare tale operazione.
 - Scopo della pianificazione è ottenere uno stivaggio compatto, dove i colli delle merci sono disposti in modo ravvicinato all'interno delle pareti laterali e frontali della CTU, oppure uno stivaggio bloccato, dove i colli non occupano tutto lo spazio disponibile e devono quindi essere ancorati all'interno della CTU a mezzo di rize e/o altri dispositivi di bloccaggio.
- i carichi incompatibili siano separati
 - È necessario considerare la natura, ad es. la tipologia, la resistenza e la compatibilità di tutti i colli o degli imballaggi interessati, valutando l'eventualità di contaminazione incrociata da odori o polveri e la compatibilità chimica e fisica. Le merci incompatibili devono essere posizionate separatamente.
 - Onde evitare danni da umidità alle merci nelle CTU (che rimangono N.d.T.) chiuse durante le tratte lunghe, è importante non caricare mai merci bagnate, con contenuto umido o che potrebbe fuoriuscire insieme alle merci che possono subire danni da umidità. Non utilizzare assi e rinforzi, pallet o imballaggi in legno bagnato. In alcuni casi, per evitare danni a merci e attrezzature provocati dallo sgocciolamento dell'acqua condensata sul soffitto, è utile l'impiego di materiali protettivi, come coperture in polietilene. Tale copertura o rivestimento,

tuttavia, può favorire la formazione di muffa e di altri danni da acqua se l'umidità all'interno della CTU risulta troppo elevata. L'eventuale impiego di agenti essiccanti deve essere rapportato alla capacità di assorbimento necessaria.

- vengano rispettate le istruzioni di movimentazione specifiche per determinati carichi
 - È necessario rispettare qualsiasi istruzione presente sui colli o altrimenti indicata, ad es.: le merci che riportano la dicitura "questo lato in alto" devono essere caricate in conformità con tale indicazione;
 - non si deve essere superare l'altezza massima di impilaggio indicata.
- Nota:** per ulteriori dettagli sulle marcature degli imballaggi, si veda l'Appendice 1 più avanti.
- Se la caricazione prevede l'impilaggio dei colli, occorre che i singoli colli siano sufficientemente robusti da supportare il peso di quelli impilati sopra di essi. Prestare attenzione che la resistenza d'impilaggio dei colli sia adeguata alla disposizione della catasta.
- È necessario considerare i possibili problemi che gli

addetti alla scaricazione della CTU potrebbero dover affrontare una volta giunta a destinazione. Occorre evitare (il rischio di N.d.T.) caduta della merce al momento dell'apertura della CTU.

- non venga superato il carico utile massimo consentito
 - Il peso del carico pianificato non deve superare il carico utile massimo della CTU. Nel caso di container merci, questo garantisce che la massa lorda massima consentita riportata sulla targhetta di approvazione di sicurezza CSC non venga superata. Per le CTU che non riportano marcature della massa lorda o del carico utile massimi consentiti, tali valori devono essere rilevati prima dell'avvio della caricazione.
 - Ciò nonostante, occorre rispettare qualsiasi limitazione di altezza o massa lungo l'itinerario imposto dalle normative o da circostanze diverse, quali ad esempio i macchinari per la movimentazione e il sollevamento o le condizioni di manovra e le superfici, poiché tali limiti potrebbero essere notevolmente inferiori rispetto alla massa lorda consentita.
- vengano rispettate le limitazioni

per i carichi concentrati

- Quando un carico da containerizzare si presenta concentrato, ossia pesante e di proporzioni contenute, occorre che la sua parte di massima densità (N.d.T.) sia caricata sulla struttura trasversale e sulle barre di fondo del container;
- vengano rispettate le limitazioni sull'eccentricità del baricentro
 - In direzione longitudinale, il baricentro del collo caricato deve rientrare nei limiti consentiti. In direzione trasversale, il baricentro deve essere il più vicino possibile alla metà della larghezza della CTU. In direzione verticale, il baricentro deve essere più in basso della metà dell'altezza dello spazio dedicato alle merci. Se non è possibile rispettare tali condizioni, occorre adottare delle misure adeguate tali da garantire il trasporto e la movimentazione in sicurezza della CTU, ad esempio segnalando la posizione del baricentro all'esterno e/o fornendo istruzioni a spedizionieri/vettori. Se il sollevamento della

CTU avviene a mezzo di gru, gru a ponte per container, il baricentro longitudinale deve trovarsi il più possibile vicino alla metà della sua lunghezza (cfr Appendice 4).

- Se la merce prevista per il carico viaggerà in un container aperto lateralmente o privo del tetto rigido ed eccedente le sue dimensioni generali, occorre accordarsi con vettori e spedizionieri per l'adeguamento alle normative del trasporto su strada o rotaia o per concordare una posizione di stivaggio speciale su una nave.
 - il carico e i materiali di ancoraggio siano conformi alla Normativa Internazionale per le Misure Fitosanitarie ⁴ ove applicabile
 - In sede di pianificazione dei materiali da utilizzare per l'imballaggio e il fissaggio dei colli, è bene non dimenticare che alcune nazioni adottano una politica di riduzione dei rifiuti, con possibili limitazioni all'impiego di determinati materiali e l'applicazione di costi per il recupero degli imballaggi a destinazione. In

⁴ Normativa Internazionale per le Misure Fitosanitarie ISPM n°15 Regolamentazione del materiale da imballaggio di legno nel commercio internazionale, 2009 (ISPM 15).

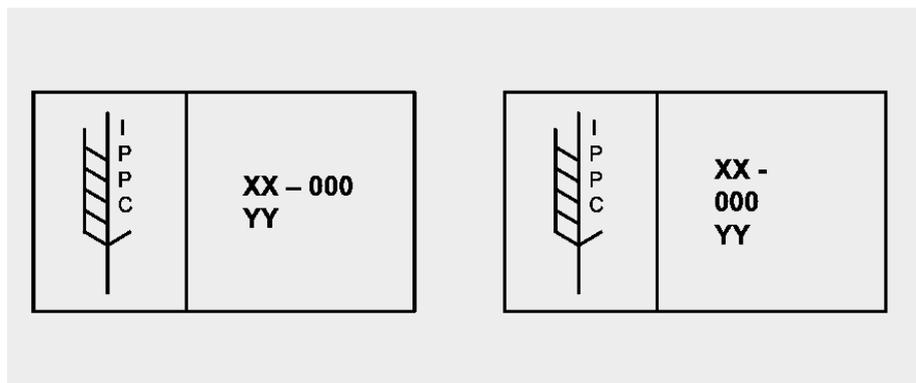


Fig. 1 - Marchio fitosanitario

questi casi occorre utilizzare materiali per l'imballaggio e il fissaggio che siano riutilizzabili. È inoltre in crescita il numero di paesi che richiedono l'impiego di materiali di imballaggio, sostegno e paglioli di legno privi di corteccia.

Se la CTU è destinata a un paese che adotta normative per il trattamento di quarantena del legno, è necessario che tutto il legno della CTU, dell'imballaggio e della merce sia conforme alla Normativa Internazionale per le Misure Fitosanitarie Nr. 15 (ISPM 15)⁵. Questa normativa regola il materiale da imballaggio in legno nel commercio internazionale,

quali pallet, paglioli, casse, blocchi di riempimento, fusti, scatole, piani e supporti di carico. Le misure approvate per il trattamento del legno sono specificate nell'Allegato I dell'ISPM 15. Il materiale da imballaggio in legno conforme a tali misure preventive approvate deve riportare il marchio illustrato qui sopra.

I marchi indicano che il materiale in legno per l'imballaggio e il pagliolo sono stati sottoposti a trattamento fitosanitario approvato e i simboli mostrati nella Figura 7.1 riportano i seguenti elementi:

Codice del paese
 Il codice di due lettere del paese secondo l'International Organization for Standardization (ISO) (mostrato in figura come "XX").

Codice del produttore/dell'impresa erogatrice di trattamenti

Si tratta di un codice univoco assegnato dall'organizzazione nazionale per la protezione dei vegetali al produttore del legname per l'imballaggio, il quale è responsabile di garantire l'impiego di legno adeguato (mostrato in figura come "000").

Il codice del trattamento (mostrato in figura come "YY") riporta l'abbreviazione della misura approvata impiegata (HT per trattamento termico, MB per fumigazione con bromuro di metile non più utilizzato in Europa).

Nota: il trattamento sul materiale di protezione e sul pagliolo deve essere eseguito prima che questo venga caricato in container. Non è consentito il trattamento in loco.

I colli danneggiati non devono essere caricati in una CTU, salvo siano state predisposte precauzioni atte a impedire danni provocati da perdite o fuoriuscite di merce (si veda anche il Capitolo 10 sulle merci pericolose di questo Codice). Occorre valutare e garantire la resistenza generale alle sollecitazioni di movimentazione e trasporto.

In base alla complessità del caso, occorre presentarne la pianificazione agli addetti alla carica attraverso istruzioni orali o scritte, con uno schema o un disegno in scala. L'implementazione della disposizione pianificata deve essere assicurata tramite un'adeguata supervisione e/o ispezione.

Caricazione e fissaggio dei materiali

Gli addetti alla carica devono assicurarsi che i materiali di fissaggio siano:

- sufficientemente robusti per l'applicazione prevista;
- integri e in buone condizioni senza tagli, rotture o altri danni;
- adeguati alla CTU e alle merci da trasportare;
- conformi alla Normativa Internazionale per le Misure Fitosanitarie ISPM n.15.

Materiali di protezione e anti-sfregamento

L'impiego di materiali di protezione si rivela utile nei casi in cui la merce debba essere protetta dall'acqua di trasudamento e umidità. In particolare, saranno costituiti da:

- assi di legno come protezione dall'acqua accumulata sul fondo di una CTU;
- teli di iuta, cartone o stuoie in fibra naturale quale protezione dal gocciolamento di acqua dal soffitto; e
- assi di legno o compensato quale protezione dall'acqua che scivola sulle pareti di una CTU.

Asticelle di legno o tasselli di ricalzo possono essere usati per creare spazio tra i colli containerizzati in un container ventilato. Soluzione, questa, necessaria nella carica in container refrigerati.

⁵ Secretariat of the International Plant Protection Convention, Food and Agriculture Organization of the United Nations: Regolamentazione del materiale da imballaggio in legno nel commercio internazionale.



■ Fig. 2 - Pavimentazione temporanea in legno

Per livellare e stabilizzare i carichi in una catasta di colli e impedirne lo spostamento o la caduta, occorre utilizzare assi di legno, fogli di compensato o pallet; questi stessi materiali possono essere utilizzati anche per separare i colli ed evitare che si danneggino l'un l'altro oppure per creare una pavimentazione temporanea nella CTU in caso di impilaggio inadeguato della merce (si veda la Figura 2).

Per proteggere le merci sensibili da sporco, polvere o umidità, in particolare se le operazioni di caricazione sono ancora in corso, è possibile impiegare rivestimenti in plastica o cartone.

Colli non imballati destinati a consegnatori differenti possono essere separati con fogli di plastica o carta e reti in fibra. Occorre prestare attenzione alle restrizioni vigenti imposte dalle normative sulla quarantena di materiali lignei per la sicurezza del carico, in particolare per il legno.

Attrito e materiali che possono provocarlo o aumentarlo

È consigliabile l'impiego di una superficie a basso attrito per la movimentazione e la caricazione di scatole e lo spostamento di pezzi pesanti. Per ridurre le ulteriori operazioni di fissaggio, tuttavia, risulta molto utile creare una notevole forza di attrito tra la merce e la pavimentazione della CTU, mentre per sostenere la stabilità di una pila di colli è bene creare un buon attrito tra i colli o le merci impiegando, ad esempio, materiale in granuli insaccato. L'entità delle forze verticali di attrito tra un elemento del carico e la pavimentazione varia in base alla massa dell'elemento, al coefficiente di accelerazione verticale e al fattore d'attrito specifico μ , che può essere ricavato nella tabella in fondo al capitolo "Appendice 2 Fattori d'Attrito".

Forza di attrito:

$$F_f = \mu \cdot cz \cdot m \cdot g \text{ [kN]},$$

con massa della merce [t] e $g = 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]}$

I fattori esposti nella tabella sopra detta si applicano all'attrito statico tra materiali con superfici differenti. Questi valori sono utilizzabili per merci fissate con rizze di bloccaggio o per attrito.

Per le merci fissate con ancoraggio diretto, occorre utilizzare un fattore di attrito dinamico con il 75% del fattore di attrito statico applicabile, perché l'allungamento delle rizze necessario per ottenere le for-

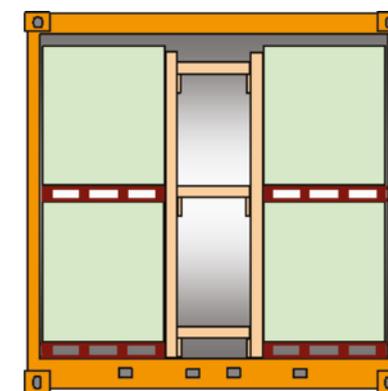
ze di contenimento desiderate va di pari passo a un leggero movimento del carico. I valori di attrito forniti nell'Appendice 2 in fondo a questo capitolo sono applicabili a superfici asciutte e pulite o superfici bagnate prive di ghiaccio, neve, olio e grasso. Nel caso la Tabella dell'Appendice 2 non riporti la combinazione delle superfici di attrito presenti o se il fattore di attrito non è verificabile in altro modo, il fattore massimo di attrito da utilizzare nei calcoli è 0,3. Se la superficie di contatto non è pulita, occorre utilizzare il fattore massimo di attrito 0,3 oppure il valore riportato nella tabella, optando per quello inferiore dei due. Se le superfici di contatto presentano brina, ghiaccio o neve, utilizzare il fattore di attrito $\mu = 0,2$ salvo che la tabella riporti un valore inferiore. Per le superfici grasse o oleose o nel caso si impieghino paratie scorrevoli, utilizzare il fattore di attrito $\mu = 0,1$. Per verificare il fattore di attrito di un materiale a contatto, eseguire un'inclinazione statica o delle prove di trascinarsi. Per stabilire l'attrito di un materiale di contatto occorre eseguire una serie di prove (si veda l'Appendice 3 più avanti).

I materiali che aumentano l'attrito come tappetini in gomma, fogli di plastica strutturata o cartoni speciali possono fornire fattori di attrito notevolmente superiori, che sono dichiarati e certificati dai produttori. L'impiego di questi materiali deve essere valutato attentamente, poiché il loro fattore di attrito può limitarsi a superfici di contatto completamente pulite, prive di asperità e in condizioni ambien-

tali di umidità e temperatura specifiche. L'incremento di attrito desiderato si ottiene solo se il peso della merce è trasferito completamente tramite il materiale di incremento dell'attrito, quindi solo in assenza di contatto diretto tra la merce e la superficie di stivaggio. Occorre rispettare le istruzioni del produttore sull'uso di questi materiali.

Disposizione e impiego dei materiali di fissaggio e rinforzo

I metodi di fissaggio sono il blocco, il sostegno o il rinforzo, in cui si impiegano telai e travi di legno, pallet vuoti o dunna-ge bag per riempire gli spazi tra la merce e le pareti perimetrali solide di una CTU o negli spazi tra i vari colli (si veda la Figura 3). Questo metodo permette di



■ Fig. 3 - Spazio centrale libero con sostegno trasversale

trasferire le forze tramite compressione con una deformazione minima. La disposizione con sostegni o rinforzi inclinati può spalancarsi sotto il peso del carico, per questo motivo deve essere studiata appositamente. Nei container dalle pareti solide, i colli devono essere stivati in modo compatto a ridosso di entrambe, lasciando al centro lo spazio libero rimanente: in questo modo si riducono le forze sulla combinazione dei rinforzi, perché viene trasferita solo la forza g di un lato alla volta.

Le forze trasferite dal rinforzo o sostegno devono essere disperse da opportune traverse nei punti di contatto, salvo che il punto di contatto coincida con un solido elemento strutturale della merce nella CTU. Le traverse in legno dolce devono essere caricate in maniera appropriata concentrando cioè il carico in corrispondenza dei punti di contatto. Per la valutazione delle disposizioni di blocco e del pianale d'appoggio, fare riferimento alla resistenza nominale del legno riportata nella tabella che segue:

	Resistenza alla compressione perpendicolare alla fibratura	Resistenza alla compressione parallela alla fibra tura	Resistenza a flessione
Bassa qualità	0,3 kN/cm ²	2,0 kN/cm ²	2,4 kN/cm ²
Media qualità	0,5 kN/cm ²	2,0 kN/cm ²	3,0 kN/cm ²

Il disegno e il completamento di una disposizione di sostegno o rinforzo devono garantire che essa rimanga intatta e

in sede anche se la compressione viene temporaneamente a mancare. Ciò richiede sia il ricorso ai montanti o traverse di sostegno disponibili che una corretta giunzione degli elementi tramite chiodi o morse e la stabilizzazione della disposizione con travi diagonali (si veda le Figure 4 e 5).

Le asticelle trasversali disposte per contenere un blocco di colli di fronte alla porta o in posizioni intermedie all'interno della CTU devono avere una sezione trasversale di dimensione sufficiente a resistere alle previste forze longitudinali del carico (si veda la Figura 6). I terminali delle asticelle devono essere inseriti nelle scanalature fisse delle pareti laterali della CTU, anche se è preferibile fissarli alla struttura del telaio, ad es. le guide superiori e inferiori o i montanti d'angolo. Le asticelle fungono da barre, sono fissate alle estremità e vanno caricate in modo uniforme per la loro intera lunghezza, pari a circa 2,4 metri. La loro resistenza alla flessione è decisiva per la forza da contrastare. Il numero e le

dimensioni delle asticelle necessarie si ottiene tramite calcoli, come mostrato nell'Appendice 4 al fondo del capitolo.

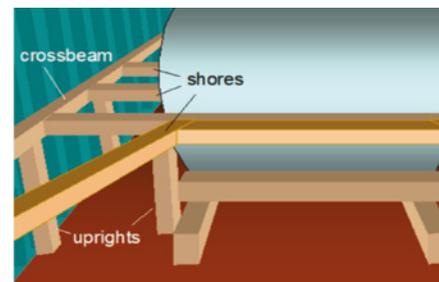


Fig. 4 - Disposizione di sostegno con montanti e traverse

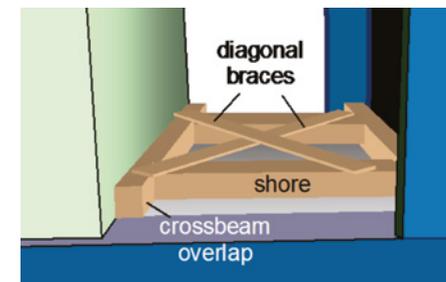


Fig. 5 - Disposizione di sostegno con sovrapposizione di traverse diagonali e travetti

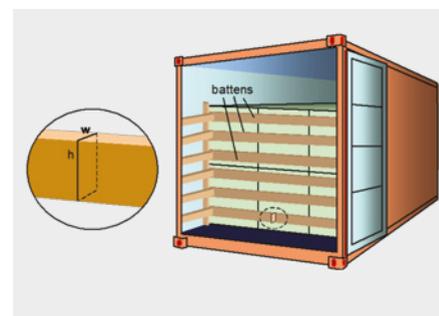


Fig. 6 - Disposizione generale delle stecche di protezione della porta in una CTU

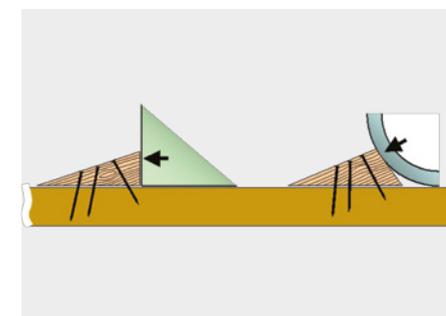


Fig. 7 - Cunei tagliati e inchiodati correttamente

L'impiego di cunei inchiodati è da considerarsi solo per fissaggi meno importanti. In base alla dimensione dei chiodi utilizzati, è possibile stimare la resistenza alla tranciatura di tali disposizioni di fissaggio in grado di produrre una forza di bloccaggio tra 1 e 4 kN per chiodo. Per bloccare le forme tondeggianti, come i tubi, è preferibile l'impiego di cunei inchiodati. I cunei devono essere tagliati in modo che la direzione della fibra so-

stenga la resistenza al taglio del cuneo. Le stecche o i cunei in legno impiegati devono essere inchiodati solo al pagliolo o al legno posizionato sotto la merce. I pavimenti in legno delle CTU chiuse in genere non sono indicati per l'inchiodatura. L'inchiodatura ai pavimenti in legno dolce di container normali o a pianale e di CTU aperte è accettabile previa autorizzazione dell'operatore della CTU (si veda la Figura 7).

In caso di completo stivaggio del carico conto le pareti, gli spazi vuoti devono essere preferibilmente riempiti con pallet vuoti disposti in verticale e se necessario fissati con altre stecche in legno. A tale scopo è sconsigliato l'uso di materiali soggetti a deformazione o contrazione permanente, quali stracci di iuta o materiale espanso rigido con scarsa resistenza. Sono accettabili e non necessitano di riempimento i piccoli spazi presenti tra le unità di carico ed elementi simili del carico, poiché impossibili da evitare e necessari per il corretto imballaggio e disimballaggio delle merci. La somma degli spazi vuoti in qualsiasi direzione orizzontale non deve superare i 15 cm; tuttavia, tra le merci dense e rigide quali acciaio, cemento e pietra, gli spazi vuoti devono essere ridotti il più possibile. Non è necessario riempire gli spazi tra le merci stivate e saldamente fissate su pallet (a mezzo di rizze o pellicola termoretraibile), quando i pallet sono stivati strettamente tra loro e non possono ribaltarsi (si veda la Figura 8). Il fissaggio delle merci ai pallet tramite avvolgimento con pellicola termoretraibile è sufficiente solo se la resistenza della pellicola è adeguata allo scopo. Occorre tenere in considerazione che in caso di trasporto via mare, i ripetuti caricamenti in condizioni atmosferiche avverse possono ridurre la tenuta della pellicola termoretraibile riducendone la capacità di fissaggio. Se per riempire gli spazi vuoti si utilizzano sacchi di



Fig. 8 - Merce saldamente fissata a pallet con cinghie in tessuto



Fig. 9 - Spazio riempito con dunnage bag centrale



Fig. 10 - Colli dalle forme irregolari bloccati con dunnage bag

protezione⁶, occorre rispettare accuratamente le istruzioni del produttore sulla pressione di riempimento e sullo spazio massimo colmabile. I sacchi di protezione non devono essere utilizzati per riempire lo spazio davanti alla porta, a meno di adottare precauzioni atte a garantire che non possano far spalancare violentemente la porta al momento dell'apertura. Se le superfici dello spazio vuoto non sono lisce e rischiano di danneggiare i sacchi di protezione tramite sfregamento o perforazione, è necessario levigare adeguatamente le superfici (si vedano le Figure 9 e 10). Occorre valutare la capacità di bloccaggio dei sacchi di protezione moltiplicando la pressione nominale di scoppio per l'area di contatto di un lato del dispositivo di blocco e per il fattore di sicurezza di 0,75 per i sac-

chi di protezione monouso e di 0,5 per quelli riutilizzabili (si veda l'Appendice 4 in fondo al capitolo). È sempre necessario fare riferimento alle restrizioni vigenti imposte dalle normative sulla quarantena per l'uso di materiali di fissaggio e rinforzo, in particolare per il legno.

Materiali di rizzaggio e disposizioni varie

Le rizze trasmettono forze di trazione. La loro resistenza è determinata dalla loro attitudine a evitare la rottura di carico (carico di rottura: BL). La capacità di ancoraggio massima (MSL) è una proporzione specifica della resistenza alla rottura (carico di rottura) e indica la forza che non deve essere superata

Materiale	MSL
Tiranti, anelli, golfare, arridatoi in acciaio dolce	50% di resistenza alla rottura
Cavi tessili	33% di resistenza alla rottura
Rizzaggi a rete (monouso)	75% di resistenza alla rottura ¹
Rizzaggi a rete (riutilizzabili)	50% di resistenza alla rottura
Cavi d'acciaio (monouso)	80% di resistenza alla rottura
Cavi d'acciaio (riutilizzabili)	30% di resistenza alla rottura
Reggetta d'acciaio (monouso)	70% di resistenza alla rottura ²
Catene	50% di resistenza alla rottura

¹ Allungamento massimo consentito 9% a MSL.

² è consigliato l'uso del 50%.

⁶ I dunnage bag (gonfiati ad aria) non devono essere impiegati per il trasporto di merci pericolose su rete ferroviaria degli Stati Uniti.



■ Fig. 11 - Protezione per spigoli insufficiente



■ Fig. 12 - Paraspigoli

nell'impiego di fissaggio. Il termine capacità di rizzaggio (LC) utilizzato nelle normative regionali e nazionali, corrisponde alla MSL. I valori per BL, MSL o LC vengono indicati in unità di forza, ad es. kilonewton (kN) o dekanewton (daN). La tabella che segue mostra la relazione tra MSL e resistenza alla rottura. Le cifre sono coerenti con l'Allegato 13 dell'IMO Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing. Le relazioni corrispondenti possono differire leggermente in base alle normative.

I valori di MSL riportati nella tabella qui sopra si riferiscono al materiale passante subordi levigati. I valori si riducono notevolmente su spigoli e angoli vivi. Ovunque sia possibile, è bene utilizzare dei paraspigoli (si vedano le Figure 11 e 12). Le rizze trasmettono le forze solo entro un determinato allungamento elastico agendo come una molla. Se vengono tirate oltre un allungamento MSL specifico, perdono elasticità ed essere diverran-

no lasche. I cavi e le corde in fibra o i rizze nuove mostrano un allungamento permanente finché non raggiungono l'elasticità desiderata dopo ripetute tensionature. Per ridurre lo spostamento della merce è bene sottoporre le rizze a pre-tensionamento, che comunque non deve superare il 50% della MSL.

Per il rizzaggio si possono utilizzare corde in fibra come manila, canapa, sisal o un mix di manila-sisal e altre corde in fibre sintetiche. Se il produttore o fornitore non indica la loro MSL, è possibile valutarla con la regola pratica di MSL per d = diametro della corda in cm:

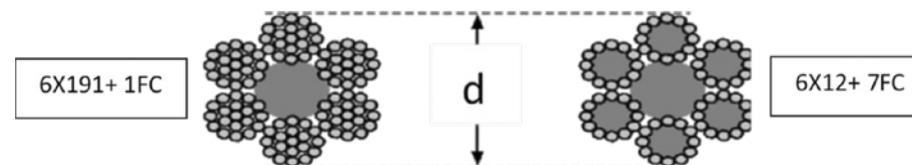
corde in fibra naturale: $MSL = 2 \cdot d2$ [kN]
 corde in propilene: $MSL = 4 \cdot d2$ [kN]
 corde in poliestere: $MSL = 5 \cdot d2$ [kN]
 corde in poliammide: $MSL = 7 \cdot d2$ [kN]

Le corde composite in fibra sintetica e con anima in acciaio offrono una rigidità adeguata alla movimentazione, annoda-

tura e fissaggio e minore allungamento se sottoposte a carico. La resistenza di queste corde è di poco maggiore rispetto a quelle unicamente in fibra sintetica. Le curve attorno agli angoli non riducono la resistenza delle corde in fibra. Le rizze in corda devono essere agganciate con due, tre o quattro avvolgimenti e messe in tensione tramite la rotazione di aste in legno. I nodi devono essere di tipo professionale, come il nodo gassa d'amante (nodo di bolina) e il nodo doppio semplice. Le corde in fibra si danneggiano facilmente se sfregano su ostacoli o angoli vivi⁷.

Le rizze a rete possono essere riutilizzate se dotate di tenditore a cricchetto integrato o di dispositivo unidirezionale, disponibili con dispositivi di blocco e tensionamento rimovibili. Il carico di fissaggio consentito in genere è riportato sull'etichetta ed è certificato come capacità di rizzaggio LC. Visti i diversi materiali di base e la qualità produttiva, non esiste una regola pratica per la valutazione della MSL. Il fissaggio delle rizze a rete per mezzo di nodi riduce notevolmente la loro resistenza e non deve es-

sere adottato. L'allungamento elastico dei rizzaggi in rete, se tensionati alla loro MSL specifica, non deve superare il 9%. È necessario proteggere i rizzaggi a rete da sfregamenti contro angoli vivi, usura meccanica e usura in generale e contro agenti chimici come solventi, acidi e altri. I cavi in acciaio impiegati a scopo di rizzaggio nelle CTU per il trasporto marittimo sono composti da cavi in acciaio con BL nominale di circa 1,6 kN/mm² con costruzione tipica 6 x 19 + 1FC, esempio 6 trefoli di 19 cavi e 1 anima in fibra (si veda la Figura 7.13). Se non si dispone della MSL certificata, la MSL unidirezionale può essere valutata con $MSL = 40 \cdot d2$ [kN]. Altre tipologie di cavi di rizzaggio con maggiore numero di anime in fibra e sezione trasversale con meno metallo offrono una resistenza decisamente inferiore se paragonata al loro diametro esterno. L'allungamento elastico di un cavo di rizzaggio in acciaio è di circa l'1,6% se tensionato con MSL unidirezionale, ma se il cavo di acciaio è nuovo occorre aspettarsi un allungamento iniziale permanente dopo il primo tensionamento.



■ Fig. 13 - Costruzione tipica di cavo in acciaio per rizzaggio

⁷ I nodi riducono la resistenza di una corda.

Le curve ad angolo stretto riducono notevolmente la resistenza dei cavi in acciaio. La resistenza residua di ogni metà del cavo in una curva stretta dipende dal rapporto tra il raggio di curvatura e il diametro del cavo, come riportato nella tabella che segue.

rapporto: raggio di curvatura/diametro del cavo	1	2	3	4	5
resistenza residua con curvatura fissa del cavo	65%	76%	85%	93%	100%

La resistenza si riduce ulteriormente se il cavo in acciaio viene piegato attorno ad angoli vivi, ad esempio se viene fatto passare attraverso una piastra ad occhiello. La MSL residua dopo una curva di 180° attraverso una piastra ad occhiello risulta pari al solo il 25% circa della MSL del cavo non piegato.

Le rize in cavo d'acciaio per il trasporto navale sono in genere dotate di morsetti. È fondamentale che tali morsetti siano di dimensione adeguata e corretti in numero, direzione e tenuta. La Figura 14 mostra le tipologie consigliate per la

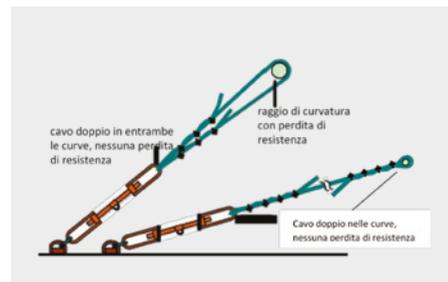


Fig. 14 - Disposizioni consigliate per il rizzaggio in cavi d'acciaio

formazione dei rizzaggi in cavi d'acciaio, mentre la Figura 15 mostra una tipica disposizione errata.

I dispositivi di tensionamento e giunzione per il rizzaggio in cavi d'acciaio nel trasporto marittimo in genere non sono standardizzati. La MSL di tenditori e

morsetti di rizzaggio deve essere specificata e documentata dal produttore e deve corrispondere alla MSL del cavo in acciaio del rizzaggio. Se le informazioni del produttore non sono disponibili, la MSL di tenditori e morsetti in normale acciaio dolce è stimabile da $MSL = 10 \cdot d^2$ [kN] con d = diametro del filetto dell'arridatoio o grillo in cm.

Il rizzaggio in cavi d'acciaio nel trasporto su strada è prescritto come materiale riutilizzabile di resistenza importante per capacità di rizzaggio (LC), da considerare come MSL. Gli elementi di connesio-

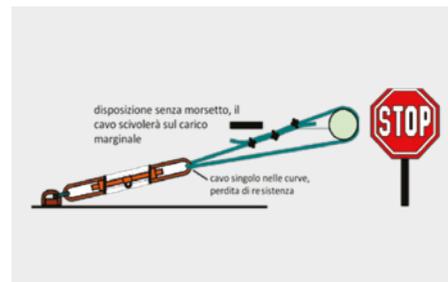


Fig. 15 - Disposizione errata del rizzaggio in cavi d'acciaio

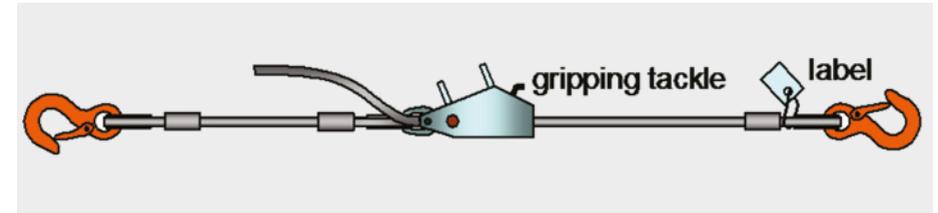


Fig. 16 - Rizzaggio con cavo d'acciaio standard usato nel trasporto su strada con paranco di sostegno

ne quali tenditori, ganci, boccole, dispositivi o indicatori di tensionamento sono standardizzati per design e resistenza. Non è stato previsto l'uso di morsetti sui cavi d'acciaio per la formazione di occhielli. I dispositivi di rizzaggio assemblati vengono forniti con un'etichetta che riporta i dati identificativi e di resistenza (si veda la Figura 16). Occorre rispettare le istruzioni del produttore per l'uso di tali materiali.

In genere le catene di rizzaggio utilizzate nel trasporto marittimo sono del tipo a maglie lunghe in acciaio di durezza di grado 8. Una catena da 13 mm in acciaio grado 8 ha una MSL di 100 kN. La MSL per dimensioni e gradi di acciaio differenti deve essere ricercata nelle specifiche del produttore. L'allungamento elastico delle catene a maglia lunga di cui sopra è circa l'1% se caricate alla loro MSL. Le catene a maglia lunga non devono essere guidate in curve con raggio inferiore a 10 cm. Il dispositivo di tensionamento migliore è una leva con un gancio a moschettone per il successivo tensionamento del rizzaggio durante l'uso (si

veda la Figura 17). Occorre rispettare le istruzioni del produttore e, se presenti, le normative nazionali per l'uso di leve di tensionamento e ri-tensionamento sotto sforzo.

Per il rizzaggio a catena utilizzato nel trasporto su strada e rotaia secondo le normative europee, vengono usate principalmente le catene a maglia corta. Le catene a maglia lunga in genere sono impiegate nel trasporto di tronchi. L'allungamento elastico delle catene a maglia corta è di circa l'1,5% se caricate alla loro MSL. Lo standard prevede diversi sistemi di ten-

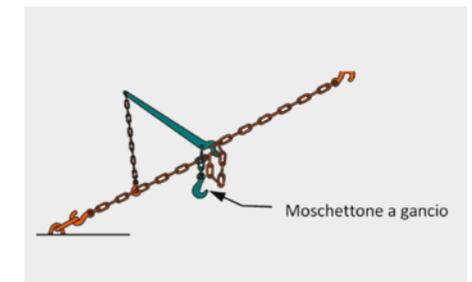


Fig. 17 - Catena di rizzaggio a maglia lunga con tenditore a leva

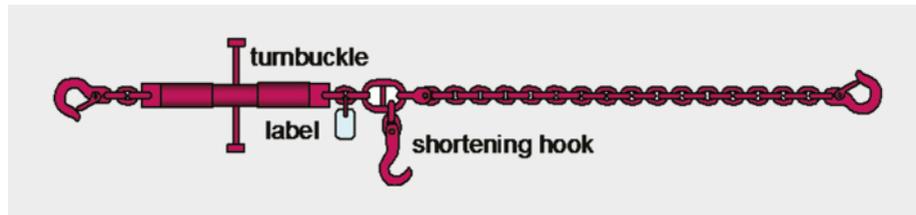


Fig. 18 - Rizzaggio a catena standard con gancio di accorciamento

ditori, ganci adattati per scopi specifici, dispositivi di smorzamento e dispositivi di accorciamento della catena alla lunghezza desiderata. I gruppi a catena sono forniti con un'etichetta che riporta i dati identificativi e di resistenza (si veda la Figura 18). Occorre rispettare le istruzioni del produttore sull'uso di questi attrezzi. La reggetta d'acciaio a scopo di fissaggio in genere è in acciaio ad alta resistenza con una normale resistenza alla rottura da 0,8 a 1,0 kN/mm². L'utilizzo principale delle reggette d'acciaio è l'unitizzazione dei colli in modo da formare blocchi di



Fig. 19 - Lingotti di metallo unitizzati con reggette di metallo (fissaggio non completato)

merce più grandi (si veda la Figura 19). Nel trasporto marittimo, le reggette in acciaio vengono anche usate per "fissare" i colli a Flat Rack, piattaforme o piattaforme di trasporto su ruote. Le reggette vengono tese e bloccate con utensili pneumatici specifici. Non consentono un successivo tensionamento. La scarsa flessibilità del materiale delle reggette produce un allungamento dello 0,3% circa, se caricate alla propria MSL, e rende le reggette sensibili alla perdita del pre-tensionamento se il carico si restringe o si assesta. Per questo, deve essere sempre valutata l'adeguatezza delle reggette in acciaio per il fissaggio del carico viste le restrizioni nazionali sul loro impiego nel trasporto su strada o rotaia. L'uso delle reggette in acciaio a scopo di rizzaggio deve essere evitato nelle CTU aperte poiché un eventuale elemento avariato di rizzaggio potrebbe pendere dalla CTU e risultare estremamente pericoloso. L'impiego di cavi ricotti ritorti è da considerarsi solo per fissaggi meno impegnativi. La resistenza dei rizzaggi con cavi ricotti è scarsamente identifi-

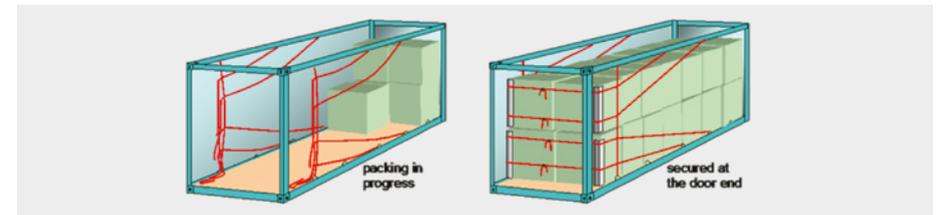


Fig. 20 - Sistema di rizzaggio modulare

cabile in termini di MSL, così come sono scarse la forza di allungamento e di ripristino elastico. I sistemi di fissaggio modulari con rizzaggi a rete pronti all'uso sono utilizzati principalmente nei container generici per evitare spostamenti del carico verso la porta. Il numero di rizzaggi va calcolato in base alla massa del carico, alla MSL delle rize, all'angolo di rizzaggio, al fattore di attrito, alla modalità di trasporto e alla MSL dei punti di rizzaggio nel container merci. Nell'esempio della Figura 20, i rizzaggi sono attaccati con raccordi speciali ai punti di ancoraggio sulla CTU e sono pre-tensionati a mezzo di fibbie e tenditori. Per maggiori informazioni contattare i produttori o i fornitori di tali sistemi modulari.

Regole (da seguire) per la caricazione

Gli addetti devono assicurarsi che:

- il carico sia adeguatamente distribuito all'interno della CTU;

- le tecniche di stivaggio e caricazione impiegate siano compatibili con la natura del carico;
- siano valutati e presi in considerazione i pericoli inerenti alla sicurezza operativa.

Principi per la caricazione

I Container e pianali sono progettati tra gli altri requisiti (N.d.T.) in conformità con le normative ISO, in modo che il carico utile P, se distribuito in modo uniforme sull'intera superficie disponibile al carico, possa essere distribuito in sicurezza sui quattro montanti d'angolo in qualsiasi condizione di carico, incluso un margine di sicurezza per l'aumento temporaneo del peso dovuto alle accelerazioni verticali durante un viaggio in mare. Quando il carico utile non è distribuito in modo uniforme sulla pavimentazione di carico, occorre tenere in considerazione le limitazioni per i carichi concentrati. Può essere necessario trasferire il peso sui montanti d'angolo supportando il ca-

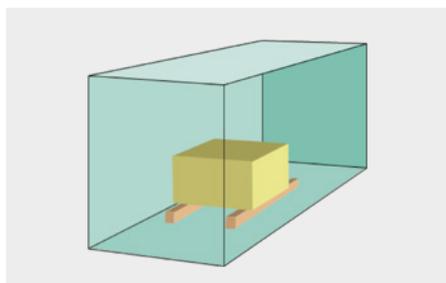


Fig. 21 - Travi di trasferimento del carico

rico su solide travi di legno o acciaio (si veda la Figura 21).

La resistenza alla flessione delle travi deve essere sufficiente alla distribuzione del carico concentrato. La disposizione, il numero e la resistenza delle travi in legno o acciaio deve essere pianificata consultando l'operatore della CTU. I carichi concentrati su pianali devono essere disposti in modo simile tramite un pianale d'appoggio sulle travi longitudinali. Potrebbe anche rendersi necessario ridurre il carico rispettando il carico utile massimo che dovrà essere determinato consultando l'operatore della CTU. Quando si sollevano i container, inclusi i pianali, e si movimentano in piano durante il trasporto, il carico deve essere disposto in modo che il baricentro sia in prossimità della metà in lunghezza e larghezza del container. L'eccentricità del baricentro del carico non deve superare $\pm 5\%$ in generale. Come regola pratica, si può supporre che ciò rappresenti il 60% della massa totale della merce nel 50% della lunghezza del container. In circo-

stanze particolari, è possibile accettare un'eccentricità fino a $\pm 10\%$ poiché gli agganci automatici di sollevamento per la movimentazione dei container sono in grado di bilanciare tale eccentricità. La precisa posizione longitudinale del baricentro del carico può essere rilevata con un calcolo (si veda l'Appendice 4 in fondo al presente capitolo).

Nell'impiego di piattaforme di trasporto date di ruote (negli imbarchi su navi Ro-Ro N.d.T.) va detto che le stesse hanno strutturali simili alle piattaforme fisse, ma sono meno sensibili ai carichi concentrati grazie al supporto su ruote a circa $3/4$ della loro lunghezza dall'estremità della trozza. Poiché queste in genere sono movimentate senza sollevamento, la posizione longitudinale del baricentro del carico non è così fondamentale. Le casse mobili hanno caratteristiche strutturali simili ai container, ma in molti casi minore tara e minore solidità generale. Normalmente non sono impilabili. I camion e i rimorchi sono molto sensibili al posizionamento del baricentro del carico al loro interno a causa dei carichi specifici per asse necessari per mantenere la capacità di sterzata e frenata. Tali veicoli possono essere dotati di diagrammi specifici in cui è indicata la massa consentita del carico in funzione della posizione longitudinale del suo baricentro. In genere, la massa massima del carico può essere utilizzata solo quando il baricentro (CoG) è posizionato all'interno di pareti perimetrali strette circa la metà dello spazio di carico (si vedano le Figure 22 e 23).

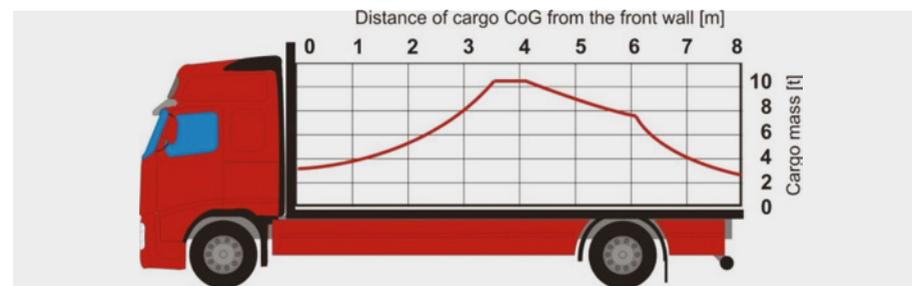


Fig. 22 - Esempio del diagramma di distribuzione del carico per un autocarro

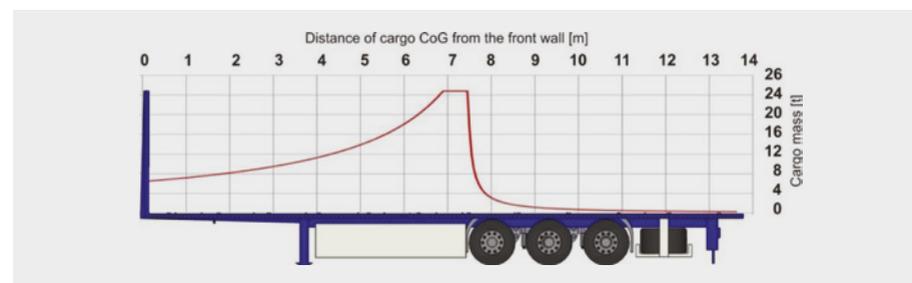


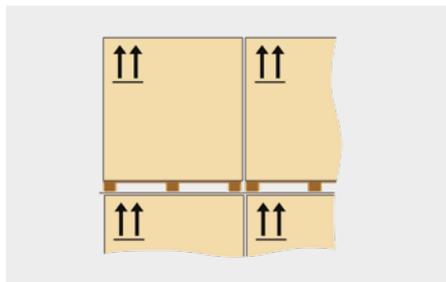
Fig. 23 - Esempio del diagramma di distribuzione del carico per un semirimorchio

Le tratte ferroviarie in genere sono classificate per categorie di linee, secondo le quali avviene l'allocazione a ogni carro ferroviario in base ai carichi assiali e ai carichi per metro di lunghezza dello spazio merci. È necessario rispettare le cifre applicabili in base alla tratta prevista del carro. I carichi concentrati tollerabili sono classificati in base alla lunghezza del loro pianale d'appoggio. I valori di carico applicabili sono segnalati su ogni carro. La deviazione trasversale e longitudinale del baricentro del carico rispet-

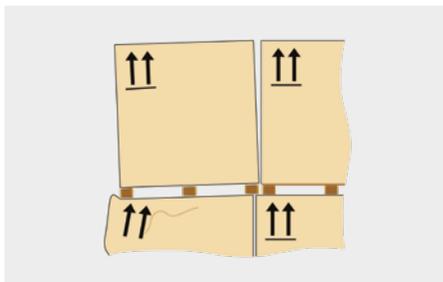
to agli interessi del carro è limitata dalle relazioni dei carichi trasversali per ruota e dei carichi longitudinali assiali/carrello definiti. Le operazioni di carico dei carri ferroviari richiedono la supervisione di personale specificamente formato.

Tecniche generali di caricazione

Le tecniche di caricazione e stivaggio devono essere coerenti con la natura delle merci considerandone peso, forma, soli-



■ Fig. 24 - Con pannello intermedio



■ Fig. 24 - Senza pannello intermedio



■ Fig. 25 - Stivaggio Cross-tie

dità strutturale e condizioni climatiche, esse prevedono inoltre l'impiego adeguato del materiale di rizzaggio disponibile, la scelta del metodo di movimentazione meccanica idoneo e il corretto stivaggio dei colli ventilati. Nel concetto di stivaggio occorre includere la fattibilità di una scaricazione agevolata. Nella caricazione occorre rispettare fedelmente i contrassegni sui colli. Le merci contrassegnate con "questo lato in alto" devono essere stivate in posizione eretta, ma tale posizione deve essere mantenuta anche durante l'intera movimentazione. Le merci soggette a ispezione del vettore o delle autorità, come le merci pericolose e le merci soggette al controllo doganale, devono essere stivate all'ingresso della CTU lato porta (N.d.T.), se possibile. La caricazione promiscua di merci varie deve tenere conto delle problematiche di compatibilità. A prescindere dalle normative per lo stivaggio di merci pericolose (si veda il Capitolo 10 di questo Codice), si applicano le seguenti regole:

- non stivare le merci più pesanti sopra quelle più leggere. Inoltre, il baricentro della CTU in orizzontale non deve superare metà dell'altezza della CTU;
- non stivare unità pesanti sopra colli fragili;
- non collocare i colli con bordi taglienti sopra le unità che presentano superfici delicate;
- non stivare le merci contenenti liquidi sopra colli solidi;
- non posizionare merci pulverulente o sporche accanto a merci pulite o facilmente insudiciabili, quali i prodotti alimentari con imballaggio permeabile;
- non stivare le merci che rilasciano umidità sopra o in vicinanza di merci sensibili all'umidità;
- non stivare le merci che emanano odori nelle vicinanze di merci che li assorbono facilmente;
- merci incompatibili tra loro vanno caricate nella stessa CTU

unicamente se è possibile tenerle separate adeguatamente o solo qualora protette in modo efficace da un idoneo materiale di rivestimento.

Occorre impilare con precisione i colli delicati di forma e dimensione uniforme in modo da trasferire la massa proveniente dall'alto sui fianchi dei cartoni inferiori. Se necessario, ad esempio, a causa dello spostamento laterale della catasta nella CTU, occorre inserire tra i suoi strati dei pannelli di cartone, compensato o dei pallet (si veda la figura 24). Occorre (N.d.T.) valutare attentamente la robustezza strutturale di cartoni irregolari per forma e/o dimensione prima di impilarli. Utilizzare del materiale di fardaggio (pagliolo) per riempire gli spazi e livellare i colli. Per l'impilaggio di colli dalla forma non ben definita, quali sacchi o balle, è necessario adottare una disposizione autobloccante, come dire una legatura incrociata, in modo da creare una pila so-

lida che verrà poi fissata e contenuta (si veda la Figura 25). I colli dalla morfologia che si sviluppa in lunghezza e rotondità, come i tubi, devono essere impilate negli spazi lasciati dal livello inferiore. Occorre prestare attenzione alle forze laterali prodotte dagli strati superiori sulle scanalature di quelli inferiori che potrebbero sovraccaricare le pareti laterali della CTU in caso di scarso attrito tra i tubi. Per la caricazione di colli uniformi quali fusti o pallet standard, occorre adottare una disposizione che riduca al minimo lo spazio inutilizzato e che al contempo offra uno stivaggio compatto. Disporre i fusti in file regolari, disposizione allineata, oppure nelle scanalature verticali, disposizione alternata (si vedano le Figure 26 e 27). Quest'ultima è più efficace per i fusti di piccole dimensioni, mentre per fusti di diametro maggiore è consigliata la disposizione allineata. Le dimensioni dei pallet sono ampiamente standardizzate e adatte alla larghezza interna degli spazi merci di camion, rimorchi e casse mobili, ma non per le dimensioni interne di tutti i container merci. Verso la fine del completamento della caricazione di una CTU, occorre creare un fronte solido del carico per evitare la caduta dei colli al momento dell'apertura della CTU. Nel caso si abbiano dei dubbi sulla stabilità del fronte, è necessario intervenire fissando gli strati superiori del carico ai punti di ancoraggio oppure creando una barriera di legno tra i montanti posteriori di una CTU. Occorre tenere a mente che un container disposto su un



Fig. 26 - Stivaggio misto, merci secche sopra merci liquide



Fig. 27 - Stivaggio misto, impiego dei pallet

rimorchio normalmente si inclina verso le porte posteriori e il carico, a causa delle vibrazioni e dei sobbalzi durante il trasporto, può spostarsi verso le porte.

Movimentazione del carico

Occorre rispettare le normative pertinenti sull'equipaggiamento di protezione individuale (casco, scarpe, guanti e abbigliamento) e istruire il personale sugli aspetti ergonomici inerenti il sollevamento manuale di colli pesanti, rispettando i limiti di peso di sollevamento e trasporto imposti per le persone. I carrelli elevatori, impiegati all'interno di CTU con tetto devono essere del tipo con albero di sollevamento corto e tettuccio basso della cabina del guidatore. Se il carrello elevatore opera all'interno della CTU, occorre prestare attenzione ai gas di scarico e impiegare dispositivi alimentati a energia elettrica o simili. Il camion deve essere dotato di illuminazione adeguata a consentire un accurato posizionamento dei colli. I carrelli elevatori azionati da motore a combustione devono essere conformi agli standard nazionali sulle emissioni degli impianti di combustione. Non è consentito l'impiego di carrelli elevatori con motore a GPL in spazi chiusi per evitare l'accumulo di miscele di gas esplosive da fuoriuscite impreviste. Laddove sussiste il rischio di esplosione per i vapori, fumi o polveri esalati dalle merci, occorre valutare tutti i dispositivi elettrici montati sul carrello elevatore per garantire che rispettino gli standard di sicurezza per le atmosfere infiammabili ed esplosive. All'interno di casse mobili, semirimorchi o altre CTU su supporti, occorre manovrare lentamente il carrello, in particolare all'avvia-

mento e nelle frenate, per evitare la formazione di pericolose forze orizzontali sui supporti della CTU.

Se la carica della CTU con carrelli elevatori avviene lateralmente, occorre evitare consistenti forze d'impatto laterale alla CTU, forze che si manifestano quando si spingono i colli o i sovrainballaggi nell'area di carico. Se durante tali operazioni sussiste il rischio di ribaltamento della CTU, occorre considerare di eseguire il caricamento da entrambi i lati rispetto alla linea centrale della CTU oppure di impiegare un carrello elevatore con forche lunghe e di maggiore capacità per consentire il posizionamento dei colli senza necessità di spingere. Se è necessario accedere al tetto di una CTU, ad es. per riempire la CTU con merci sfuse, occorre tenere in considerazione la portata del tetto. Il tetto dei container merci è progettato e testato con un carico di 300 kg (600 lb) che agisce uniformemente su un'area di 600 x 300 mm (24 x 12 pollici) nella zona più debole del tetto (riferimento: CSC, Allegato II). Ciò significa che non è consentito operare sul tetto di una CTU a più di due persone per volta. Durante le operazioni di carico e scarico di colli pesanti con ganci a C attraverso le porte o le pareti laterali di una CTU, è necessario prestare attenzione a non colpire le travi trasversali o longitudinali del tetto o le pareti laterali con il gancio o il carico. Occorre controllare il movimento dell'unità con mezzi adeguati, ad es. funi di guida e rispettare le normative sulla prevenzione degli infortuni.

Immobilizzazione del carico nelle CTU

Gli addetti alla carica della CTU devono assicurare che:

- lo stivaggio compatto di carichi nelle CTU non provochi una sollecitazione eccessiva sui bordi/pareti perimetrali della CTU;
- nel caso di CTU con bordi/pareti perimetrali deboli o privi di pareti, le forze di fissaggio necessarie siano prodotte dalla disposizione del fissaggio del carico;
- i colli di maggiori dimensioni, massa o forma vengano fissati singolarmente per evitare che slittino e, se del caso, che si inclinino;
- venga valutata adeguatamente l'efficienza della disposizione dell'immobilizzazione del carico.

Scopi e principi del fissaggio

Nella sistemazione in generale del carico (N.d.T.) o nell'impilaggio, i colli dovrebbero essere caricati in modo che non si deformino, che rimangano in sede eretti senza inclinarsi grazie al proprio attrito statico e alla propria stabilità. In questo modo si garantisce la sicurezza degli addetti alla carica prima dell'impiego di dispositivi di protezione aggiuntivi o quando questi sono già stati rimossi per la scaricazione.

Durante il trasporto, la CTU può andare

soggetta ad accelerazioni verticali, longitudinali e trasversali che provocano l'azione di forze su ogni collo proporzionali alla sua massa. Se un collo è pesante, non bisogna dare per scontato che non si muova durante il trasporto. Queste accelerazioni sono descritte nel Capitolo 5 di questo Codice in unità di g, indicando le forze corrispondenti in unità di peso del singolo elemento del carico. Quest'ultimo può slittare o ribaltarsi poiché le forze possono facilmente superare la sua capacità di attrito statico e la stabilità all'inclinazione. Inoltre, la CTU può essere soggetta ad accelerazioni verticali momentanee che provocano una diminuzione del peso del collo e di conseguenza, con un minore attrito e stabilità all'inclinazione, favorendone lo slittamento e il ribaltamento. Scopo del fissaggio del carico è quello di impedire un comportamento anomalo del carico. Lungo l'itinerario pianificato tutti gli elementi del carico devono rimanere in sede, senza scivolare né inclinarsi secondo le accelerazioni stabilite della CTU lungo l'itinerario pianificato.

Il metodo pratico di fissaggio del carico considera tre distinti principi, utilizzabili a seconda del caso singolarmente o in combinazione:

- il fissaggio diretto avviene trasferendo le forze del cargo alla CTU a mezzo di ancoraggi, rizzaggi, puntelli o dispositivi di blocco. La capacità di fissaggio è proporzionale alla MSL (solidità N.d.T.) dei dispositivi di fissaggio;

- il fissaggio per attrito si ottiene con rizzaggi ancorati in basso o in alto, i quali, essendo pre-tensionati, aumentano il peso apparente del carico e di conseguenza l'attrito sulla superficie di carico e la stabilità d'inclinazione. L'efficacia di tale fissaggio è proporzionale al pre-tensionamento dei suoi dispositivi il cui effetto può aumentare posizionando materiali anti-scivolo sulle superfici;
- una misura aggiuntiva di fissaggio consiste nel raggruppare il carico in legacci o avvolgerlo in reggette e deve essere comunque sempre abbinata al fissaggio diretto o per attrito.

Le cinghie utilizzate nel fissaggio del carico diretto tendono ad allungarsi in relazione alle forze esterne con il rischio del suo spostamento. Per ridurre tale movimento (scorrimento orizzontale o laterale, ribaltamento o travaso) è necessario verificare che:

- il materiale di rizzaggio possieda caratteristiche di deformazione adeguate al carico;
- la lunghezza dei dispositivi di rizzaggio sia mantenuta più breve possibile; e
- la direzione del rizzaggio sia la più vicina possibile a quella dell'effetto di contenimento previsto.

È possibile contribuire a ridurre il movimento della merce anche con un sufficiente pretensionamento del rizzaggio,

che tuttavia non deve mai superare il 50% della MSL della cinghia utilizzata. Il metodo più adeguato di fissaggio diretto consiste nell'impiego di elementi rigidi di spinta (puntelli o montanti) o di elementi di blocco (agganci girevoli) che riducono notevolmente il movimento della merce.

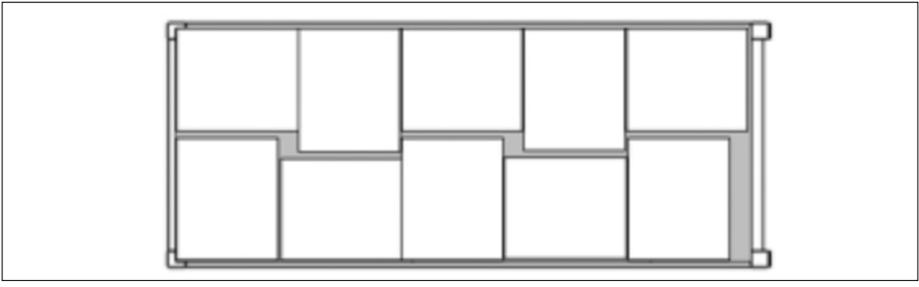
Nel rizzaggio utilizzato per sfruttare l'attrito, le cinghie devono mantenere l'effetto di pretensionamento per un periodo più lungo e non devono divenire lasche a causa di lievi assestamenti o restringimenti del carico. Le cinghie in fibra sintetica sono da preferire alle catene o alle reggette d'acciaio. Il pre-tensionamento di rizzaggi ancorati in basso non rientra nei limiti riportati in precedenza per il rizzaggio diretto, ma in genere non è superiore al 20% della MSL della cinghia con tenditori azionati manualmente. Occorre prestare attenzione a predisporre tale pre-tensionamento su entrambi i lati del rizzaggio, se applicabile. Per i calcoli sulla disposizione del fissaggio per attrito, occorre adottare il pre-tensionamento standard riportato sull'etichetta. Se tale indicazione non è disponibile, la regola pratica definisce il 10% della resistenza alla rottura della cinghia, ma nel calcolo non si deve includere più di 10 kN.

Le disposizioni dei dispositivi di fissaggio diretti devono essere uniformi in modo che ogni dispositivo si assuma una quota delle forze di contenimento adeguate alla sua resistenza. Occorre compensare le differenze di distribuzio-

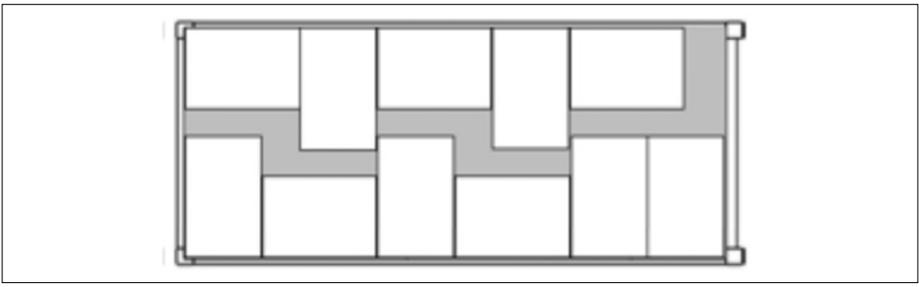
ne del carico che non è possibile evitare all'interno di disposizioni complesse applicando un fattore di sicurezza. Ciononostante, non dovrebbero essere montati in coppia i dispositivi con caratteristiche diverse di deformazione del carico, salvo che vengano utilizzati allo scopo specifico di impedire lo slittamento e il ribaltamento. Se, ad esempio, si usano in parallelo blocchi di legno e rizzaggio diretto per prevenire lo slittamento, il blocco rigido di legno deve avere dimensioni tali da resistere da solo al carico previsto. Questa restrizione non si applica all'uso combinato di ancorate in basso e, ad esempio, blocchi di legno. I metodi di fissaggio del carico non devono colpire, deformare o danneggiare i colli o la CTU. Quando possibile o necessario, utilizzare l'attrezzatura di fissaggio permanente integrata nella CTU. Durante il trasporto, in particolare in determinate occasioni in una tratta di trasporto multimodale, è necessario controllare le combinazioni di fissaggio nella CTU e, se richiesto, rinforzarle. Tale misura comprende il ri-tensionamento delle cinghie, la regolazione dei morsetti dei cavi d'acciaio e la sistemazione dei blocchi.

Merci stivate in modo compatto

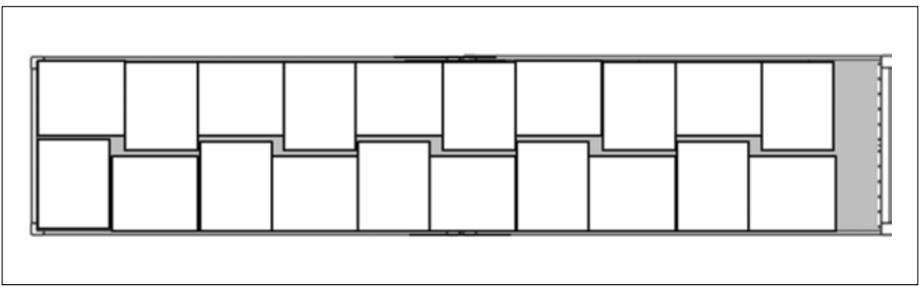
Prerequisito indispensabile delle merci di un carico per cui è previsto lo stivaggio compatto è la loro resistenza al contatto fisico reciproco. I colli in cartoni, scatole,



■ Fig. 28 - Imballaggio di unità di carico 1000X1200 mm in container da 20 piedi



■ Fig. 29 - Imballaggio di unità di carico 800X1200 mm in container da 20 piedi



■ Fig. 30 - Imballaggio di unità di carico 1.000 x 1.200 mm in un container 40 piedi

Nota: se necessario, riempire le aree vuote (in grigio) illustrate nelle Figure da 28 a 30.

casce, gabbie, barili, fusti, legacci, balle, sacchi, bottiglie, coils, ecc. o pallet contenenti le merci di cui sopra, in genere vengono caricati in una CTU adottando lo stivaggio compatto per sfruttare al massimo lo spazio, evitare cadute della merce e consentire l'adozione di fissaggi comuni contro i movimenti trasversali e longitudinali durante il trasporto.

Occorre pianificare lo stivaggio compatto di merci uniformi o variabili e la disposizione deve seguire i principi di *best practice* della caricazione. In caso di scarsa uniformità tra gli elementi o se la stabilità d'inclinazione è debole, è necessario l'impiego di misure di compattamento aggiuntive, quali la cerchiatura o la fascettatura a lotti dei colli con reggette di acciaio o plastica o rivestimenti in plastica. Occorre riempire gli spazi vuoti tra gli elementi del carico o tra i colli e le pareti perimetrali della CTU. Può essere necessario interporre un materiale protettivo tra i colli e le pareti perimetrali della CTU per impedire il contatto diretto.

Le CTU dotate di solide pareti perimetrali nell'area di carico spesso soddisfano i requisiti di fissaggio trasversale e longitudinale, in base al tipo di CTU, all'itinerario di trasporto previsto e all'attrito adeguato tra i colli e tra il carico e il pavimento. La formula che segue dimostra il contenimento di merce stivata in modo compatto all'interno di solide pareti perimetrali dello spazio di carico:

$$c_{xy} \cdot m \cdot g \leq r_{xy} \cdot P \cdot g + \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g \text{ [kN]}$$

c_{xy} = coefficiente di accelerazione orizzontale nella modalità di trasporto prevista (si veda il Capitolo 5 di questo Codice)

m = massa del carico imballato [t]

g = accelerazione di gravità 9,81 m/s²

r_{xy} = coefficiente di resistenza delle pareti della CTU (si veda il Capitolo 6 di questo Codice)

P = carico utile massimo della CTU (t)

μ = fattore di attrito applicabile tra il carico e la pavimentazione della stiva (si veda l'Appendice 2 di questo Allegato)

c_z = coefficiente di accelerazione verticale nella modalità di trasporto prevista (si veda il Capitolo 5 di questo Codice)

Situazioni critiche – come ad esempio un container completamente carico trasportato via camion – possono aversi quando, su strada, il fissaggio longitudinale deve poter resistere a un'accelerazione di 0,8 g. Occorre qui combinare il fattore di resistenza di 0,4 della parete longitudinale con un fattore di attrito pari ad almeno 0,4 per rispettare la compensazione di sicurezza. Se la compensazione non può essere soddisfatta, occorre ridurre la massa del carico o le forze longitudinali trasferite alla struttura principale del container. Queste ultime possono essere ottenute tramite barriere trasversali intermedie di listelli di legno o con l'impiego di mezzi adeguati (si veda la Figura 31). Una possibile opzione è l'impiego di materiale che aumenti l'attrito. Quando l'apertura posteriore di una CTU è progettata

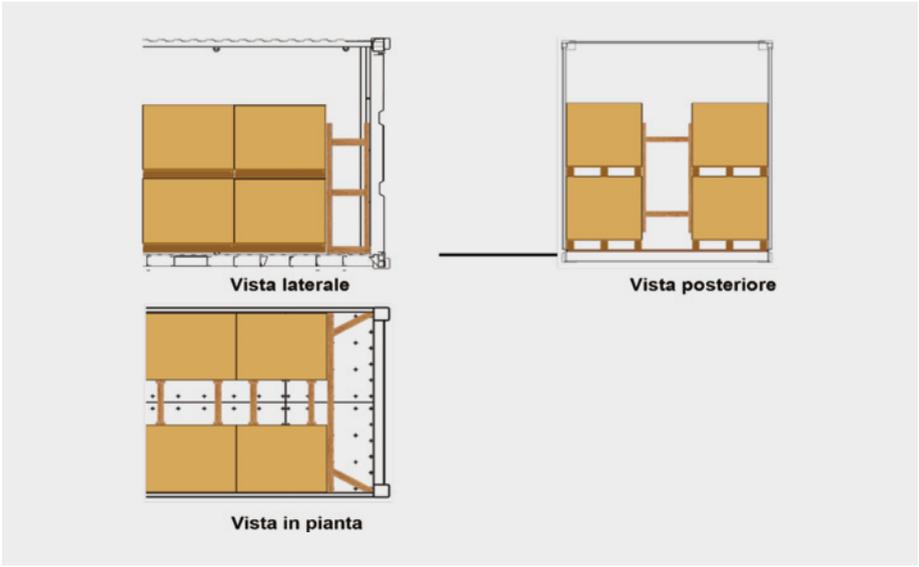


Fig. 31 - Fissaggio in una CTU con pareti perimetrali solide

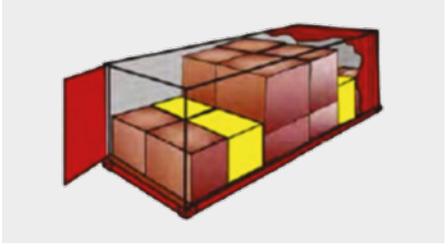


Fig. 32 - Soglia in altezza

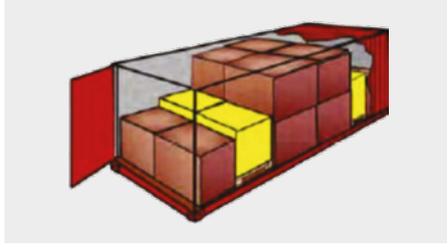


Fig. 33 - Soglia di sollevamento

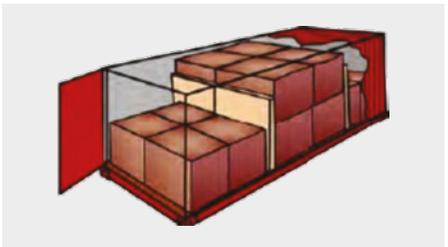


Fig. 34 - Soglia con pannello

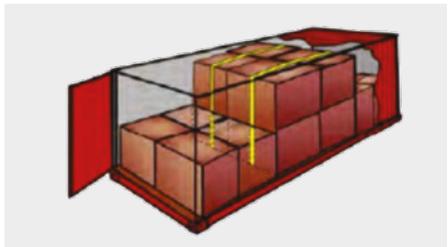


Fig. 35 - Giro completo di rizze

ta per fornire una resistenza perimetrale (ad es. le porte di un container generico, si veda il Capitolo 6 di questo Codice), le porte saranno considerate al pari di pareti perimetrali solide dello spazio di carico, purché il carico sia stivato in modo da impedire che vada a comprimere le porte e che cada al momento dell'apertura della porta. Nella necessità di impilare i colli in un secondo strato non completo al centro della CTU, si può ricorrere a un sistema di fissaggio longitudinale aggiuntivo (si vedano le Figure da 32 a 35). Nelle CTU con pareti perimetrali deboli come alcuni autocarri e casse mobili, è richiesta l'adozione di ulteriori misure di fissaggio del carico per impedire lo scivolamento e il ribaltamento di un blocco di merce a stivaggio compatto. Tali misure devono anche contribuire a consolidare il blocco di merce. Il metodo preferito in tali situazioni è il fissaggio-attrito con rizzaggio dall'alto. Per ottenere un ragionevole effetto bloccante con le rizze di attrito, è necessario che il fattore di attrito tra la merce e il pavimento del container sia sufficiente e che l'elasticità intrinseca delle rizze possa conservare il pre-tensionamento per tutta la durata del trasporto. La formula che segue dimostra il contenimento di merce stivata in modo compatto all'interno di pareti perimetrali deboli e una forza di fissaggio aggiuntiva per impedirne lo slittamento:

$$c_{x,y} * m * g \leq r_{x,y} * P * g + \mu * c_z * m * g + F_{sec} \text{ [kN]}$$

(F_{sec} = forza di fissaggio aggiuntiva)

Qualora il coefficiente di resistenza perimetrale di una CTU specifica non sia precisato, occorre impostarlo a zero. La forza di fissaggio aggiuntiva (F_{sec}) può essere rappresentata dal bloccaggio della base del carico contro un solido appoggio della superficie perimetrale altrimenti debole o dal contenimento del blocco di merce contro i montanti del sistema perimetrale dello spazio di carico. Tali montanti possono essere poi interconnessi con braccotti sopra al carico per aumentarne il potenziale di resistenza. In alternativa, è possibile ottenere le forze di fissaggio aggiuntive con metodi di fissaggio diretto o rizzaggio dall'alto. F_{sec} per il rizzaggio dall'alto è: FV · μ, dove FV è la forza verticale totale dal pre-tensionamento. Per il rizzaggio verticale FV è 1,8 volte il pre-tensionamento nel rizzaggio. Per le disposizioni a rizzaggio diretto μ deve essere il 75% del fattore di attrito. Nelle CTU senza pareti perimetrali, il fissaggio generale si può ottenere con dispositivi di fissaggio come il rizzaggio dall'alto, materiali che aumentano l'attrito e, nel caso di un container pianale (Flat Rack), tramite il bloccaggio longitudinale contro le pareti terminali. La formula che segue dimostra il fissaggio di merce stivata in modo compatto in una CTU senza pareti perimetrali dello spazio di carico:

$$c_{x,y} * m * g \leq \mu * c_z * m * g + F_{sec} \text{ [kN]}$$

(F_{sec} = forza di fissaggio aggiuntiva)

Occorre notare che anche in caso di fattore di attrito superiore ai coefficienti di accelerazione esterna, senza pareti perimetrali nello spazio di carico, è obbligatorio ricorrere a un minimo di rizze dall'alto per evitare lo spostamento del carico dovuto a sobbalzi e vibrazioni della CTU durante il trasporto.

Colli fissati singolarmente e articoli di grandi dimensioni non imballati

I colli e gli articoli di dimensioni, massa o forma maggiore o le unità con superfici esterne deboli per le quali non è consentito il contatto diretto con altre unità, devono essere fissati singolarmente. La disposizione del fissaggio deve impedire lo slittamento e, ove necessario, il ribaltamento, entrambi sia in direzione trasversale sia longitudinale. Se si verifica la seguente condizione, occorre il fissaggio per impedire il ribaltamento (si veda anche la Figura 36):

$$c_{xy} * d \geq c_z * b$$

c_{xy} = coefficiente di accelerazione orizzontale nella modalità di trasporto prevista

d = distanza verticale dal baricentro dell'unità al suo asse di ribaltamento [m]

c_z = coefficiente di accelerazione orizzontale nella modalità di trasporto prevista

b = distanza orizzontale dal baricentro dell'unità al suo asse di ribaltamento [m]

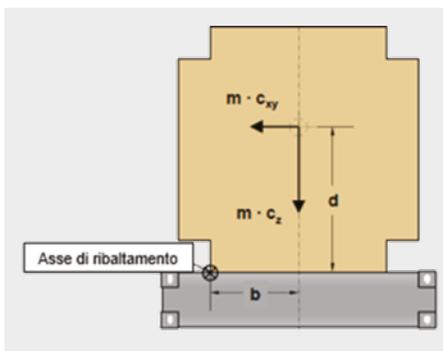


Fig. 36 - Criterio di ribaltamento

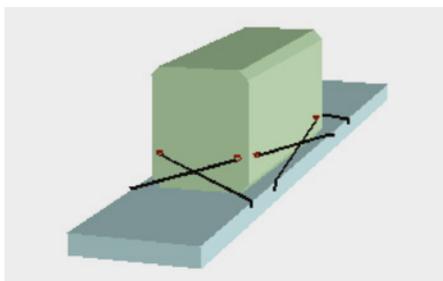


Fig. 37 - Rizzaggio diretto contro lo scivolamento

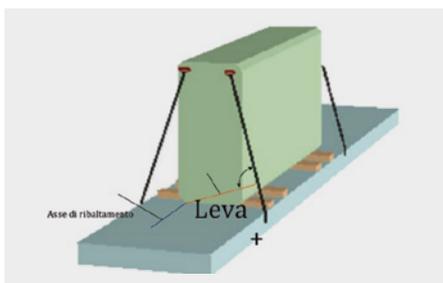


Fig. 38 - Rizzaggio diretto contro il ribaltamento



Fig. 39 - Rizzaggio dall'alto

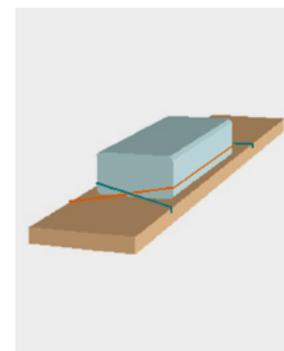


Fig. 40 - Rizzaggio half-loop orizzontale

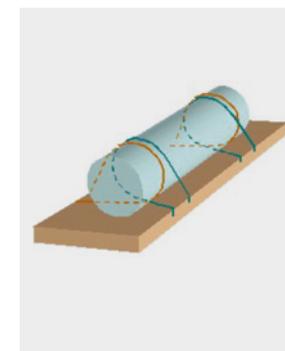


Fig. 41 - Rizzaggio half-loop verticale

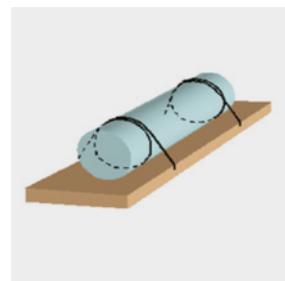


Fig. 42 - Rizzaggio Silly-loop

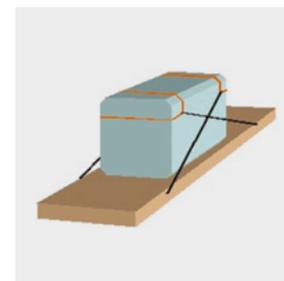


Fig. 43 - Rizzaggio ad anello

Per i colli e gli articoli fissati singolarmente, è preferibile l'impiego del fissaggio diretto, ad esempio trasferendo direttamente le forze di fissaggio dal collo alla CTU a mezzo di rizze, puntelli o dispositivi di blocco. Un rizzaggio diretto collegato ai punti di fissaggio fissi sul collo o articolo e la CTU e la resistenza effettiva di tale rizzaggio sono limitati dall'elemento più debole all'interno di tale dispositivo, compresi i punti di fissaggio sul collo e quelli sulla CTU. Per evitare lo scivolamento del-

le rizze, è preferibile che l'angolo di rizzaggio verticale sia compreso tra 30° e 60° (si veda la Figura 37). Per prevenire il ribaltamento è necessario posizionare le rizze in modo che forniscano delle leve c_z efficaci rispetto all'asse di ribaltamento applicabile (si veda la Figura 38). Colli e pezzi privi di punti di fissaggio vanno ancorati con sostegni o blocchi addossati a strutture solide della CTU o tramite rizzaggio dall'alto, semi-avvolgenti o ad anello (si vedano le Figure da 39 a 42).

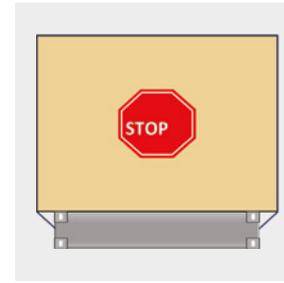


■ Fig. 44 - Bloccaggio trasversale di una lastra d'acciaio

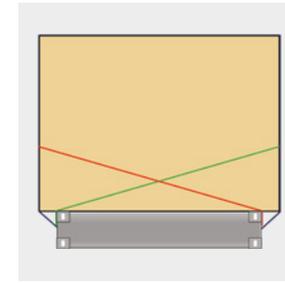
I rizzaggi avvolgenti, caratterizzati dal fissaggio dei terminali su ambo i lati (Silly-Loops, si veda la Figura 43), non sono sufficienti a fornire un fissaggio diretto e a impedire al collo/articolo di rotolare, quindi non sono consigliati. Per offrire un rizzaggio alternativo a quello ad anello è possibile impiegare i blocchi d'angolo per il rizzaggio (si veda la Figura 42). Indipendentemente dal tipo di rizzaggio impiegato, il materiale di rizzaggio deve estendersi per poter sviluppare una forza di contenimento. È molto importante considerare la lenta riduzione della tensione del rizzaggio dovuta al rilassamento del materiale. Nelle CTU con pareti perimetrali del piano di carico solide è preferibile l'impiego

del metodo di ancoraggio o sostegno per il fissaggio di un collo o pezzo specifico, in modo da ridurre la mobilità del carico. Il trasferimento delle forze di contenimento deve avvenire sulle pareti perimetrali della CTU in modo da escludere il sovraccarico a livello locale. L'impiego di traverse di distribuzione del carico permette di trasferire le forze in azione sulle pareti della CTU. Per colli o pezzi molto pesanti, come bobine di acciaio o blocchi di marmo, può essere necessario ricorrere a una combinazione di fissaggio e rizzaggio (si veda la Figura 44). Gli articoli con superfici deboli sono un'eccezione a questo metodo di fissaggio e possono essere fissati solo con rizze.

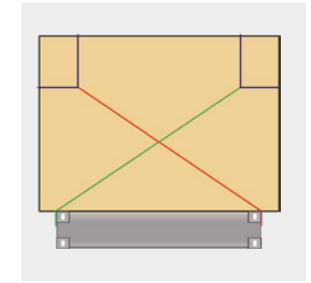
Per il fissaggio individuale di colli o articoli nelle CTU con pareti perimetrali dello spazio di carico deboli e nelle CTU senza pareti perimetrali è necessario procedere con il rizzaggio. Dove applicabile, è possibile integrare metodologie di ancoraggio e sostegno. Ancorché sia sempre preferibile ricercare un buon attrito sul pianale d'appoggio di un collo o di un singolo pezzo, si sconsiglia l'impiego di rizze dall'alto per impedire lo scivolamento, a meno che il collo non abbia una massa limitata. Il rizzaggio dall'alto è indicato per prevenire il ribaltamento. Per colli o pezzi fuori dimensione, spesso trasportati su CTU a pianale, è sconsigliato l'impiego esclusivo di dispositivi di rizzaggio dall'alto (si veda la Figura 45). È fortemente consigliato l'uso di rizzaggi ad avvolgimento (half-loop) e ad anello (si vedano le Figure 46 e 47).



■ Fig. 45 - Rizzaggio dall'alto



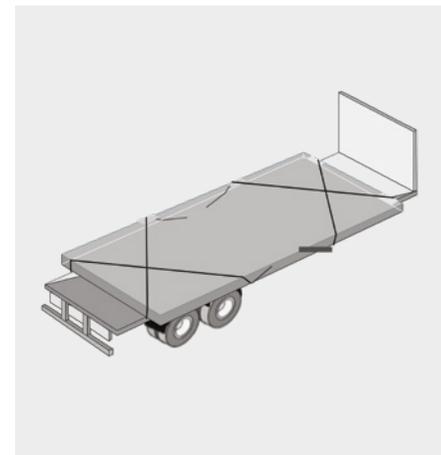
■ Fig. 46 - Rizzaggio dall'alto e half loop orizzontale



■ Fig. 47 - Rizzaggio trasv. ad anello

Se si utilizzano ad avvolgimento orizzontali, occorre impedire lo scivolamento delle rizze dal collo o pezzo.

In alternativa, è possibile fissare un collo o un pezzo singolo fuori dimensione con rizzaggio ad avvolgimento sugli angoli, come mostrato nella Figura 48.



■ Fig. 48 - Collo fuori dimensione fissato con half-loop

Valutazione della metodica di fissaggio

La valutazione della modalità di fissaggio implica la compensazione delle forze e dei momenti esterni previsti rispetto al potenziale di fissaggio della disposizione prevista o implementata. Per determinare le forze esterne previste, occorre moltiplicare il coefficiente di accelerazione applicabile, fornito nel Capitolo 5 di questo Codice, per il peso del collo o blocco di colli in questione.

$$F_{x,y} = m * g * c_{x,y} \text{ [kN]}$$

$F_{x,y}$ = forza esterna prevista [kN]
 m = massa del carico da valutare [t]
 g = accelerazione di gravità 9,81m/s²
 $c_{x,y}$ = coefficiente di accelerazione orizzontale nella modalità di trasporto

Il Capitolo 5 del CTU CODE identifica tre modalità di trasporto: stradale,

ferroviario e marittimo. La modalità di trasporto marittima si suddivide ulteriormente in tre categorie di severità dei movimenti di una nave, allineati alle altezze d'onda significative dei distinti tratti di mare. Quindi per selezionare il fattore di accelerazione applicabile occorre ottenere le informazioni complete sulla modalità e la tratta del trasporto, tenendo in dovuta considerazione la possibilità di trasporto multimodale, per elaborare i valori di accelerazione della modalità o della tratta più complessa dell'itinerario di trasporto. Questi saranno i valori da utilizzare per valutare la metodica di fissaggio. La valutazione del potenziale di fissaggio comprende anche l'assunto di un fattore di attrito, ricavato in base alla combinazione dei materiali (si veda l'Appendice 2 più avanti in questo capitolo), alla tipologia di fissaggio e, se applicabile, l'identificazione della stabilità d'inclinazione inerente del carico. È necessario valutare la resistenza in termini di MSL e i parametri applicativi pertinenti, come l'angolo di fissaggio e il pre-tensionamento, di qualsiasi altro dispositivo di fissaggio, sostegno o rizzaggio impiegato. Tali valori sono necessari per la valutazione della metodica di fissaggio. In molti casi, è possibile ricavare la valutazione di tale metodica con una semplice regola pratica,

che tuttavia è applicabile unicamente a determinate condizioni di trasporto, ad es. il trasporto via mare, mentre in altre condizioni può produrre valori in eccesso o difetto. Si consiglia pertanto di formulare queste regole pratiche per modalità di trasporto specifiche e di utilizzarle di conseguenza. È necessario eseguire una verifica preliminare della formulazione di una regola pratica con un metodo di valutazione avanzato. I metodi di valutazione standard relativi all'analisi delle disposizioni di fissaggio possono includere delle tabelle pre-calcolate, sulla base dei calcoli di compensazione, quale metodo rapido di analisi dell'adeguatezza di una disposizione di fissaggio⁸. Questi metodi sono utilizzabili per modalità di trasporto specifiche. La compensazione delle metodiche di fissaggio può farsi compensando forze e momenti attraverso un semplice calcolo. È necessario che il metodo specifico utilizzato sia approvato e adeguato allo scopo e alla modalità di trasporto prevista. Per indicazioni specifiche al riguardo, si consulti l'IMO *Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing* (Codice CSS) e diverse altre normative e linee guida pubblicate dalle autorità regionali e nazionali e dai gruppi del settore riguardanti le diverse modalità di trasporto.

Riferimenti: Codice CSC IMO, Allegato

⁸ Uno dei metodi di valutazione è la Guida rapida al fissaggio (Quick Lashing Guide) contenuta nel materiale informativo IM 5 (disponibile su www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html).

13, per il trasporto marittimo; Normativa europea EN 12195-1:2010 per il trasporto su strada; International Union of Railways (UIC), Agreement governing the exchange and use of wagons between Railway Undertakings (RIV 2000) Annex II, for rail transport.

Per valutare e approvare l'idoneità di una disposizione di fissaggio specifica occorre eseguire un test d'inclinazione. Questa prova è utile a dimostrare la resistenza rispetto a possibili accelerazioni esterne specifiche. Per la prova di resistenza allo slittamento, l'angolo di prova corrispondente varia in base al fattore di attrito esistente, mentre per la prova di resistenza al ribaltamento è valutata la relazione tra l'altezza e la larghezza del carico (si veda l'Appendice 5 di questo Allegato).

Caricazione di materiali sfusi

Gli addetti devono assicurarsi che:

- siano rispettati i rapporti di riempimento applicabili ai liquidi;
- i raccordi e le valvole delle cisterne siano compatibili con le merci da trasportare;
- siano rispettati i requisiti specifici relativi ai prodotti alimentari;
- siano rispettate le procedure per il trasporto sicuro di liquidi contenuti in serbatoi flessibili (flexitank);
- la sollecitazione sulle CTU non sia eccessiva a causa del trasporto di merci solide sfuse.

Durante le operazioni nella parte superiore delle CTU per la preparazione, riempimento o svuotamento delle stesse, gli addetti devono rispettare i requisiti dell'Allegato 8 del CTU CODE.

Imballaggio di materiali caricati alla rinfusa

Liquidi non-regolamentati in CTU cisterna

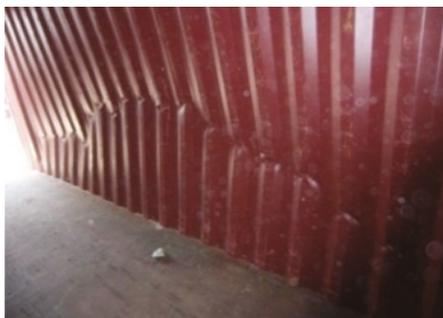
Per evitare pericolose oscillazioni, è necessario che le CTU cisterne contenenti liquidi di viscosità inferiore a 2,680 mm²/s a 20°C destinate al trasporto su strada, ferrovia o via mare, siano riempite almeno per l'80% del loro volume, ma mai oltre il 95% del loro volume, salvo indicazioni specifiche. È accettabile anche un rapporto massimo di riempimento del 20%. Un rapporto di riempimento superiore al 20% e inferiore all'80% è consentito solo in presenza di vasi d'espansione o paratie nella struttura della cisterna con sezioni di capacità non superiore a 7.500 l. È necessario che la struttura, i raccordi, le valvole e le guarnizioni della cisterna siano compatibili alle merci cui è destinato il trasporto. In caso di dubbi è bene contattare il proprietario o l'operatore della cisterna. Occorre verificare che tutte le valvole siano chiuse correttamente verificandone la tenuta per possibili fuoriuscite. Nel caso di trasporto di prodotti alimentari, la cisterna deve rispondere ai seguenti requisiti:

- tutte le parti della cisterna a contatto diretto con i prodotti alimentari devono essere predisposte in modo da preservare le proprietà di idoneità per l'uso alimentare complessive della cisterna;
- l'accesso alla cisterna deve essere agevole e adeguato all'esecuzione di operazioni di pulizia e disinfezione;
- il suo interno deve essere ispezionabile;
- all'esterno deve essere ben visibile il marchio "SOLO PER ALIMENTI" o dicitura similare.

Liquidi in flexitank (sacconi in polietilene caricati nel container serbatoio)

Sui flexitank utilizzati per il trasporto di liquidi sfusi su strada, rotaia o via mare deve essere applicata un'etichetta attestante il tipo di approvazione di un organo consultivo riconosciuto. Occorre seguire sempre le istruzioni del produttore del flexitank e verificare la compatibilità tra la merce da trasportare e la composizione del materiale del flexitank. È vietato il trasporto di merci pericolose nei flexitank.

Durante il trasporto, le forze dinamiche agiscono sul contenuto dei flexitank senza misure sufficienti per il contenimento generate dall'attrito. Tali forze agiscono sulle pareti perimetrali della CTU provocando possibili danni o cedimenti.



■ Fig. 49 - Pareti laterali di una CTU danneggiate

Si rende pertanto necessaria la riduzione del carico utile della CTU nel trasporto di sacconi (Flexi Tank) pieni e ciò in base al tipo di CTU e al metodo di trasporto impiegato. Quando si carica un flexitank in una CTU per il trasporto generico, è necessario osservare che la massa nel flexitank non superi il valore concordato con l'operatore della CTU onde evitare danni da rigonfiamento alla CTU (si veda la Figura 49).

I veicoli stradali destinati al trasporto di Flexi Tank pieni dovrebbero disporre di pareti perimetrali di resistenza omologata per limitare sufficientemente il peso della merce in conformità con i parametri di carico riconosciuti. È necessario che tale omologazione del veicolo attesti chiaramente l'adeguatezza al trasporto di liquidi sfusi secondo il presupposto di assenza di attrito. Si raccomanda l'impiego di materiali che aumentano l'attrito per il rivestimento della base della superficie di carico e l'applicazione



■ Fig. 50 - Container predisposto per flexitank

ogni due metri di rizze in fibra con disposizione dall'alto per stabilizzare la posizione e la resistenza del flexitank. Prima di caricare un flexitank occorre ispezionare attentamente l'integrità strutturale e la completa funzionalità delle barre di blocco in ogni battente della porta. Preparare la CTU eseguendo una pulizia approfondita, rimuovendo tutti gli ostacoli come eventuali chiodi sporgenti e rivestendo con cartone il fondo e le pareti. Per evitare danni da rigonfiamento, vanno rivestite le pareti laterali dei container 40 piedi con pannelli di compensato. È necessario rinforzare la porta della CTU con stecche di legno, bloccate in apposite rientranze, e un solido rivestimento di cartone o compensato. Se il flexitank presenta un tubo di raccordo alla base, occorre praticare un'apertura nel rivestimento in corrispondenza del tubo verso il battente destro della porta. Per semplificare il processo di riempimento, srotolare e



■ Fig. 51 - Etichetta di avviso per flexitank

stendere accuratamente il flexitank. Quando si riempie un flexitank vuoto, il battente sinistro della porta della CTU deve rimanere saldamente chiuso in modo da supportare la barriera di contenimento (si veda la Figura 50). È necessario riempire il flexitank a una velocità controllata, raccogliendo eventuali fuoriuscite di materiale con appositi dispositivi di protezione come sacchi o vaschette. Al termine delle operazioni di riempimento e sigillatura, chiudere la porta della CTU e apporre un'etichetta di avvertenza sul battente di sinistra (si veda la Figura 51). Quando il carico è completo, occorre verificare che né il flexitank né le stecche o il divisorio siano a contatto con le porte. Per procedere allo svuotamento del flexitank, aprire con attenzione il battente destro della porta in modo da accedere al tubo di raccordo posto in alto o in basso sul flexitank. È necessario mantenere chiuso il battente sinistro fino al

quasi totale svuotamento del flexitank utilizzando un sacco o una vaschetta per la raccolta di possibili fuoriuscite. Il flexitank vuoto deve essere smaltito conformemente alle normative applicabili.

Merci solide sfuse non regolamentate

È possibile caricare merci solide sfuse (caricate alla rinfusa) non regolamentate in una CTU purché le pareti perimetrali dello spazio di carico possano resistere alle forze statiche e dinamiche prevedibili per le condizioni di trasporto della merce sfusa. I montanti d'angolo della porta dei container per il trasporto merci presentano degli alloggiamenti di puntellamento in cui inserire barre trasversali quadrate di acciaio con sezione trasversale di 60 mm. Questa modalità di caricazione consente di rinforzare la porta posteriore del container merci in modo da sopportare un carico di 0,6 P, valore richiesto per le merci solide sfuse. Le barre devono essere inserite correttamente. È richiesto un certificato specifico emesso da un organo consultivo riconosciuto o da un ispettore indipendente del carico che attesti la capacità di trasporto della CTU. Tale requisito è valido in particolare per i container merci destinati al trasporto generico e alle CTU chiuse per veicoli su strada non specificatamente destinati al trasporto di merci solide sfuse. Può essere necessario utilizzare pannelli di truciolato o



■ Fig. 52 - Container da 40 piedi rivestito con pannelli di OSB



■ Fig. 53 C- TU con sacco di rivestimento per carico merci sfuse sensibili



■ Fig. 54 - CTU caricata di rottami con rivestimenti alle pareti e barriera per la porta

compensato per rinforzare e proteggere da rigonfiamenti e graffi le pareti laterali e frontali della CTU (si veda la Figura 52). Le merci sfuse destinate al trasporto in un'apposita CTU vanno previamente pulite e preparate adeguatamente, come descritto nella sottosezione 5.2.5 di questo Allegato, in particolare se si adotta un rivestimento specifico per la sistemazione di merci quali cereali, chicchi di caffè o materiali sensibili similari (si veda la Figura 53).

In caso di trasporto di materiali grezzi o sporchi, occorre rivestire le pareti perimetrali della CTU con compensato o truciolato per la perdita meccanica di materiale della CTU. In tutti i casi, è necessario installare una protezione per la porta composta da stecche inserite negli appositi incavi e rinforzata con un solido rivestimento in compensato (si veda la figura 54). È necessario che i rottami e i materiali di scarto similari da caricare sfusi in una CTU siano abbastanza asciutti onde evitare perdite e conseguente contaminazione dell'ambiente o di altre CTU, se queste sono impilate a riva o trasportate in una nave. In relazione all'eventuale presenza di attrito interno e all'angolo di scivolamento del carico di merce solida, la CTU può essere inclinata entro un determinato grado per semplificare le operazioni di caricazione e scaricazione, assicurando sempre che le pareti della CTU non subiscano sollecitazioni eccessive dalle operazioni di riempimento. La CTU non può essere ruotata di 90° in posizione eretta per fa-

cilitare il carico a meno che non sia specificatamente omologata per tale tipo di movimentazione.

Protezione e sicurezza sul lavoro

Durante il carico di una CTU, nelle sue vicinanze è possibile eseguire solo le attività autorizzate dalla struttura.

Appendice 1. Marcature d'imballaggio

(Capitolo 9 Allegato 7 del CTU CODE)

Nota: questo Codice non riporta le etichette e i marchi obbligatori per il trasporto delle merci pericolose che è possibile reperire nelle normative per il trasporto di merci pericolose in vigore.

Introduzione

I colli spesso riportano le istruzioni di movimentazione nella lingua del paese di origine. Anche se questa misura è per certi aspetti una salvaguardia per la spedizione, risulta insufficiente per i colli consegnati in, o di passaggio attraverso, paesi di lingua differenti e non ha alcun valore in caso di analfabetismo delle persone addette alla movimentazione. La soluzione migliore consiste nell'adottare pittogrammi che esprimano l'intenzione del destinatario: il loro impiego indubbiamente può ridurre la perdita e i danni dovuti a movimentazione errata. L'uso di pittogrammi non offre alcuna garanzia di una corretta movimentazione, per cui l'adozione dell'imballaggio protettivo è di primaria importanza. Questo Allegato riporta i simboli utilizzati con maggiore frequenza. La normativa ISO 780⁹ riporta questi e altri simboli.

⁹ ISO standard 780, Packaging – Pictorial markings for handling of goods.

Simboli

Rappresentazione dei simboli

È preferibile che i simboli siano stampati direttamente sul collo o che siano applicati tramite etichetta. Occorre che l'applicazione dei simboli tramite verniciatura, stampa o altra riproduzione rispetti le direttive della normativa ISO. I simboli non devono essere profilati (incorniciati). Il significato di ogni disegno grafico deve essere univoco: il design dei simboli è tale da consentirne la stampa senza necessità di modificare la grafica.

Colore dei simboli

Il nero è il colore utilizzato nei simboli. Se il colore del collo è tale da non consentire la corretta visualizzazione del simbolo, oc-

corre utilizzare un pannello di colore a contrasto, preferibilmente bianco, che faccia da sfondo. È necessario evitare l'impiego di colori che potrebbero creare confusione con le etichette destinate alle merci pericolose. Occorre evitare l'adozione di colori quali il rosso, l'arancio o il giallo, fatto salvo disposizioni contrarie imposte dalle normative regionali o nazionali.

Dimensione dei simboli

L'altezza complessiva dei simboli per le comuni finalità d'uso è 100 mm, 150 mm o 200 mm. Tuttavia, potrebbe essere necessario adottare simboli di dimensione maggiore o inferiore in base alla dimensione o alla forma del collo.

Posizionamento dei simboli

Occorre prestare particolare attenzione alla corretta applicazione dei simboli per evitare interpretazioni errate. L'apposizione dei simboli nr. 7 e nr. 16 deve rispettare le posizioni e collocazioni predefinite per garantire il trasferimento del significato in modo chiaro e completo.

Istruzioni per la movimentazione

Per l'indicazione delle istruzioni di movimentazione sui colli da trasportare occorre fare riferimento ai simboli corrispondenti nella tabella che segue.

Nr.	Istruzioni/Informazioni	Simbolo	Significato	Istruzioni speciali
1	FRAGILE		Il contenuto del collo è fragile quindi deve essere maneggiato con cura.	Posizionato vicino all'angolo superiore sinistro sui quattro lati verticali del collo.
2	NON UTILIZZARE GANCI MANUALI		Non utilizzare ganci per la movimentazione dei colli	
3	QUESTO LATO IN ALTO		Indica l'orientamento corretto del collo	Mostrato come simbolo nr. 1. Dove sono richiesti entrambi i simboli, il simbolo nr. 3 è il più vicino all'angolo
4	TENERE LONTANO DALLA LUCE SOLARE		Il collo non deve essere esposto alla luce solare diretta.	
5	PROTEGGERE DA FONTI RADIOATTIVE		Il contenuto dei colli potrebbe deteriorarsi o divenire completamente inutilizzabile se esposto a radiazione	
6	TENERE LONTANO DALLA PIOGGIA		Il collo deve essere mantenuto asciutto e protetto dalla pioggia	

Nr.	Istruzioni/Informazioni	Simbolo	Significato	Istruzioni speciali
7	BARICENTRO		Indica il baricentro del collo	Ove possibile, il simbolo "Baricentro" dovrebbe essere posizionato su tutti e sei i lati, ma deve almeno applicarsi sui quattro pannelli laterali nell'effettiva posizione del baricentro
8	NON ROTOLARE		Occorre evitare di far rotolare il collo	
9	NON UTILIZZARE CARRELLI MANUALI		Durante la movimentazione evitare di posizionare i carrelli manuali su questo lato	
10	NON UTILIZZARE FORCHE		Il collo non deve essere movimentato con carrelli elevatori a forche	
11	PRELEVARE COME INDICATO		Per la movimentazione, occorre posizionare le pinze sui lati indicati	Il simbolo si deve trovare sui due lati opposti del collo in modo da rientrare nel campo visivo dell'operatore del carrello elevatore a pinze che si dispone a eseguire l'operazione. Il simbolo non deve comparire sui lati del collo destinati alla presa con le pinze.

Nr.	Istruzioni/Informazioni	Simbolo	Significato	Istruzioni speciali
12	NON PRELEVARE COME INDICATO		Il collo non deve essere movimentato con pinze sui lati indicati	
13	IMPILAMENTO LIMITATO PER MASSA		Indica il carico d'impilamento massimo consentito	
14	IMPILAMENTO LIMITATO PER NUMERO		Numero massimo di colli identici impilabili sopra al collo, dove "n" è il numero massimo.	
15	NON IMPILARE		L'impilaggio non è consentito sul coperchio del collo sottostante e niente deve essere collocato sopra (superficie superiore del collo)	
16	SOLLEVARE		Posizionare l'imbragatura dove indicato 	Il simbolo deve essere riportato almeno su due lati opposti del collo
17	LIMITI DI TEMPERATURA		Indica il limite di temperatura entro il quale il collo deve essere movimentato e stoccato.	

Appendice 2. Fattori d'attrito

I fattori d'attrito variano in base ai materiali che entrano in contatto. La tabella riporta i valori consigliati per i fattori di attrito. I valori sono applicabili se entrambe le superfici di contatto sono pulite ed esenti da impurità e si riferiscono all'attrito statico. Nel caso di rizzaggi diretti, in cui la merce deve assestarsi leggermente prima che l'allungamento delle rize fornisca la forza di contenimento desiderata, si applica l'attrito dinamico, da considerare come il 75% dell'attrito statico.

Combinazione dei materiali rispetto alla superficie di contatto	Asciutto	Bagnato
LEGNO SEGATO/PALLET IN LEGNO		
Legno segato/pallet in legno contro laminato in tessuto/compensato	0,45	0,45
Legno segato/pallet in legno contro alluminio scanalato	0,4	0,4
Legno segato/pallet in legno contro lamiera in acciaio	0,3	0,3
Legno segato/pallet in legno contro pellicola termoretraibile	0,3	0,3
LEGNO PIALLATO		
Legno piallato contro laminato in tessuto/compensato	0,3	0,3
Legno piallato contro alluminio ondulato	0,25	0,25
Legno piallato contro lamiera in acciaio	0,2	0,2
PALLET IN PLASTICA		
Pallet in plastica contro laminato in tessuto/compensato	0,2	0,2
laminato/compensato	0,15	0,15
Pallet in plastica contro alluminio ondulato	0,15	0,15
Pallet in plastica contro lamiera in acciaio	0,15	0,15

CARTONE (NON TRATTATO)

Cartone contro cartone	0,5	-
Cartone contro pallet in legno	0,5	-

SACCO BIG BAG

Big bag contro pallet in legno	0,4	-
--------------------------------	-----	---

ACCIAIO E LAMIERA

Metallo non verniciato con superficie ruvida contro metallo ruvido non verniciato	0,4	-
Metallo verniciato con superficie ruvida contro metallo ruvido verniciato	0,3	-
Metallo verniciato con superficie liscia contro metallo liscio verniciato	0,2	-
Metallo con superficie liscia contro metallo con superficie liscia	0,2	-
Combinazione dei materiali rispetto alla superficie di contatto	Asciutto	Bagnato

CASSE IN ACCIAIO

Gabbia in acciaio contro laminato in tessuto/compensato	0,45	0,45
Gabbia in acciaio contro alluminio ondulato	0,3	0,3
Gabbia in acciaio contro lamiera in acciaio inox	0,2	0,2

CEMENTO

Cemento con superficie ruvida contro legno segato	0,7	0,7
Cemento con superficie liscia contro legno segato	0,55	0,55

MATERIALI ANTISCIVOLO

Gomma contro altri materiali con superfici di contatto pulite	0,6	0,6
Materiali diversi dalla gomma contro altri materiali	Secondo quanto certificato o testato in conformità all'Appendice 3	

Occorre che i fattori di attrito (μ) siano coerenti con le reali condizioni di trasporto. Nel caso la Tabella, sopra non riporti la combinazione delle superfici di attrito o se il fattore di attrito non è verificabile in altro modo, occorre utilizzare il fattore di attrito massimo consentito di 0,3. Se le superfici di contatto non sono pulite, occorre utilizzare il fattore di attrito massimo consentito di 0,3 o, se inferiore, si applica il valore nella tabella. Se le superfici di contatto presentano brina, ghiaccio o neve, utilizzare il fattore di attrito statico $\mu = 0,2$ a meno di valori tabellari inferiori. Per superfici grasse o oleose o in caso di utilizzo di tavole di scorrimento si applica il fattore di attrito $\mu = 0,1$.

Appendice 3. Metodi pratici per determinare il fattore di attrito μ

Il fattore di attrito μ può essere ottenuto con due metodi distinti. In un'ottica pratica, la determinazione del fattore di attrito applicabile, si ottiene con il test di inclinazione che può essere eseguito da qualsiasi parte interessata nel processo di carica della CTU. Il fattore μ determina il grado di slittamento del carico. L'altro metodo per ricavare il fattore d'attrito è la prova di trazione che necessita, però, di attrezzature di laboratorio.

Test d'inclinazione

Il fattore μ determina il grado di slittamento del carico quando viene inclinata la piattaforma di carico. Un metodo per determinare μ consiste nell'inclinare la piattaforma di carico in questione e misurare l'angolo (α), raggiunto il quale la merce inizia a scivolare. Si ottiene il fattore d'attrito $\mu = 0,925 \cdot \tan \alpha$. Per calcolare il fattore d'attrito occorre eseguire cinque prove in condizioni pratiche e realistiche, scartando il valore più alto e quello più basso e calcolando la media dei tre valori rimanenti.

Prova di trazione

L'attrezzatura specifica richiesta per la prova comprende i seguenti elementi:

- un piano orizzontale che riproduce con una superficie la piattaforma di carico
- un dispositivo per le prove di trazione
- un dispositivo connesso all'attrezzatura di prova e alla base del collo
- un sistema di valutazione su PC.

Il dispositivo di trazione deve essere conforme alla normativa ISO 7500-1. Occorre che le condizioni di prova corrispondano a quelle reali: le superfici devono essere pulite ed esenti da impurità. La prova deve avvenire in condizione atmosferica 5 in conformità alla ISO 2233:2001 a una temperatura di + 20°C e con il 65% di umidità relativa.

La velocità di trazione deve essere di 100 mm /min e la frequenza di campionamento deve corrispondere ad almeno 50 Hz.

La misurazione della forza di trazione e dell'entità dello spostamento si ottiene impiegando lo stesso oggetto di prova in una disposizione con un percorso di sci-

volamento compreso tra 50 mm e 85 mm per ogni corsa. Occorre eseguire almeno tre singole corse con una scaricazione intermedio pari ad almeno il 30% della forza di trazione per ogni misurazione (si veda la Figura 7.56).

La serie di misurazione è composta da tre misurazioni per ognuna delle tre corse. In ogni misurazione, occorre sostituire il pezzo di prova e/o il materiale antiscivolo in modo da escludere qualsiasi fattore di usura del materiale dal risultato della misurazione.

Il calcolo del fattore di attrito μ deve avvenire secondo l'equazione riportata

sotto, tenendo in considerazione i tre valori medi di ognuna delle tre misurazioni:

$$\mu = \frac{\text{(forza di trazione} \cdot 0,95)}{\text{(peso} \cdot 0,925)}$$

Per determinare le forze di trazione e i fattori di attrito in modo ancora più realistico, occorre eseguire più campionamenti, ognuna con un campione di prova differente per area di carico, materiale antiscivolo e supporto di carico o carico. Se le condizioni di misurazione si discostano da quanto specificato qui sopra, occorre documentare le condizioni di prova nel rapporto di prova.

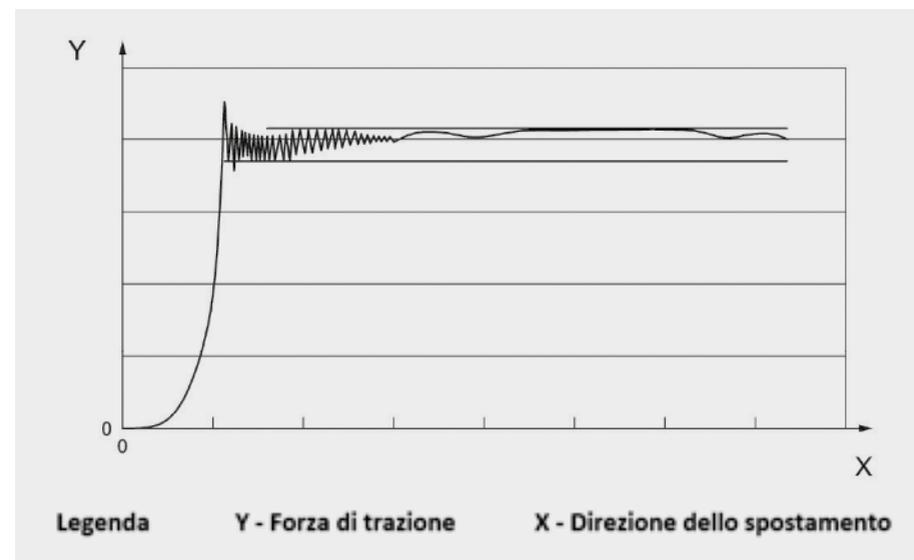


Fig. 55

Appendice 4. Calcoli di imballaggio e fissaggio specifici

Resistenza dei segati trasversali

Le forze di resistenza F di una struttura lineare si possono calcolare con la seguente formula (si veda anche la Figura 7.57):

$$F = n * \frac{w^2 * h}{28 * L} \text{ [kN]}$$

n = numero delle tavole

w = spessore delle tavole [cm]

h = altezza delle tavole [cm]

L = lunghezza libera delle tavole [m]

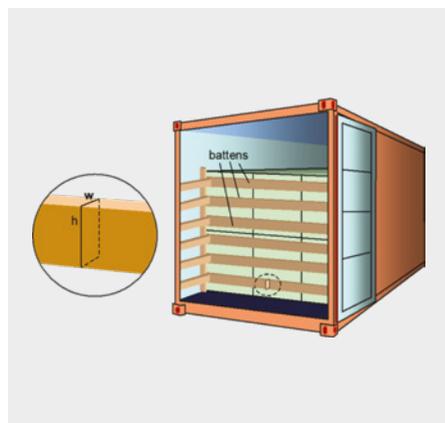


Fig. 56 - Tavole trasversali in una CTU

Esempio: si è predisposta una barriera di sei tavole aventi lunghezza libera $L = 2,2$ m e sezione trasversale $w = 5$ cm, $h = 10$ cm. La resistenza totale ottenibile è:

$$F = n * \frac{w^2 * h}{28 * L} = 6 * \frac{5^2 * 10}{28 * 2,2} = 24 \text{ kN}$$

Questa forza pari a 24 kN dovrebbe essere sufficiente a contenere un carico da (m) di 7,5 t, soggetta ad accelerazioni nel tratto di mare C con 0,4 g in senso longitudinale (c_x) 0,8 g in senso verticale (c_z). Il container merci è stivato longitudinalmente. Con un fattore di attrito tra il carico ed il pavimento del container pari a $\mu = 0,4$ il calcolo dell'equilibrio che segue evidenzia:

$$C_x * m * g < \mu * m * (1 - C_z) * g + F \text{ [kN]}$$

$$0,4 * 7,5 * 9,81 < 0,4 * 7,5 * 0,2 * 9,81 + 24 \text{ [kN]}$$

$$29 < 6 + 24 \text{ [kN]}$$

$$29 < 30 \text{ [kN]}$$

Pianale d'appoggio per un carico concentrato in un container per il trasporto generico o su pianale (flat rack).

La progettazione delle strutture ad assi dei pianali d'appoggio per i carichi

concentrati nei container destinati al trasporto generico e su pianali e deve essere concordata con l'operatore della CTU¹⁰.

Posizione longitudinale del baricentro di un carico

Occorre utilizzare la posizione longitudinale del baricentro del carico insieme alle previste modalità di distribuzione del carico e i diagrammi delle CTU. La posizione longitudinale del baricentro del carico entro la lunghezza interna di una CTU caricata si trova alla distanza d dal lato anteriore, ricavata con la seguente formula (si veda anche la Figura 57):

$$d = \frac{\sum(m_n * d_n)}{\sum m_n}$$

d = distanza dal baricentro comune del carico dal lato anteriore dell'area di stivaggio [m]

m_n = peso dei singoli colli o sovraccarico [t]

d_n = distanza del baricentro del peso m_n dal lato anteriore dell'area di stivaggio [m]

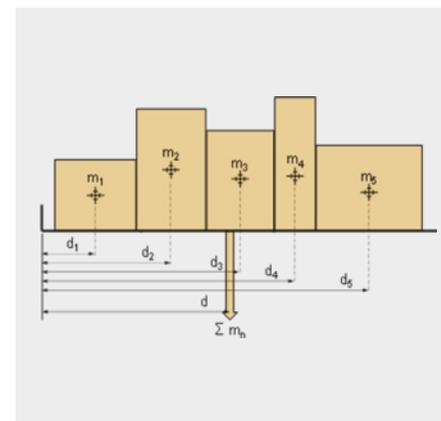


Fig. 57 - Determinazione del baricentro longitudinale

Esempio di un container da 20 piedi caricato con 5 gruppi di colli

	m_n [t]	d_n [m]	$m_n \cdot d_n$ [t·m]
1	3,5	0,7	2,45
2	4,2	1,4	5,88
3	3,7	3,0	11,10
4	2,2	3,8	8,36
5	4,9	5,1	24,99
Σm_n	18,5		$\Sigma(m_n \cdot d_n) = 52,78$

$$d = \frac{\sum(m_n * d_n)}{\sum m_n} = \frac{52,78}{18,5} = 2,85 \text{ m}$$

¹⁰ Per gli esempi di diagrammi di distribuzione del carico per i veicoli si veda la sezione 3.1 di questo Allegato; i diagrammi di distribuzione del carico per container, rimorchi e carri ferroviari sono reperibili nel materiale informativo IM6 (disponibile in www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html).

Fissaggio del carico con sacconi gonfiabili di fardaggio

Introduzione

Durante il trasporto, le accelerazioni in diverse direzioni possono provocare lo slittamento o ribaltamento del carico. Per evitare tali movimenti della merce è possibile impiegare i sacchi gonfiabili. Occorre calcolare la dimensione e la resistenza del saccone rispetto al peso del carico in modo che la capacità ammessa di rizzaggio, senza rischio di rottura, sia maggiore rispetto alla forza di supporto necessaria al carico:

$$F_{\text{DUNNAGE BAG}} \geq F_{\text{CARICO}}$$

Forza applicata dal carico sul dunnage bag (F_{CARICO})

La forza massima, applicata da un carico

rigido su un saccone di fardaggio varia in base al peso e alla dimensione del carico, dall'attrito contro la superficie e dal dimensionamento delle accelerazioni secondo quanto espresso dalla formula che riportata qui sotto.

Il peso gravante sul saccone di rizzaggio è determinato dal movimento (slittamento o ribaltamento) e dalla modalità di trasporto che impone la forza maggiore del carico sul dunnage bag. Nelle formule riportate sopra è necessario utilizzare solo la massa del carico che realmente agisce sul dunnage bag. Se il dunnage bag è utilizzato per impedire il movimento in avanti, ad esempio in caso di frenata, nelle formule occorre utilizzare la massa del carico posto dietro il saccone di rizzaggio. Se esso invece è utilizzato per impedire i movimenti laterali, occorre utilizzare la massa totale del carico posta alla sua destra o sinistra, cioè la massa m1 o la massa m2 (si veda la Figura 58).

Scivolamento:	Ribaltamento:
$F_{\text{CARICO}} = m * g * (c_{x,y} - \mu * 0,75 * c_z)$ [kN]	$F_{\text{CARICO}} = m * g * (c_{x,y} - b_p/h_p * c_z)$ [kN]
F_{CARICO} = forza esercitata dal carico sul saccone di rizzaggio [t]	
m = massa del carico [t]	
$c_{x,y}$ = accelerazione orizzontale, espressa in g, che agisce lateralmente sul carico in avanti o indietro	
c_z = accelerazione verticale che agisce sul carico, espressa in g	
μ = fattore d'attrito per l'area di contatto tra il carico e la superficie o tra colli differenti	
b_p = larghezza del collo per il ribaltamento laterale, oppure lunghezza del carico per il ribaltamento in avanti o indietro	
h_p = altezza del collo [m]	

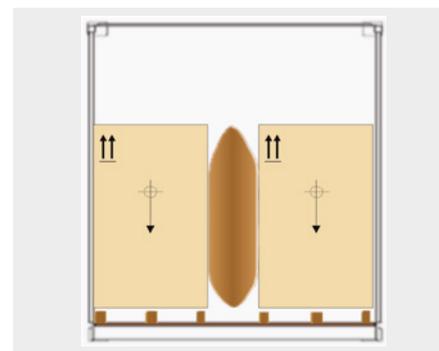


Fig. 58 - Colli di uguale altezza

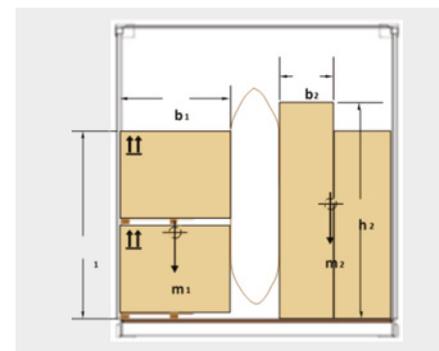


Fig. 59 - Colli di altezza differente

Per ottenere un margine di sicurezza nei calcoli, occorre utilizzare il fattore di attrito più basso, sia quello tra il carico nello strato inferiore e la piattaforma, sia quello tra gli strati della merce caricata. Se i colli su ogni lato del saccone di rizzaggio sono di forme differenti, per calcolarne il ribaltamento si deve scegliere il valore più piccolo di b_p / h_p nella relazione tra la larghezza e l'altezza della cascata di carico. Tuttavia, in entrambi i casi, occorre utilizzare il peso totale del carico che è sul-

lo stesso lato del saccone, cioè la massa m1 o la massa m2 nella Figura 59.

Carico ammesso sul saccone di rizzaggio (F_{DB})

La forza che il saccone è in grado di sopportare dipende dalla stessa sua area contro cui poggia il carico e dalla massima pressione operativa consentita. La resistenza del saccone si calcola come segue:

$F_{\text{DB}} = A * 10 * g * P_B * SF$ [kN]	
F_{DB} =	forza che il saccone di rizzaggio è in grado di sopportare senza superare la pressione massima consentita (kN)
P_B =	Pressione in bar di scoppio del saccone
A =	area di contatto tra il saccone e il carico [m ²] SF = fattore di sicurezza
	di 0,75 per sacconi monouso
	di 0,5 per sacconi riutilizzabili

Area di contatto (A)

L'area di contatto tra il carico e il sacco-
ne di rizzaggio varia secondo la sua gran-
dezza prima del riempimento e dallo
spazio che andrà a colmare. Tale area si
ricava approssimativamente con la se-
guente formula:

$$A = (b_{DB} - \pi \cdot d/2) \cdot (h_{DB} - \pi \cdot d/2)$$

b_{DB} = larghezza del sacco [m]

h_{DB} = altezza del sacco [m]

A = area di contatto tra il sacco e il carico [m²]

d = spazio tra i colli [m]

π = 3,14

Pressione del sacco di rizzaggio

Al momento dell'uso il sacco viene ri-
empito con una lieve sovrappressione. Se
questa pressione è troppo bassa, sus-
siste il rischio che esso si sgonfi troppo
nel caso di innalzamento delle pressioni
ambientale o di calo della temperatura

dell'aria. Al contrario, se la pressione di
gonfiaggio è troppo alta, sussiste il ri-
schio che il dunnage bag scoppi in caso
di diminuzione della pressione ambien-
tale o di innalzamento della temperatura
dell'aria. La pressione di scoppio (P_B) di
un sacco varia in base alla sua qualità
e dimensione e dallo spazio che andrà a

colmare. Per evitare malfunzionamenti,
la pressione esercitata dal carico non
deve mai avvicinarsi alla prevista pres-
sione di scoppio del sacco. Occorre
quindi introdurre un fattore di sicurezza
e, se necessario, scegliere un sacco
di rizzaggio con pressione di scoppio
maggiore.

Appendice 5. Test d'inclinazione per la valutazione dell'efficienza dei sistemi di fissaggio del carico

È possibile verificare l'efficienza di una
struttura di fissaggio a mezzo una pro-
va pratica d'inclinazione in conformità a
quanto sotto enunciato.

Il carico (o una sua parte) deve essere
collocato sul pianale di un veicolo stra-
dale e fissata secondo i canoni che si in-
tende sottoporre a prova.

Per ottenere gli stessi carichi dalla di-
sposizione del fissaggio nella prova d'in-
clinazione e nei calcoli, occorre testare
la struttura del fissaggio aumentando
gradualmente l'inclinazione della piatta-
forma fino all'angolo, α , in conformità al
diagramma che segue.

L'angolo d'inclinazione da impiegare nel-
la prova è una funzione data dall'accele-
razione orizzontale c_x, y per la direzione
prevista (in avanti, lateralmente o indie-
tro) e l'accelerazione verticale c_z .

a) Per testare l'efficienza di una struttura
di fissaggio in direzione laterale, occorre
utilizzare i seguenti angoli di prova:

- l'angolo determinato dal fattore
d'attrito μ (dello scivolamento), o
- l'angolo determinato dal rapporto di

$$\frac{B}{n \cdot H} \quad (\text{per l'effetto di ribaltamento}).$$

b) Per testare l'efficienza di una strut-
tura di fissaggio in direzione longitu-
dinale, occorre utilizzare il maggiore

dei seguenti angoli di prova:

- l'angolo determinato dal fattore d'attri-
to μ (per l'effetto di scivolamento), o
- l'angolo determinato dal rapporto di

$$\frac{L}{H} \quad (\text{per l'effetto di ribaltamento}).$$

In caso di sovraccarico, occorre utiliz-
zare il fattore di attrito più basso tra la
merce e la piattaforma o tra i colli. La
definizione di H, B, L e n è conforme ai
disegni nelle Figure 60 e 61.

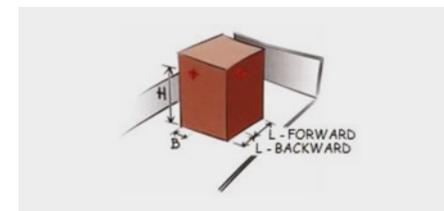


Fig. 60 - Collo con il baricentro lontano dal suo centro geometrico

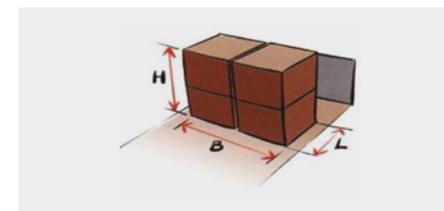


Fig. 61 - Collo o sezione con baricentro vicino al suo centro geometrico ($L/2, B/2, H/2$). Il numero di file caricate, n, nelle sezioni qui sopra è 2. L è sempre la lunghezza di una sezione anche quando si hanno diverse sezioni una dietro l'altra

L'angolo di prova α richiesto quale funzione di $c_{x,y}$ (0,8 g, 0,7 g e 0,5 g) e di μ ,

$$\frac{B}{n \cdot H} \text{ e } \frac{L}{H}$$

quando c_z è 1,0 g è ricavabile dal diagramma nella Figura 62 o dalla tabella che segue.

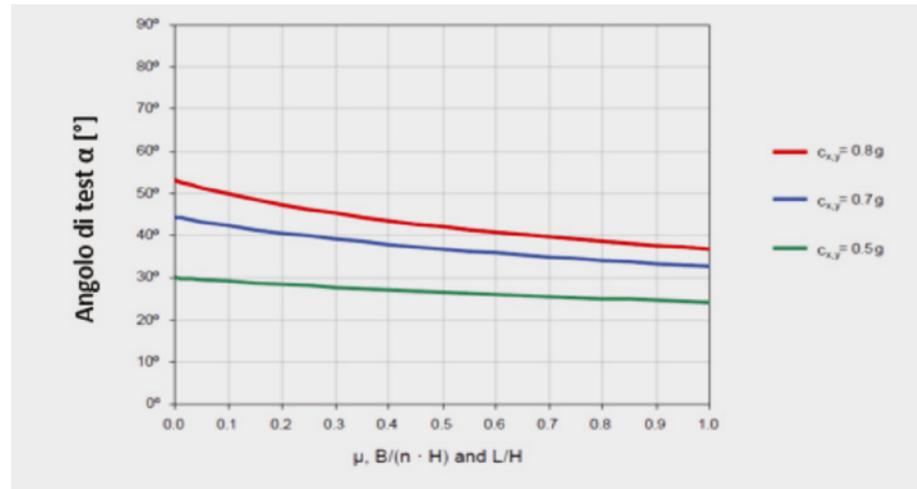


Fig. 62

Esempio: se μ e $\frac{L}{H}$ è pari a 0,3, con accelerazioni laterali nel trasporto in area marittima B ($C_y = 0,7$ g), la disposizione dei fissaggi del carico deve essere inclinata di circa 39° secondo il diagramma di Figura 62.

Nella tabella che segue l'inclinazione α è calcolata per i diversi fattori γ alle accelerazioni orizzontali ($c_{x,y} = 0,8$ g, 0,7 g e 0,5 g e $c_z = 1,0$ g).

Il fattore γ è definito come segue: $\mu, B/(n \cdot H)$ e L/H , come richiesto nella sezione 4 di questa Appendice.

fattore γ	Angolo di prova α richiesto espresso in gradi			
	ah	0,8 g	0,7 g	0,5 g
0,00		53,1	44,4	30,0
0,05		51,4	43,3	29,6
0,10		49,9	42,4	29,2
0,15		48,5	41,5	28,8
0,20		47,3	40,7	28,4
0,25		46,3	39,9	28,1
0,30		45,3	39,2	27,7
0,35		44,4	38,6	27,4
0,40		43,6	38,0	27,1
0,45		42,8	37,4	26,8
0,50		42,1	36,9	26,6
0,55		41,5	36,4	26,3
0,60		40,8	35,9	26,0
0,65		40,2	35,4	25,8
0,70		39,7	35,0	25,6
0,75		39,2	34,6	25,3
0,80		38,7	34,2	25,1
0,85		38,2	33,8	24,9
0,90		37,7	33,4	24,7
0,95		37,3	33,1	24,5
1,00		36,9	32,8	24,3



■ Fig. 63

La struttura di fissaggio è considerata compatibile con le aspettative quando il carico rimane in posizione solo con lievi spostamenti quando inclinata all'angolo "d" previsto. Il metodo di prova sottopone la disposizione di fissaggio a notevoli sollecitazioni, per cui occorre prestare estrema attenzione a impedire che la merce cada dalla piattaforma durante la prova. In caso di prova su masse di grandi dimensioni, occorre impedire anche il ribaltamento della piattaforma.

Le Figure 63 e 64 mostrano i test condotti per valutare le disposizioni di fissaggio di un collo di grandi dimensioni in rapporto alle forze di accelerazione in direzione longitudinale e trasversale.



■ Fig. 64

Ulteriori suggerimenti sulla carica di merci pericolose (Capitolo 10 CTU CODE)

Generale

In questa sezione vengono fornite le indicazioni -- in aggiunta a quelle fornite in altre parti del presente Codice -- da rispettare per le CTU destinate a merci pericolose. Il trasporto internazionale (e spesso nazionale) delle merci pericolose è soggetto a numerose normative specifiche in base all'origine, alla destinazione finale e alle modalità di trasporto utilizzata. Nel trasporto intermodale che ricorre a diverse modalità di trasporto, le regole e le normative vigenti variano se si tratta di movimentazione internazionale, nazionale o regionale (ad es. il trasporto all'interno di un'unione economica o politica o in un'area di interscambi commerciali). La maggior parte delle normative nazionali e internazionali si basa sulle *United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations (Raccomandazioni ONU sul trasporto di merci pericolose) (Orange Book - Libro Arancio)*. Le normative internazionali (ADR, IMDG, ...) e nazionali (CFR49, ...) possono tuttavia discostarsi dalle Raccomandazioni ONU sul trasporto di merci pericolose. Il trasporto di merci pericolose su strada, rotaia o per via navigabile interna è sog-

getto a numerosi accordi e normative. Alcuni esempi:

- *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR - Accordo europeo per il trasporto internazionale delle merci pericolose su strada);*
- *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADN - Accordo europeo sul trasporto internazionale di merci pericolose per via navigabile interna);*
- Normative riguardanti *l'International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID - Trasporto internazionale di merci pericolose su rotaia);* e
- Il Titolo 49 del *Code of Federal Regulations of the United States (Codice delle normative federali degli Stati Uniti)*.

Per il trasporto marittimo internazionale si applicano le disposizioni del Codice *dell'International Maritime Dangerous Goods (IMDG - Accordo internazionale per il trasporto marittimo di merci pericolose)*. Il Codice IMDG fornisce disposizioni esaurienti su tutti gli aspetti

relativi al trasporto via mare di merci pericolose imballate. Le merci pericolose sono suddivise in nove classi di rischio e alcune di esse sono ulteriormente sottoclassificate. Tutti i dettagli sono definiti nelle normative sulle merci pericolose applicabili riportate sopra. È responsabilità del mittente accertare che i colli contenenti merci pericolose siano ammessi e che riportino le marcature e le etichette corrette.

Prima della carica

Il Codice IMDG e altre normative nazionali e internazionali prescrivono che il mittente fornisca le informazioni di trasporto su ogni sostanza, materiale o articolo pericoloso. Tali informazioni devono comprendere quantomeno i seguenti elementi di base:

- il numero ONU;
- la corretta denominazione della merce (compreso il nome tecnico, se possibile);
- la classe e/o la divisione (e la lettera del gruppo di compatibilità per merci di classe 1);
- i rischi secondari se assegnati;
- il gruppo per la carica se assegnato;
- la quantità totale di merci pericolose (in volume o massa e, per gli esplosivi, il contenuto netto degli esplosivi); e
- il numero e la tipologia di colli.

Possono essere necessarie informazio-

ni di altra natura, in base alla modalità di trasporto e alla classificazione delle merci (ad es. il punto di infiammabilità per il trasporto marittimo). Per consentire la preparazione della documentazione adeguata a ogni spedizione è indispensabile fornire tutte le informazioni richieste da ogni normativa e applicabili durante le operazioni di trasporto intermodale.

Il mittente deve inoltre accertare che le merci pericolose siano classificate, imballate, caricate ed etichettate in conformità alle normative vigenti e normalmente deve produrre una dichiarazione al riguardo da accludere alla documentazione di trasporto richiesta.

Il caricatore in nave deve assicurarsi che il trasporto di tutte le merci sia autorizzato secondo le modalità applicabili da utilizzare per l'operazione di trasporto. Ad esempio, secondo il programma RID le sostanze auto-reattive e i perossidi organici per cui è richiesta una temperatura controllata non possono essere trasportati su rotaia. Alcune tipologie di merci pericolose non possono essere trasportate su navi per il trasporto passeggeri, quindi è necessario valutare attentamente i requisiti del Codice IMDG. Il vettore deve assicurare che le merci pericolose dichiarate dal mittente siano trasportate conformemente alle normative nazionali e internazionali vigenti.

Al fine di garantire la conformità (operativa N.d.T.), le versioni vigenti di tutte le normative devono essere facilmente reperibili e consultabili durante la ca-

ricazione. Le merci pericolose devono essere movimentate, caricate e fissate solo da personale qualificato. È richiesta la supervisione di un responsabile che conosca le disposizioni legali, i rischi insiti e le misure da intraprendere in caso di emergenza. È necessario adottare le misure di prevenzione infortuni, come gli incendi, compreso il divieto di fumare nei pressi delle merci pericolose. I colli contenenti merci pericolose devono essere esaminati dall'addetto alla carica e quelli riscontrati danneggiati con perdita o fuoriuscita di contenuto non devono essere caricati nella CTU. I colli che mostrano macchie, ecc., non devono essere caricati senza una preventiva valutazione della sicurezza e successiva accettabilità. Acqua, neve, ghiaccio o altre sostanze presenti sui colli devono essere rimossi prima della carica. Le sostanze accumulate sui coperchi dei fusti devono essere trattate con cautela poiché potrebbero essere il risultato di perdite o fuoriuscita del contenuto. Se i pallet hanno subito una contaminazione da merci pericolose devono essere distrutti secondo i metodi di smaltimento previsti per evitare un loro utilizzo futuro. Se le merci pericolose sono pallettizzate o unitizzate, devono essere caricate in modo da ottenere una sagoma regolare con i lati quasi verticali e la parte superiore a filo; devono inoltre essere fissate in modo da evitare danni ai singoli colli facenti parte del carico dell'unità. I materiali utilizzati per raggruppare il carico di un'unità devono essere com-

patibili con le sostanze unitizzate e devono resistere all'esposizione a umidità, temperature estreme e irraggiamento solare. La carica, l'etichettatura, la marcatura e il metodo di fissaggio delle merci pericolose in una CTU in conformità alle normative nazionali e internazionali vigenti devono essere pianificati prima di iniziare l'imballaggio.

Carica

I colli devono essere movimentati con estrema cautela per evitare danni. Se un collo contenente merci pericolose viene danneggiato durante la movimentazione causandone la perdita di contenuto, l'area interessata deve essere immediatamente evacuata e il personale deve essere condotto in luogo sicuro fino alla valutazione del rischio potenziale. Il collo danneggiato non deve essere spedito, bensì deve essere spostato in luogo sicuro secondo le indicazioni fornite dall'addetto responsabile, che è in grado di valutare i potenziali rischi e conosce le misure da adottare in caso di emergenza in conformità alle normative nazionali. Le CTU devono essere riempite in modo che le merci pericolose incompatibili o altre merci siano separate in conformità alle regole per tutte le modalità di trasporto. In alcuni casi anche le merci della stessa classe possono risultare incompatibili l'una con l'altra e non devono essere caricate nella stessa unità, ad es. acidi e alcali della clas-

se 8. Le disposizioni del Codice IMDG riguardanti la separazione di merci pericolose all'interno delle CTU sono normalmente più rigorose di quelle per il trasporto su strada e rotaia. Nei casi in cui le operazioni di trasporto intermodale non comprendono un trasporto marittimo, normalmente è sufficiente attenersi alle normative nazionali pertinenti e alle rispettive normative per il trasporto interno. Se, tuttavia, sussiste la possibilità che una parte delle operazioni di trasporto sia di tipo internazionale via mare, in genere si applicano i requisiti di separazione del carico del Codice IMDG.

Alcune merci pericolose devono essere tenute separate dai prodotti alimentari osservando una distanza predefinita all'interno della stessa CTU se non addirittura caricate in un'altra unità. Per ul-

teriori indicazioni si vedano le normative vigenti sulle merci pericolose. Occorre vietare il consumo di cibi e bevande durante la movimentazione delle merci pericolose.

I colli devono essere movimentati e caricati in conformità alle rispettive marcature (se presenti). I fusti contenenti merci pericolose devono essere sempre posizionati verticalmente salvo diversamente autorizzato dalle autorità competenti. Le altezze di sovrapposizione, i test del carico impilato e i limiti di impilaggio sono definiti nelle normative sulle merci pericolose applicabili e devono essere rispettati fedelmente. Le spedizioni di merci pericolose che compongono solo una parte dell'intero carico di una CTU devono essere caricate, ove possibile, in prossimità delle porte con le marcature e le etichette ben visibili.

Completamento della carica

(Capitolo 11 CTU CODE)

Chiusura della CTU

Dopo aver chiuso la CTU, l'addetto alla carica deve verificare che tutti i dispositivi di chiusura siano attivati e fissati correttamente. Se le porte sono chiuse, il metodo di bloccaggio deve consentire l'apertura immediata in caso di emergenza. Se le CTU sono dotate di cerniere o guarnizioni rimovibili, occorre verificare il loro corretto fissaggio e l'assenza di dispositivi non fissati che potrebbero costituire un pericolo durante il trasporto. Ove richiesto, il caricatore deve garantire che le CTU nei trasporti internazionali siano sigillate immediatamente dopo il completamento del carico con un sigillo che riporti un numero identificativo unico. Alcuni paesi possono richiedere che tali sigilli rispettino la normativa ISO 17712. In presenza di dispositivi di sicurezza, trasmettitori o altre attrezzature di monitoraggio e tracciatura, questi devono essere fissati saldamente alla CTU e, se alimentati da una fonte di energia, devono essere dotati di certificazione di sicurezza. Si noti che, ove applicabile, l'*International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS - Convenzione internazionale per la sicurezza della vita in mare)* precisa che

durante il trasporto non devono essere presenti negli spazi di carico chiusi fonti di accensione in presenza di merci altamente infiammabili nella stiva.

Marcatura e contrassegni

Le normative vigenti sulle merci pericolose possono richiedere l'apposizione di marcature (etichette ingrandite), contrassegni e altri simboli sulle superfici di una CTU; tali normative riportano anche le specifiche dettagliate per marcature, etichette e simboli, oltre al loro corretto posizionamento. Le normative applicabili alle merci pericolose possono richiedere l'apposizione di altri simboli per rischi specifici, ad es. un avviso sulla possibilità di atmosfera asfissiante laddove per il raffreddamento vengano impiegati il diossido di carbonio solido (CO₂ - ghiaccio secco) o altre tipologie di refrigeranti espandibili oppure un avviso per atmosfera potenzialmente esplosiva quando il carico della CTU includa veicoli o altri dispositivi di accensione.

Le normative applicabili alle merci pericolose possono prevedere l'apposizione di segnali di pericolo specifici sulle CTU sottoposte a fumigazione anche se la

merce non è classificata come pericolosa. I dettagli sulle marcature e ulteriori istruzioni per la movimentazione di queste tipologie di CTU sono definiti nelle normative vigenti sulle merci pericolose.

Documentazione

Il caricatore è responsabile di verificare che tutta la documentazione richiesta dalle normative nazionali e internazionali vigenti sia stata ricevuta dal mittente e dall'addetto alla caricazione, che i documenti siano accurati e, laddove richiesto, siano consegnati al vettore prima dell'inizio del trasporto, quando richiesto dal vettore. La determinazione accurata della massa lorda della CTU riempita è responsabilità dell'addetto alla caricazione, il quale deve attenersi alle indicazioni previste dalle normative nazionali e internazionali vigenti per la metodologia sulla determinazione della massa lorda, se presenti. L'addetto alla caricazione della CTU deve comunicare al mittente il numero identificativo della CTU (numero del container o del veicolo, secondo il caso), la massa lorda verificata dell'unità e il numero identificativo del sigillo (se presente), onde garantire che la massa lorda verificata e i numeri identificativi siano allegati a tutti i documenti di trasporto, quali polizze di cari-

co, lettere di vettura marittima, lettere di vettura, note di trasporto, manifesto di carico e che vengano comunicate al vettore, nel momento richiesto dal vettore. Nel caso in cui la merce sporga oltre le dimensioni complessive della CTU, le informazioni riportate al paragrafo 11.3.3 devono indicare esattamente il superamento massimo nell'ordine di altezza, larghezza e lunghezza, secondo il caso. Se un container per trasporto merci avente un peso di impilaggio inferiore a 192.000 kg riportata sulla marcatura di approvazione di sicurezza e destinato alla spedizione via mare, il caricatore in polizza deve essere informato sulla ridotta capacità di impilamento di tale container. Inoltre, quando vengono caricate merci pericolose in una CTU per il trasporto via mare o se è prevista una tratta via mare nel trasporto su strada, il Codice IMDG e altre normative sul trasporto possono richiedere che le parti responsabili del carico della CTU forniscano un "certificato di caricazione del container/veicolo" che specifichi il numero identificativo del container o del veicolo e che certifichino che le operazioni di carico sono state eseguite conformemente alle normative vigenti sulle merci pericolose. Per informazioni dettagliate sulla documentazione, si vedano le rispettive normative sulle merci pericolose.

Consigli sul ricevimento e svuotamento delle CTU (Capitolo 12 CTU CODE)

Nota: per ulteriori informazioni si veda l'Allegato 5 del CTU CODE.

Precauzioni generali

Laddove applicabile, il consegnatario o destinatario di una CTU deve ispezionarla verificando che esternamente l'unità si presenti in buone condizioni, priva di distorsioni, ammaccature o incurvature significative. Qualora se ne riscontrassero, il destinatario deve documentarle e notificandole all'operatore della CTU. Prestare particolare attenzione ai danni che possono aver alterato le condizioni della merce nell'unità. Quando la documentazione riporta il numero di sigillo, è necessario ispezionarlo. Se il numero di riferimento sul sigillo è diverso da quello riportato nella documentazione o il fatto che il sigillo risulti danneggiato o sia mancante del tutto potrebbe indicare che la CTU è stata aperta durante il trasporto. In tal caso occorre contattare l'operatore della CTU. Se le temperature di una CTU risultano eccessivamente elevate, è necessario procedere al posizionamento della stessa in luogo sicuro e avvisare il servizio antincendio. Prestare attenzione che i sistemi antin-

endio utilizzati siano adeguati al carico presente nell'unità. Gli addetti che aprono la CTU devono essere consapevoli del rischio di caduta del carico. Le CTU contenenti sostanze impiegate per il raffreddamento o il condizionamento pongono un rischio specifico di atmosfera tossica o asfissiante. Prima di aprire le porte è necessario accertare con adeguate misurazioni che l'atmosfera all'interno della CTU non sia nociva. Alcuni carichi possono esalare fumi nocivi. Si è ripetutamente verificato che, specialmente dopo lunghi viaggi in mare, le merci in apparenza non pericolose quali scarpe, prodotti tessili, mobili e simili, esalano sostanze nocive tali da rendere pericolosa l'atmosfera nella CTU. All'apertura delle porte prestare attenzione a non respirare l'atmosfera interna; a tal fine ogni CTU deve essere areata, preferibilmente con ventilazione meccanica forzata, prima di consentire l'ingresso del personale. Se la ventilazione forzata non fosse possibile, sarebbe necessario lasciare le porte aperte per un periodo di tempo sufficiente alla regolarizzazione dell'atmosfera interna. Le CTU sottoposte a fumigazione devono riportare l'apposita marcatura. Durante il trasporto le marcature possono strapparsi o stac-

carsi, per cui è bene controllare le porte e gli sfiati nel caso la CTU non riporti le corrette marcature. La presenza di nastro sui sigilli delle porte o sugli sfiati può indicare il rischio di agenti fumiganti. Se c'è motivo di sospettare il danneggiamento dei colli contenenti merci pericolose, consultare un esperto prima di iniziare il disimballaggio dell'unità. Se possibile, è bene richiedere la scheda di sicurezza (Safety Data Sheet - SDS) della merce al mittente in modo da approntare le misure e l'equipaggiamento di protezione individuale adeguati.

Svuotamento delle CTU

Per il posizionamento delle CTU si veda la Sezione 8.3. Laddove occorre accedere al tetto della CTU come, per esempio, per rimuovere il telone di un'unità aperta in alto, utilizzare una scala o un carro ponte. L'accesso alle porte di una CTU deve avvenire tramite rampe o piattaforme, se necessario. Gli addetti all'apertura della CTU devono essere consapevoli della possibilità di caduta del carico all'apertura delle porte. Per ridurre il rischio di lesioni personali causate dalla fuoriuscita di carico spostato, è consigliabile l'utilizzo di una cinghia di sicurezza. La cinghia (in transito N.d.T.) deve essere fissata alle barre di bloccaggio interne di una CTU per ridurre il movimento della porta aperta per prima. Anche lo spostamento del carico all'interno di CTU telonate può rappresenta-

re un rischio per chi apre i teloni laterali nelle unità aperte lateralmente. È necessario utilizzare l'attrezzatura e le tecniche di svuotamento adeguate a non esporre a rischio gli addetti. Prima di rimuovere i dispositivi di bloccaggio o fissaggio o altro materiale di immobilizzazione del carico, assicurarsi che le componenti del carico non si spostino al momento del rilascio. Aprire le valvole e far uscire l'aria dai dunnage bag (sacchi o cuscini gonfiabili). È bene ricordare che gli elementi con scarso attrito, come le colonne di piastre d'acciaio, possono spostarsi all'improvviso e cadere quando si rimuovono le cinghie. Occorre quando si verificano danni alla merce durante la fase di scarico della CTU, documentarli e possibilmente notificarli al vettore e/o all'operatore della CTU e al caricatore in polizza. Se un collo contenente merci pericolose è talmente danneggiato da causare la perdita del suo contenuto, è indispensabile evacuare immediatamente l'area fino alla valutazione del potenziale rischio. Se possibile, è bene richiedere la scheda di sicurezza (*Safety Data Sheet - SDS della merce al mittente in modo da approntare le misure e l'equipaggiamento di protezione individuale adeguati.*

Restituzione della CTU vuota

Per quanto riguarda lo svuotamento della CTU, va detto che la stessa, per accordi, con l'operatore potrebbe esse-

re rimandata al suo stabilimento o trasportata a un nuovo mittente/addetto alla caricaione/speditore. In entrambi i casi, salvo diversamente concordato, il destinatario deve garantire che la CTU sia pulita, esente da residui di carico, materiali nocivi, piante, infestazioni visibili di vegetali.

Lo smaltimento dei residui del carico e dei rifiuti ad esso associati è regolamentato dalle normative ambientali vigenti. Quando possibile, i sacchi di fardaggio e altri materiali di fissaggio devono essere recuperati. In caso di quarantena del legname, i rinforzi in legno e il materiale di fissaggio/imballaggio in legno naturale non contrassegnato dalle marcature IPPC richieste, deve essere smaltito secondo quanto disposto dalle normative nazionali o locali sulla protezione della flora. Al termine delle operazioni di svuotamento di una CTU con merci pericolose, occorre assicurare che non sussistano altri pericoli. In questo caso potrebbe essere necessaria una pulizia speciale, in particolare se si sospetta o si è verificata una fuoriuscita di sostanze tossiche o corrosive. In caso di dubbi sul tipo di pulizia da adottare, contattare l'operatore della CTU. È importante rimuovere, mascherare o cancellare tutte le marcature e altre etichette pertinenti all'ultima spedizione compresi, ove possibile, i riferimenti a merci pericolose.

Formazione sulla caricazione delle CTU

(Capitolo 13 CTU CODE)

Introduzione

L'applicazione efficace di questo Codice per l'imballaggio delle CTU e il conseguimento delle sue finalità dipendono in larga misura dalla valutazione dei rischi sottesi e dall'approfondita comprensione del Codice da parte di tutte le persone interessate. Tale obiettivo è raggiungibile solo tramite programmi formativi iniziali e di aggiornamento adeguatamente pianificati e gestiti, destinati a tutti gli addetti coinvolti nell'imballaggio delle CTU. La formazione delle persone alle dipendenze delle parti citate nel Capitolo 4 può svolgersi internamente con personale incaricato oppure esternamente o a distanza (e-learning) tramite provider formativi. Tuttavia, quando le parti utilizzano provider esterni, si devono accertare che tali formatori siano in grado di fornire una formazione che soddisfi i requisiti del Codice. Le persone responsabili della pianificazione e della supervisione delle operazioni di imballaggio devono essere totalmente competenti sugli aspetti tecnici, legali e commerciali relativi a tale attività e consapevoli di tutti i rischi e i pericoli in essere; essi inoltre devono conoscere la normale terminologia per comunicare efficacemente con

mittenti, spedizionieri e con gli addetti preposti all'imballaggio vero e proprio. Il personale coinvolto nella caricazione deve essere formato e qualificato per lo svolgimento di tale attività, oltre a conoscere la terminologia specifica per rispettare le istruzioni del pianificatore. Gli imballatori devono essere consapevoli dei rischi e dei pericoli in essere, inclusa la movimentazione manuale in sicurezza. Le persone responsabili della pianificazione la supervisione delle operazioni di imballaggio oltre al personale responsabile per l'imballaggio vero e proprio devono ricevere un'adeguata formazione e istruzione sulle proprie mansioni prima di svolgere incarichi con responsabilità diretta. La direzione di una struttura che si occupa dell'imballaggio delle CTU è responsabile di garantire che tutte le persone addette all'imballaggio delle merci nelle CTU o alla loro supervisione siano adeguatamente formate e qualificate per quanto attiene alle proprie responsabilità all'interno di data organizzazione.

Autorità normative

L'autorità normativa deve collaborare con i soggetti interessati alla definizione

dei requisiti minimi riguardanti la formazione e, laddove opportuno, delle qualifiche richieste a ogni addetto coinvolto, direttamente o indirettamente, nelle operazioni di imballaggio di merci nelle CTU, in particolare relativamente alle merci pericolose.

Formazione

Il personale coinvolto nelle operazioni di imballaggio delle CTU deve aver ricevuto una formazione relativa a questo Codice rapportata alle proprie responsabilità. I dipendenti devono partecipare alla formazione prima di assumersi qualsiasi responsabilità e devono eseguire le mansioni per le quali non è stata offerta formazione solo sotto la diretta supervisione di un addetto qualificato. Se del caso, tale formazione deve essere integrata da un periodo di affiancamento a pianificatori e imballatori competenti in modo da acquisire esperienza pratica. La formazione deve essere organizzata in modo da fornire una valutazione delle conseguenze relative a un carico non correttamente imballato o adeguatamente fissato nelle CTU, informazioni sui requisiti legali, la rilevanza delle forze che possono agire su un carico durante il trasporto su strada, su rotaia e via mare, oltre ai principi di base sulle operazioni di imballaggio e fissaggio delle merci nelle CTU. Gli argomenti da trattare e includere nella formazione secondo i casi sono forniti nella tabella seguente.

Argomenti da includere nei programmi di formazione	
1	<p>Conseguenze di merci caricate e fissate in modo scorretto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infortuni a persone e danni all'ambiente • Danni a tutti i mezzi di trasporto e alle CTU • Danni alla merce • Pregiudizi di natura economica
2	<p>Responsabilità</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le diverse parti coinvolte nel trasporto di merci • Responsabilità legali • Responsabilità di gestione • Garanzia di qualità
3	<p>Forze che agiscono sul carico durante il trasporto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trasporto su strada • Trasporto su rotaia • Trasporto marittimo
4	<p>Principi di base di fissaggio e imballaggio merci</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prevenzione slittamento • Prevenzione ribaltamento • Effetto dell'attrito • Principi di base di fissaggio delle merci • Dimensioni delle disposizioni di rizzaggio per trasporto combinato
5	<p>CTU - tipologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Container per il trasporto merci • Piattaforme • Casse mobili • Veicoli su strada • Carri ferroviari
6	<p>Pianificazione del carico e cura della merce</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scelta del mezzo di trasporto • Scelta del tipo di CTU • Controllo della CTU prima della caricazione • Distribuzione della merce nelle CTU • Requisiti del destinatario della merce riguardo la caricazione della merce • Rischi di condensa nelle CTU • Simboli di movimentazione della merce
7	<p>Metodi diversi per il fissaggio e l'imballaggio merci</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rizzaggio • Bloccaggio e rinforzo • Aumento dell'attrito

8	<p>Movimentazione dei colli in sicurezza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimentazione manuale • Dispositivi di movimentazione meccanici • Equipaggiamento di protezione individuale
9	<p>Attrezzatura per il fissaggio e la protezione della merce</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attrezzatura fissa nella CTU • Attrezzatura di fissaggio merce riutilizzabile • Attrezzatura monouso • Ispezione e scarto dell'attrezzatura di fissaggio
10	<p>Al completamento della caricazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chiusura della CTU • Marcatura e contrassegni • Documentazione • Determinazione del peso lordo massimo
11	<p>Caricazione e fissaggio di carichi unitizzati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casse • Merci pallettizzate • Balle e raggruppamenti • Sacchi su pallet • Big bag • Lastre e pannelli • Barili • Tubi • Cartoni
12	<p>Caricazione e fissaggio di carichi non-unitizzati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipi diversi di caricazione di merci imballate • Caricazione riunito di merci leggere e pesanti • Caricazione riunito di merci rigide e morbide • Caricazione riunito di merci corte e lunghe • Caricazione riunito di merci basse e alte • Caricazione riunito di merci liquide e asciutte
13	<p>Caricazione e fissaggio di carichi cartacei</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linee guida generali sull'imballaggio e il fissaggio di prodotti di carta • Bobine verticali • Bobine orizzontali • Carta in fogli su pallet

14	Caricazione e fissaggio della merce con tecniche speciali <ul style="list-style-type: none">• Bobine di acciaio• Rocchetti di cavi• Bobine di cavi• Lastre d'acciaio• Piastre d'acciaio• Grossi tubi• Blocchi di pietra• Macchinari
15	Caricazione e fissaggio di carichi pericolosi <ul style="list-style-type: none">• Normative per il trasporto di merci pericolose• Definizioni• Normative sull'imballaggio• Imballaggio, separazione e fissaggio• Applicazione di targhette ed etichette• Trasferimento delle informazioni nel trasporto di merci pericolose •• Responsabilità

Registrazioni

Le registrazioni relative alla formazione devono essere conservate e aggiornate per documentare la formazione del dipendente in conformità alle normative locali in essere.



ASSOIMBALLAGGI

Foro Buonaparte 65
20121 Milano
assoimballaggi@federlegnoarredo.it
www.federlegnoarredo.it