



**TORRENTE LOC. TERZANA PISOgne BRESCIA INTERVENTO 3.
MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL TORRENTE TROBIOLO PER L'AREA
AD ELEVATO RISCHIO IDROGEOLOGICO DI PISOgne CHE INTERESSA
L'ABITATO, LE INFRASTRUTTURE STRATEGICHE E STORICHE**

CUP: D58H25000210002, CIG: BA01331ADE

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
INCIDENZA MANODOPERA 33.342%PARI AD Euro 363.766.55**

PRIME INDICAZIONI P.S.C.



IL Progettista

Dott. ing. Fabio A. Fanetti

Studio di Ingegneria
Dott. Ing. Fabio A. Fanetti
Via Tonolini n° 2
25048 Sonico Bs
e-mail: fabio@studiofanetti.it
pec: fabioangelo.fanetti@ingpec.eu



INDICE

1 Schede di sicurezza;





L'area di intervento si inserisce in un contesto naturale definito.....

A servizio dell'opera in progetto si ipotizza la realizzazione di un'area tecnica ubicata in corrispondenza della partenza della stradina che collega da valle verso monte la zona di intervento. Il cantiere si caratterizza per lo sviluppo in linea su un versante molto acclive ($>35^\circ$). In particolare si sottolinea la difficoltà ad accedere alle aree operative a monte per l'assenza di una viabilità regolare.

Ampie aree di intervento ricadono in ambito boschivo (alto fusto).

Opere provvisorie e di protezione. Per i lavori in prossimità di alberi, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il possibile rischio d'urto da parte di mezzi d'opera, deve essere evitato mediante opportune segnalazioni o opere provvisorie e di protezione. Le misure si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale

L'intervento prevede la realizzazione di opere di riprofilatura dell'alveo.

Opere provvisorie e di protezione. Per i lavori in prossimità di alvei fluviali, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il rischio di caduta in acqua deve essere evitato con procedure di sicurezza analoghe a quelle previste per la caduta al suolo, ad esempio mediante la realizzazione di adeguate opere provvisorie e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisorie e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

Schede operative

Utilizzo elicottero

Presentazione

Il D.Lgs 494/96, con le sue successive integrazioni e modificazioni, regola in Italia le misure necessarie per la tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori nei cantieri temporanei e mobili, ovvero in "qualunque luogo di lavoro dove si effettuano lavori edili o di ingegneria civile"; il D.Lgs. 624/96, OGGI DLGS81/2008 regola la stessa materia nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee. I cantieri così definiti comprendono dunque anche quelli dove vengono usati gli elicotteri, sia per l'allestimento del cantiere che durante l'esecuzione dei lavori. La grande flessibilità e attitudine dell'elicottero a raggiungere in breve tempo i posti più impervi, lo rendono a volte indispensabile per eseguire talune tipologie di lavoro di montaggio industriale. Altre volte l'elicottero viene usato semplicemente perché "più economico" e



flessibile degli altri mezzi di trasporto, in quanto può permettere di evitare spese di approntamento dei percorsi via terra necessari per raggiungere il cantiere o permette di velocizzare la realizzazione dei lavori da svolgere.

L'arrivo di un elicottero in un cantiere o nelle sue vicinanze introduce dei rischi aggiuntivi ai lavoratori, rischi che ovviamente devono essere presi in considerazione nella redazione del piano di sicurezza e di coordinamento.

Scopo della presente guida è di trattare questi rischi aggiuntivi e, partendo dalla legislazione vigente in materia, fornire delle indicazioni sulla loro individuazione, eliminazione o riduzione.

Negli allegati vengono inoltre trattati argomenti specifici e raffigurati alcuni esempi di trasporto di materiale con l'elicottero, vengono espone le regole esistenti sugli imbracaggi dei carichi, vengono presentati i dispositivi di protezione individuale più usati e vengono fatte alcune valutazioni sui rischi aggiuntivi creati dalla pressione del vento generata all'arrivo dell'elicottero nel cantiere, considerazioni utili per una corretta progettazione delle opere provvisorie e per le eventuali misure aggiuntive necessarie per la loro stabilità.

Oggetto della Linea Guida

La presente guida raccoglie le esperienze di operatori, normatori ed associazioni di categoria del volo aereo e si prefigge lo scopo di fornire uno strumento di lavoro ed un'analisi dei rischi che devono essere presi in considerazione in un cantiere dove è previsto l'arrivo dell'elicottero.





Elicottero che trasporta attrezzature di cantiere

Premessa

L'elicottero è, come noto, un mezzo che può essere utilizzato sia per il trasporto di persone che di materiali. Lo si usa per trasportare persone per escursioni, rilevazioni, riprese fotografiche, voli pubblicitari, per trasportare feriti e prestare soccorsi in caso di calamità naturali, viene utilizzato per lo spargimento di sostanze e infine è quasi insostituibile per trasportare carichi, attrezzature, viveri e persone da e verso rifugi e cantieri posti in zone impervie. In tali cantieri viene ormai utilizzato in modo sistematico, soprattutto perché più sicuro, veloce ed economico di qualsiasi altro mezzo di trasporto, sia per trasportare il personale e tutto il materiale necessario per il cantiere, sia per realizzare l'assemblaggio o il posizionamento delle strutture. Il suo arrivo in cantiere è ovviamente fonte di pericoli aggiuntivi rispetto a quelli già esistenti, sia nei confronti del personale addetto alle operazioni di carico e scarico dei materiali dall'elicottero, che delle persone e delle eventuali opere provvisorie presenti nel cantiere. Scopo della presente guida è di esaminare, elencare e dare indicazioni su questi rischi aggiuntivi creati dall'arrivo dell'elicottero nel cantiere o nelle sue immediate vicinanze. E' per esempio il caso di un elicottero che trasporta feriti in un ospedale e deve atterrare in prossimità di una struttura provvisoria: il piano di sicurezza e di coordinamento dovrà tener conto di questi pericoli aggiuntivi e, nel caso, dovrà prevedere idonee misure atte a garantire la stabilità della struttura. Nella guida vengono presi in considerazione solo i rischi aggiuntivi creati dall'arrivo dell'elicottero nel cantiere, rimandando gli aspetti generali attinenti le normative di sicurezza e di salute dei lavoratori nei cantieri e gli aspetti relativi alla sicurezza ed ai rischi durante il volo, alle relative normative vigenti.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Leggi, Norme e regolamenti, a cui fa riferimento la presente Linea Guida.

D.P.R. 27 Aprile 1955 n.547 - " Norme per la prevenzione degli infortuni sul Lavoro "

D.P.R. 7 Gennaio 1956 n. 164.

" Norme per la Prevenzione degli Infortuni sul lavoro nelle costruzioni.

D.P.R. 19 Marzo 1956 n.303.

" Norme generali per l'igiene del Lavoro.

D.M. 10 Marzo 1988. " Modificazione al D.M. 27 Dicembre 1971 recante norme di attuazione della L.

2 Aprile 1968, n. 518, concernente la liberalizzazione dell'uso delle aree di atterraggio.

Decreto Lgs. 15 Agosto 1991, n. 277. Attuazione delle Direttive 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n.83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n.88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi

derivanti da esposizioni ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art.7 della Legge 30 luglio 1990, n.212,

Decreto Lgs. 19 marzo 1996, n. 242. " Modifiche ed integrazioni al Decreto Lgs.vo 19 settembre 1994,

n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della

salute dei lavoratori sul luogo di lavoro

D.P.R. 24 Luglio 1996, n. 459 - " Regolamento per l'attuazione delle Direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati



Decreto Lgs. 14 Agosto 1996, n. 494. “ Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili “. membri relativi alle macchine.

Decreto Lgs. 14 Agosto 1996, n.493 – “ Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.

Decreto Lgs. 25 Novembre 1996, n. 624. “ Attuazione della Direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza

e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/1094/CEE relativa

alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto.

Art. 6 e 7 del Decreto Ministeriale 10/3/98.

“Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

Decreto Lgs. 359/99 per il settore edilizio, movimentazione dei carichi e sollevamento persone. Attuazione della Direttiva 95/63/CE che modifica la Direttiva 89/65/CEE relativa ai requisiti di

sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.

D.P.R. 3 Luglio 2003 n.222

Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili in attuazione

dell'art. 31 comma 1 , della Legge 11/2/94 n.109 – Gazz. 193 del 21/8/2003

8

D. Lgs. 8 Luglio 2003 n.235

Attuazione della Direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori. Gazz. Uff.198 del 27/8/2003

D.Lgs. 12 Giugno 2003, n.233

Attuazione della Direttiva 199/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.

Testo unico della sicurezza 81/2008

DEFINIZIONI

a) SEGNALETICA DI SICUREZZA E DI SALUTE SUL LUOGO DI LAVORO (D.Lgs.

81/2008): segnaletica che riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o in segnale gestuale;

b) SEGNALE DI DIVIETO: segnale che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo;

c) SEGNALE DI AVVERTIMENTO: un segnale che avverte di un rischio o pericolo;

d) SEGNALE DI PRESCRIZIONE: segnale che prescrive un determinato comportamento;

e) SEGNALE DI SALVATAGGIO O DI SOCCORSO: segnale che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;

f) SEGNALE DI INFORMAZIONE: segnale che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate alle lettere da b) ad e);

g) CARTELLO: segnale che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, fornisce una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente;

h) CARTELLO SUPPLEMENTARE: cartello impiegato assieme ad un cartello del tipo



indicato alla lettera g) e che fornisce indicazioni complementari;

i) COLORE DI SICUREZZA: colore al quale è assegnato un significato determinato;

j) SIMBOLO O PITTOGRAMMA: immagine che rappresenta una situazione o che prescrive un determinato comportamento, impiegata su un cartello o su una superficie luminosa;

k) SEGNALE LUMINOSO: segnale emesso da un dispositivo costituito da materiale trasparente, che è illuminato dall'interno o dal retro in modo da apparire esso stesso come una superficie luminosa;

l) SEGNALE ACUSTICO: segnale sonoro in codice emesso e diffuso da un apposito dispositivo, senza impiego di voce umana o di sintesi vocale;

m) COMUNICAZIONE VERBALE: messaggio verbale predeterminato con impiego di voce umana o di sintesi vocale;

n) SEGNALE GESTUALE: movimento o posizione delle braccia o delle mani in forma convenzionale per guidare persone che effettuano manovre implicanti un rischio o un pericolo attuale per i lavoratori

- **ELISUPERFICIE:** si intende un'avio superficie destinata all'uso esclusivo degli elicotteri

- **ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO:** componenti o attrezzature non collegate alla macchina e disposte tra la macchina e il carico oppure sul carico per consentirne la presa

- **ACCESSORI DI IMBRACATURA:** accessori di sollevamento che servono alla realizzazione o all'impiego di una braca, quali ganci ad occhiello, maniglie, anelli, golfari, ecc.;

- **BRACA:** sistema interposto tra l'apparecchio di sollevamento ed il carico costituito da più elementi intermedi quali tenaglie, forche, reti od altri accessori particolarmente studiati per carichi di forma o natura speciale.

Le forme fondamentali di detti mezzi sono:

a) a tratto unico aperto (brache semplici o tiranti)

b) a tratto unico chiuso su se stesso (brache ad anello)

c) a più tratti concorrenti ad un estremo in un unico anello (brache multiple o gioghi)

d) a più tratti collegati ad un estremo ad una o più traverse (bilancieri).

II – Mezzo di Trasporto Aereo

1. Generalità

1.1 Aspetti normativi

Le norme che regolano in Italia le attività di Lavoro Aereo (L.A.) sono contenute nel D.M. 18/6/1981 e nella successiva modifica del 30/7/1984, in attuazione del Capo II - Titolo VI - Libro I - Parte II del Codice della Navigazione.

All'art. 6 della Legge n. 862 dell'11/12/1980 si sanciscono i tipi d'attività previsti con l'elicottero ed i requisiti che devono possedere gli operatori per il loro svolgimento.

Queste attività di L.A. si suddividono essenzialmente in:

- ☐ Voli per osservazioni e rilevamenti
- ☐ Voli per riprese televisive, cinematografiche e fotografiche e fotogrammetriche
- ☐ Voli pubblicitari
- ☐ Voli per spargimento sostanze
- ☐ Voli per il trasporto di carichi esterni e interni alla cabina (trasporto nei cantieri di attrezzature, baracche, viveri, inerti, calcestruzzo, trasporto di materiali e attrezzature da e per siti estrattivi, trasporto di legname ecc...); nel documento che segue si farà riferimento unicamente a questo



aspetto. E' opportuno ricordare che per il trasporto di materiale è sufficiente l'utilizzo di elicotteri monomotore, mentre per il trasporto di passeggeri la norma attualmente in vigore è la circolare 4123100/MB del Gennaio 97, che verrà a breve sostituita dai requisiti contenuti nella JAR-OPS 3. Gli aspetti tecnici degli elicotteri e delle apparecchiature impiegate, sono normate dal Regolamento Tecnico del R.A.I. (Registro Aeronautico Italiano), oggi confluite nell'Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC). In detto regolamento vengono tra l'altro definiti i criteri di "omologabilità" di tutti gli equipaggiamenti "vincolati" all'elicottero (telecamere per riprese, verricello, gancio baricentrico, ecc...), mentre non si esprimono pareri sulle caratteristiche delle attrezzature sospese ai sistemi di vincolo (funi, cavi metallici, contenitori ecc.).

1.2 Certificazione ed impiego degli elicotteri

Le attività di lavoro svolte con gli elicotteri devono essere specificate nella licenza dell'Operatore. L'operatore deve altresì preoccuparsi della stesura del piano di volo e del rispetto dei limiti delle ore di attività del pilota, nonché delle eventuali comunicazioni alle Autorità aeronautiche in caso di sorvolo di aree regolamentate o proibite. Sul Certificato di Navigabilità (C.N.) degli elicotteri deve inoltre essere riportata la categoria d'impiego ed in particolare deve essere indicato, nel modello R.A.I. 154, la possibilità di trasporto di carichi esterni.

Le informazioni operative e d'impiego riguardanti gli equipaggiamenti di sollevamento dei carichi esterni devono essere contenute nei supplementi del manuale di volo. L'elicottero può essere impiegato solamente nelle condizioni stabilite nei predetti documenti e nel rispetto delle limitazioni e delle prestazioni contenute nello stesso manuale. Durante l'impiego in attività di trasporto di carichi esterni, lo svolgimento delle operazioni non deve compromettere la sicurezza del volo e deve essere possibile poter liberare il carico vincolato all'elicottero in ogni momento, per mezzo di almeno 2 dispositivi indipendenti e facilmente raggiungibili dal pilota (in genere uno elettrico ed uno meccanico).

2. Caratteristiche degli elicotteri

2.1 Categorie

Secondo quanto previsto dalle norme gli elicotteri possono essere certificati in categorie 1,2 o 3 in funzione delle performance assicurate nelle varie fasi del volo e degli equipaggiamenti disponibili. Gli elicotteri monomotore, in uso per le attività di lavoro aereo nei cantieri, sono certificati in categoria 3 e rispondono ai requisiti delle JAR/FAR 27 per elicotteri di peso massimo al decollo inferiore a 3.175 Kg. Per l'impiego di trasporto pubblico di passeggeri, elicotteri più grandi, normalmente plurimotori, possono essere certificati in classe 1 o 2 e categoria A o B in funzione della possibilità dimostrata di poter continuare il decollo con rateo di salita di almeno 100 piedi al minuto in caso di avaria di uno dei propulsori (cat. A) o assicurare un atterraggio in sicurezza (Cat. B).

La capacità di operare con procedure di decollo "verticali" è propria degli elicotteri certificati in categoria A - classe 1 con prestazioni tali da permettere quanto sopra indicato, anche da elisuperfici ristrette. La possibilità di operare in categoria A verticale non deve essere confusa con la capacità di mantenere le prestazioni in volo, in caso di avaria del motore critico, durante particolari attività (es. operazioni al gancio baricentrico e/o recuperi con il verricello). Tale possibilità, infatti, dipende da fattori quali la potenza totale erogata, le prestazioni O.E.I. (One Engine Inoperative), la quota e la temperatura esterna. Anche senza voler attendere l'entrata in vigore dei requisiti indicati in JAR OPS 3, l'attuale normativa, richiamata più volte dall'ENAC negli aspetti di sicurezza del volo, impone, per il trasporto aereo di passeggeri in aree urbane od impervie, l'utilizzo di elicotteri con prestazioni di decollo pari a quelle necessarie per operazioni verticali in classe 1, oppure la



disponibilità di aree libere da ostacoli per poter effettuare in sicurezza, in caso di avaria del motore critico, un atterraggio di emergenza.

2.2 Tipologie di elicotteri

Elenco di alcuni modelli di Elicotteri in funzione
della rispondenza ai requisiti JAR-OPS 3 o norme equivalenti

| | MODELLO | RISPONDENZA REQUISITI JAR O NORME EQUIVALENTI | N° POSTI PILOTA +PAX |
|-----------------------------------|--|---|----------------------|
| BIMOTORE MEDIO-PESANTE | | | |
| | <input type="checkbox"/> AGUSTA BELL AB 412 EP | Classe 2 – Categoria A | 2+13 |
| | <input type="checkbox"/> BELL 430 | Classe 1 – Categoria A | 1+8/9 |
| | <input type="checkbox"/> SIKORSKY S-76 C+ | Classe 1 – Categoria A | 2+12/13 |
| | <input type="checkbox"/> EUROCOPTER EC 155 | Classe 1 – Categoria A | 2+12/13 |
| | <input type="checkbox"/> AS 332 L1 (SUPER PUMA) | Classe 1 - Categoria A | 2+12 |
| MONOMOTORE LEGGERO | | | |
| | <input type="checkbox"/> EUROCOPTER AS-350 B-3 (ECUREIL) | Classe 3 – Categoria B | 1+6 |
| | <input type="checkbox"/> AGUSTA A 119 (KOALA) | Classe 3 – Categoria B | 1+7 |
| | <input type="checkbox"/> BELL MD 600 N | Classe 3 – Categoria B | 1+7 |
| | <input type="checkbox"/> BELL 407 | Classe 3 – Categoria B | 1+6 |
| | <input type="checkbox"/> EUROCOPTER EC-120 B (COLIBRI') | Classe 3 – Categoria B | 1+4 |
| | <input type="checkbox"/> SA315-B (LAMA) | Classe 3 – Categoria B | 1+4 |
| | <input type="checkbox"/> SA316/319-B (ALUOETTE) | Classe 3 – Categoria B | 1+6 |
| BIMOTORE MEDIO-LEGGERO | | | |
| | <input type="checkbox"/> BOEING MD 902 | Classe 1 – Categoria A | 1+7 |
| | <input type="checkbox"/> EUROCOPTER EC 135 | Classe 1 – Categoria A | 1 +6/7 |
| | <input type="checkbox"/> EUROCOPTER BK 117 C-1 | Classe1 – Categoria A | 1+7/10 |
| | <input type="checkbox"/> EUROCOPTER AS-365 N-2 (DAUPHIN) | Classe 1 – Categoria A | 1+12/13 |
| | <input type="checkbox"/> AGUSTA A 109 K2 | Classe 1 – Categoria A | 1 +5/7 |
| | <input type="checkbox"/> BELL-SAMSUNG 427 | Classe 1 – Categoria A | 1+7 |
| | <input type="checkbox"/> AGUSTA A 109 POWER | Classe 1 – Categoria A | 1+7 |

III - Luoghi di Lavoro

Cantieri temporanei e mobili edili nelle attività estrattive di cave o miniere

1. Misure generali di tutela nei cantieri edili o di ingegneria civile

1.1 Premessa

Il Decreto normativo che contiene le misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei



lavoratori nei cantieri temporanei o mobili, definiti come “qualunque luogo in cui si effettuano lavori edili o di ingegneria civile”, è il testo unico 81/2008 e successive modifiche e l’elenco dei cantieri da considerare è riportato nel suo allegato.

In particolare la redazione del Piano di sicurezza e di Coordinamento (PSC) e la nomina dei Coordinatori sono obbligatori:

Tra le imprese va considerata anche l’Azienda che effettua le operazioni di lavoro aereo.

Allegato II: elenco dei lavori comportanti rischi particolari per la sicurezza e la salute

- 1) lavori che espongono i lavoratori a rischi di seppellimento o di sprofondamento a profondità superiore a m. 1,5 o di caduta dall’alto di altezza superiore a m. 2, se particolarmente aggravati dalla natura della attività o dei procedimenti attuati, oppure dalle condizioni ambientali del posto di lavoro o dell’opera;
- 2) lavori che espongono i lavoratori a sostanze chimiche o biologiche che presentano rischi particolari per la sicurezza e la salute dei lavoratori, oppure comportano un’esigenza legale di sorveglianza sanitaria;
- 3) lavori con radiazioni ionizzanti che esigono la designazione di zone controllate sorvegliate, quali definite dalla vigente normativa in materia di protezione dei lavoratori;
- 4) lavori in prossimità di linee elettriche con conduttori nudi in tensione;
- 5) lavori che espongono ad un rischio di annegamento;
- 6) lavori in pozzi, sterri sotterranei e gallerie;
- 7) lavori subacquei con respiratori;
- 8) lavori comportanti l’impiego di esplosivi;
- 9) lavori in cassoni ad aria compressa;
- 10) lavori di montaggio e smontaggio di elementi prefabbricati pesanti.

Tra i lavori citati in tale allegato II del D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche, quelli che possono comportare rischi particolari qualora venga utilizzato l’elicottero possono essere per esempio:
punto

- 1) - lavori che espongono i lavoratori a rischio di caduta dall’alto da altezza superiore a m. 2, se particolarmente aggravati dalla natura dell’attività lavorativa. (il termine “lavori” è da intendersi riferito ai soli lavori svolti a terra o in prossimità del terreno, escludendo i rischi dovuti al volo vero e proprio);

punto 4) - lavori in prossimità di linee elettriche aeree a conduttori nudi in tensione;

punto 10) - lavori di montaggio o smontaggio di elementi prefabbricati pesanti.

Si ricorda che le indicazioni trattate nella presente linea guida sono riferite esclusivamente a quelle lavorazioni che coinvolgono anche l’uso del mezzo aereo.

Si ricorda infine che in data 26/8/2003 è stato pubblicato sulla G.U n. 197 il D.Lgs. 12/6/2003 n. 233 contenente “ Attuazione della direttiva 199/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive”

1.2.2 Misure di Sicurezza

A seguito dell’analisi dovranno essere definite le misure di sicurezza, (procedure, apprestamenti ed attrezzature) necessarie per eliminare o ridurre al minimo i rischi individuati.

1.2.2.1 Attrezzature ed apprestamenti

☐ Al fine di eliminare l’elettricità statica che potrebbe essersi formata sul carico occorre predisporre apposita attrezzatura costituita da ganci, pinze, ecc. atte a un collegamento del



mezzo e del carico a terra, ovvero bisognerà fare appoggiare il carico a terra prima che lo stesso venga manipolato dal personale. Ciò vale soprattutto in condizioni di forti presenze di cariche elettrostatiche, durante temporali o condizioni meteorologiche sfavorevoli;

☐ Il personale di terra deve essere dotato di occhiali e mezzi protettivi, per il pericolo generato dal flusso d'aria del rotore che potrebbe spostare o sollevare polvere e materiali minuti

☐ I sistemi di imbracaggio devono avere caratteristiche adeguate

La corda fissa interposta tra gancio baricentrico e braca, deve essere tale da mantenere l'elicottero al di sopra degli ostacoli presenti nelle aree di carico e di scarico e deve avere caratteristiche adeguate al carico sospeso;

☐ La lunghezza minima della corda baricentrica dipende dal tipo di elicottero utilizzato e non deve comunque mai essere inferiore a 3 metri;

☐ L'imbracatura è opportuno che venga utilizzata con un carico inferiore ad 1/3 del suo carico nominale, al fine di tener conto degli effetti dinamici;

☐ La giunzione di una o più corde deve essere effettuata mediante l'interposizione di idonei grilli a barileto filettato;

☐ Le attrezzature utilizzate per il confezionamento e l'imbracatura dei carichi da trasportare devono essere adeguate alle tipologie dei carichi stessi e possono essere costituite da reti, sacchi, cavi, funi, ecc. ; bisogna in particolare evitare che nessun pezzo possa cadere durante il trasporto e fare in modo che le parti taglienti siano opportunamente protette;

☐ Durante la traslazione occorre zavorrare le eventuali corde, reti, cavi e ganci in quanto potrebbero finire nel rotore di coda; particolare attenzione deve essere inoltre rivolta al pericolo che tali attrezzature, oscillando, possano colpire il personale a terra;

☐ Il fondo se polveroso va opportunamente bagnato e se erboso l'erba va opportunamente tagliata;

☐ Qualora venga ritenuto utile occorre delimitare la zona di carico/scarico.

1.2.2.2 Procedure ed organizzazione del lavoro

☐ L'accesso alle aree di carico e scarico deve essere controllato strettamente ed il personale non dovrà attraversare l'area o lavorare su di essa con l'elicottero in manovra.

Il personale addetto deve indossare i D.P.I. richiesti dall'attività svolta

☐ Durante l'aggancio e lo sgancio del carico il personale addetto sotto l'elicottero deve essere quello indispensabile per le operazioni. È di importanza fondamentale che si accerti che non vi siano nelle vicinanze oggetti leggeri che possano essere sollevati in volo dal flusso del rotore.

Il personale dell'Operatore che coordina le operazioni, deve essere in costante collegamento radio con il pilota e deve fornirgli tutte le indicazioni e segnalazioni richieste;

☐ Quando l'elicottero si avvicina al punto di carico/scarico, il personale di terra che lavora nelle vicinanze deve prestare molta attenzione all'elicottero in arrivo ed in particolare al suo carico o al suo gancio che spesso tende ad oscillare pericolosamente;

☐ L'elettricità statica che potrebbe essersi formata durante il volo deve poter essere scaricata a terra prima che il carico venga manipolato dal personale di terra (in proposito basterà far appoggiare il carico a terra prima di toccarlo)

☐ Ogni carico deve essere preparato con oculatezza al fine di garantire durante il volo la sua stabilità ed integrità;

☐ Il personale di terra dell'Operatore, opportunamente istruito e in possesso di specifica



esperienza, deve controllare i carichi prima dell'aggancio e riferire al pilota. Questo compito non deve mai essere lasciato all'improvvisazione di persone inesperte ed il pilota, essendo il diretto responsabile del trasporto, deve accertarsi che il controllo dei carichi sia stato eseguito;

E' di importanza fondamentale il controllo del peso e del bilanciamento dei carichi;

☐ Il trasporto di carichi particolarmente voluminosi, che hanno la tendenza a variare il loro assetto durante il volo (lamiere, prefabbricati,...), deve essere affrontato con molta cautela, adottando il metodo più opportuno per l'imbracatura ed effettuando, prima di iniziare il trasporto, delle prove di idoneità e stabilità;

☐ Tutti i grilli utilizzati per l'assemblaggio delle corde baricentriche, del giunto girevole, del contrappeso e del gancio, dovranno essere preventivamente bloccati prima dell'inizio delle operazioni

☐ Tutte le attrezzature e il materiale per l'imbraco devono essere scrupolosamente controllate prima di ogni volo per assicurarsi delle loro buone condizioni; quelle usurate o sfilacciate devono essere scartate (materiali in condizioni non perfette possono essere causa di gravi incidenti);

☐ È opportuno iniziare i lavori solamente dopo essersi accertati che il personale a terra sia stato informato circa i rischi insiti in tale genere di operazioni;

☐ Il materiale da trasportare deve essere depositato ordinatamente in un'area di ampiezza adeguata, possibilmente posizionato in modo che i carichi da prelevare siano disposti in progressione sequenziale. Deve essere pianificata la possibilità di far atterrare l'elicottero nella stessa area o nelle immediate vicinanze. Una attenta pianificazione del lavoro da eseguire minimizza gli imprevisti aumentando l'efficienza e la sicurezza;

☐ Nelle aree di lavoro devono sostare ed operare unicamente le persone addette alla preparazione ed al carico e scarico del materiale. Dopo l'aggancio e la fase di messa in tiro del carico, occorre prestare attenzione all'assestamento dei pezzi ed al pericolo di schiacciamento delle mani; il pilota non deve sollevare il carico prima che le persone si siano allontanate; Dopo tali operazioni le persone presenti nell'area devono portarsi in una zona sicura, precedentemente individuata dal pilota, in caso di avaria del motore (a destra o a sinistra dell'elicottero);

☐ L'area per l'aggancio dei carichi deve essere possibilmente scelta in modo che non si obblighi l'elicottero a sorvolare edifici, parcheggi, strade, persone, etc.

È possibile sorvolare strade impiegando personale che fermi il traffico ad ogni sorvolo;

☐ Occorre evitare di iniziare o proseguire i lavori quando le condizioni meteorologiche sono tali da creare pericoli sia nell'uso diretto dell'elicottero (tendenza alla formazione di nebbie, vento a raffica, ecc.), che indiretto al personale (peggioramento delle condizioni che impediscano di recuperare il personale da zone che presentano difficoltà di movimento);

1.2.2.3 Utilizzo di opere provvisionali

Si forniscono alcune indicazioni sui rischi e sulle misure da approntare nel cantiere in presenza di opere provvisionali.

☐ In caso di una struttura provvisoria non ancorata, quale la centinatura di sostegno di una struttura permanente, le manovre dell'elicottero devono essere previste ad una distanza in orizzontale maggiore possibile e comunque valutata in funzione delle considerazioni espresse (circa 20-30 m dall'elicottero), in modo da evitare che le azioni orizzontali generate dalle pale dell'elicottero inneschino sollecitazioni pericolose sulle strutture di appoggio e creare cedimenti differenziati non previsti, pericolosi per la stabilità della struttura;

☐ Se l'elicottero opera in fase di decollo o di atterraggio o di carico e scarico in prossimità di un ponteggio metallico fisso, è necessario che lo schema di montaggio autorizzato sia integrato



da un sistema di ancoraggi alla struttura aggiuntivi speciali a V nel piano orizzontale, realizzati per assorbire le azioni parallele al piano di facciata di entità non previste in sede di progettazione del sistema;

- ☐ Nei ponteggi realizzati in tubi e giunti è necessario il controllo sistematico delle coppie di serraggio dei giunti previste dal costruttore;
- ☐ Se sono previsti teli di protezione sul ponteggio metallico fisso, può essere necessaria la loro rimozione per la possibilità di un effetto vela che porterebbe al loro distacco dal sistema e comunque ad un incremento della spinta sulla struttura. Lo stesso dicasi per eventuali cartelloni pubblicitari o elementi applicati ai ponteggi che possano offrire grande superficie esposta al vento;
- ☐ Il materiale sfuso depositato sui piani di lavoro o di passaggio dei ponteggi deve essere depositato in una zona che ne impedisca l'eventuale spostamento e proiezione nel vuoto;
- ☐ Se le manovre di decollo, atterraggio o avvicinamento dell'elicottero avvengono sul tetto di una struttura sulle cui pareti verticali è montato un ponteggio può essere necessario installare uno schermo antivento per evitare azioni non previste in fase di progetto;
- ☐ I sistemi di sostegno di solette o altre opere in costruzione o in demolizione debbono essere verificati, in particolare sugli appoggi superiori ed inferiori per impedirne lo slittamento per effetto delle azioni orizzontali delle spinte del vento;
- ☐ Ogni struttura aggettante dal ponteggio quali piazzole di carico, schermi parasassi o mensole esterne debbono essere adeguatamente segnalate in modo da renderle chiaramente visibili;
- ☐ Se le manovre dell'elicottero avvengono in prossimità di scavi o sbancamenti, deve essere posta particolare attenzione al materiale accatastato sul ciglio degli stessi;

22

- ☐ Le incastellature mobili di accesso e di lavoro (trabattelli) utilizzate in prossimità delle zone di arrivo di elicotteri devono essere equipaggiate, se necessario, di idonei sistemi di stabilizzazione quali zavorre o tiranti;

1.2.2.4 Coordinamento fra le imprese

Il PSC contiene anche il coordinamento tra le imprese ossia l'analisi delle interferenze tra le lavorazioni di ditte diverse. Occorre evitare lavorazioni che interferiscano tra loro, sfasandole nel tempo o separandole, oppure adottare idonee misure di sicurezza ed adeguati dispositivi di protezione individuale. Ciò è in linea con uno dei principi fondamentali del testo unico della sicurezza 81/2008 essere ridotti ad un livello accettabile (e generali di tutela), dove si prevede che quando non è possibile l'eliminazione dei rischi di lavoro

Le lavorazioni che prevedono l'uso dell'elicottero possono spesso interferire con altre lavorazioni di

cantiere quali l'uso di apparecchi di sollevamento cose o persone o l'utilizzo di ponteggi.

Nel PSC vanno indicate le misure di coordinamento relative all'uso comune di infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva. Nelle tipologie dei cantieri in esame le misure di coordinamento potrebbero regolamentare l'eventuale utilizzo della stessa piazzola da parte di 2 o più imprese, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;

2. Caratteristiche delle piazzole e dei punti di atterraggio, carico e scarico

Le aree utilizzate per l'atterraggio dell'elicottero, per le esigenze di lavoro aereo, sono individuate dal Coordinatore per la Progettazione ove previsto o indicate dai responsabili dei cantieri, ma l'accettazione e l'utilizzo rimane sotto la completa responsabilità del pilota.

L'avvicinamento dell'elicottero al punto di atterraggio deve sempre avvenire controvento (le persone che guardano l'elicottero in arrivo devono sentire la spinta del vento sulla schiena).

2.1 Elisuperfici



Le caratteristiche delle elisuperfici sono indicate dall'Operatore nel Piano Operativo di Sicurezza (POS) e sono di massima le seguenti:

1. Le dimensioni minime dell'area di approdo e decollo devono essere almeno pari a 1,5 volte la distanza compresa tra i punti estremi dell'elicottero con i rotori in movimento (D.M.10 /3/1988 – ad esempio 26x26 m se l'elicottero è del tipo AB 412 e 22x22 m se del tipo SA316/319-B, SA315-B, AS-350 B-3);
2. La superficie di contatto del carrello di atterraggio deve essere pianeggiante (indicativamente almeno 3x3 m ed inclinazione inferiore a 6°);
3. Se l'area è circondata da ostacoli (case, linee ad alta tensione, alberi ad alto fusto, etc.), le dimensioni devono essere opportunamente maggiorate;
4. L'area deve avere almeno due lati liberi da ostacoli per consentire l'avvicinamento ed il decollo dell'elicottero;
5. Eventuali linee ad alta tensione non debbono interessare l'avvicinamento all'area da più di due lati e l'elisuperficie non deve essere attraversata da linee elettriche o cavi a sbalzo di qualsiasi tipo;
6. Il terreno non deve essere troppo fangoso e cedevole, per evitare l'affondamento dell'elicottero; l'eventuale erba non deve interferire con il rotore di coda;
7. Non devono essere presenti al suolo e nelle vicinanze elementi che possano essere sollevati dal flusso d'aria del rotore, sia per il pericolo di finire nelle pale dell'elicottero e sia per non sollecitare pericolosamente le eventuali strutture di sostegno (teloni di ponteggi, lamiere, sacchi di plastica, teli, coperte, cassonetti delle immondizie, etc.);
8. Nelle vicinanze non devono essere presenti residui di lavorazioni agricole (paglia, fieno, ecc.), sabbia o polvere, per non precludere la visibilità al pilota o finire nelle prese d'aria del motore, all'arrivo dell'elicottero;
9. Eventuali elementi infissi nel terreno quali cartelloni, insegne pubblicitarie e di segnalazione situate ai confini dell'area devono essere ancorati stabilmente;
10. Eventuali depositi di combustibile o di materiali infiammabili non dovranno essere allestiti nelle immediate vicinanze dall'area di approdo e posti in ogni caso ad almeno 15 metri dal perimetro dell'area stessa;
11. Se l'utilizzo dell'elisuperficie è ricorrente, è necessario il posizionamento di una manica a vento.

2.2 Piazzole di atterraggio

In alcuni casi, per necessità di cantiere, può rendersi necessario l'atterraggio dell'elicottero su aree di dimensioni molto ridotte. Le piazzole devono essere predisposte in modo da avere, nel punto di contatto del carrello dell'elicottero, le dimensioni minime e le caratteristiche riportate nel capitolo 2.1. Data la pericolosità del tipo di atterraggio, è opportuno che il pilota effettui una ricognizione per valutare la direzione, intensità del vento ed eventuali altre variabili utili alla sicurezza.

2.2.1 Creste o cime

L'atterraggio su creste o cime è abbastanza frequente, principalmente per operazioni di sbarco e imbarco di personale. Le dimensioni ridotte del punto di atterraggio impongono una cura particolare nella disposizione del personale e dell'eventuale materiale da trasportare.

2.2.2 Cenge o terrazzi

Questo tipo di atterraggio, per la vicinanza del rotore principale alla parete rocciosa o alla montagna, richiede una notevole esperienza da parte del pilota e condizioni meteorologiche tali da



garantire costantemente il rispetto delle prestazioni e limitazioni dell'elicottero. Il personale deve prestare particolare attenzione alle pale dell'elicottero in movimento, effettuando le operazioni di imbarco e sbarco sempre verso valle.

2.2.3 Superfici innevate

L'atterraggio sulla neve spesso è abbastanza insidioso per la mancanza di punti di riferimento ben definiti. E' opportuno indicare chiaramente al pilota la zona di atterraggio, posizionando riferimenti visibili e scegliendo la posizione esistente più elevata. E' inoltre opportuno che la zona di atterraggio sia stabile e sicura e che la neve sia battuta opportunamente, onde non creare disturbo alla visibilità durante l'atterraggio. Sui ghiacciai bisogna inoltre fare molta attenzione ai seracchi ed ai crepacci, specie se coperti dalla neve.



a

Elicottero in fase di appoggio su di un crinale

29

2.3 Zone di carico e scarico

Sono le zone dove vengono posizionati e preparati i carichi per l'aggancio e lo sgancio; per la loro individuazione valgono le indicazioni già espresse per le elisuperfici. (vedi glossario)

2.3.1 Requisiti zone di carico

Le caratteristiche delle zone di carico devono essere scelte in funzione della tipologia dei carichi da trasportare. Le piazzole devono poter consentire la predisposizione dei carichi in modo ordinato e sequenziale ed i carichi stessi devono essere idoneamente distanziati tra loro in modo che nella fase di sollevamento non vengano a contatto. Per consentire una rapida e corretta operazione di sollevamento i carichi devono essere appoggiati su idonei supporti; la preparazione dei carichi e dei relativi imbracaggi (vedi glossario) deve essere effettuata prima dell'arrivo dell'elicottero.

2.3.2 Requisiti zone di scarico



Le caratteristiche delle zone di scarico, nel caso in cui siano utilizzate anche come deposito temporaneo, devono essere scelte in funzione della tipologia dei carichi e devono poter consentire il posizionamento dei carichi in maniera stabile (dimensioni adeguate e pendenza minima) ed in modo da

permettere la rimozione agevole delle imbracature, mediante l'appoggio su idonei supporti .

2.3.3 Punti di scarico

A volte la piazzola di scarico corrisponde con il punto di messa in opera del materiale trasportato, ovvero di montaggio del carico.

Per montaggio si intende la parte finale del trasporto di un carico, che coincide con il suo assemblaggio con un altro "particolare" fisso in loco o precedentemente trasportato.

Vista l'elevata specializzazione dell'operazione, è necessario che il personale impiegato sia altamente qualificato e che le condizioni metereologiche siano ottimali

2.4 Zona di rifornimento carburante

Le operazioni di rifornimento si intendono eseguite a cura e sotto la responsabilità dell'esercente dell'aeromobile. Durante le operazioni di rifornimento o di aspirazione di carburante agli aeromobili devono essere osservate le seguenti norme generali:

- ☐ L'esercente dell'aeromobile interessato deve assicurare la presenza di una persona competente, responsabile del rifornimento, che garantisca l'osservanza delle procedure.
- ☐ La zona di rifornimento si estende per un raggio di 15 metri a partire dal serbatoio dell'aeromobile che viene rifornito, dagli sfiati e dalle attrezzature usate per il rifornimento.
- ☐ L'esercente dell'aeromobile deve curare che nessun estraneo alle operazioni si trovi entro la zona di rifornimento
- ☐ Il rifornimento non deve essere effettuato, e, se già iniziato, deve essere immediatamente sospeso, in presenza di temporali con scariche elettriche sull'aeroporto o nelle immediate vicinanze dello stesso.
- ☐ Nessun macchinario o attrezzatura deve operare nella zona durante le operazioni di rifornimento.
- ☐ La zona di rifornimento deve essere munita di estintori in perfetta efficienza ed il relativo personale deve essere addestrato all'impiego delle apparecchiature.
- ☐ Per eliminare i rischi connessi al verificarsi di scariche elettriche, se non sono disponibili impianti di messa a terra deve essere effettuato il collegamento tra aeromobile e mezzi rifornitori.

IV – Informazione, Formazione e Addestramento del personale

1. Requisiti del personale

Il personale (pilota e personale di terra) che viene utilizzato per le operazioni di trasporto di carichi esterni con l'elicottero deve essere particolarmente selezionato, capace ed affiatato.

Il pilota dell'elicottero deve infatti avere esperienza di volo tale che gli consenta di intraprendere questo particolare tipo di attività particolarmente delicata, e deve inoltre avere l'autorizzazione all'impiego specifico nel contesto della licenza di lavoro aereo dell'Operatore. Il personale di terra deve avere caratteristiche psico-fisico ottimali, autocontrollo e perfetta padronanza delle operazioni da eseguire, nonché una formazione ed un addestramento specialistico molto approfondito.

Le operazioni a terra devono essere coordinate dal personale dipendente dell'Operatore, in diretto contatto radio con il pilota, e sono normalmente svolte da personale della ditta appaltatrice dei lavori con personale opportunamente addestrato. In questa guida si entrerà nel merito solo degli



aspetti legati alla formazione di quest'ultimo personale, tralasciando quella attinente il personale dell'Operatore perché già soggetta ad autorizzazioni e controlli da parte delle Autorità aeronautiche. E' opportuno che, prima di iniziare ogni lavoro, il pilota o chi per lui:

- accerti l'idoneità psico-fisica degli addetti alle operazioni di carico e scarico
- verifichi che tale personale sia stato adeguatamente informato e formato
- verifichi che sia stato opportunamente addestrato ad eseguire le operazioni
- accerti che tutto il personale sia dotato dei DPI previsti
- verifichi la bontà delle imbracature già predisposte sui carichi da trasportare
- effettui un breve briefing pre-volo per spiegare la sequenza delle operazioni e quant'altro ritiene opportuno per l'effettuazione in sicurezza delle operazioni

2. Informazione e formazione del personale di terra

Il personale di terra addetto alle operazioni di carico e scarico deve, come già detto, avere caratteristiche psico-fisiche, formazione ed esperienza ottimali. Tali addetti non devono presentare problemi fisici, devono essere dotati di un buon autocontrollo, prontezza di riflessi, accuratezza, calma ed esperienza, sia per non commettere errori nello svolgere le operazioni e quindi rischiare di fare danni a se stesso e ad altri e sia per avere la capacità di fronteggiare con prontezza eventuali situazioni di emergenza. Tale personale deve essere formato dal proprio datore di lavoro sia sugli aspetti generali relativi alla sicurezza ed agli obblighi di legge (D. Lgs. 81/2008,) che sugli aspetti più specifici inerenti l'attività con l'elicottero, normalmente svolta in collaborazione con l'Operatore. Si espongono alcuni obiettivi della formazione:

- insegnare le leggi e le normative generali in materia di sicurezza
- insegnare le normative inerenti le specifiche lavorazioni
- insegnare le normative principali sulle attrezzature e sugli imbracaggi
- insegnare le normative inerenti la segnaletica e le segnalazioni
- informare sui principali pericoli che si potrebbero presentare nelle lavorazioni
- insegnare a valutare correttamente le forme, le dimensioni e le masse dei carichi
- spiegare le modalità di imbracaggio ed i pericoli che potrebbero insorgere
- spiegare l'ottimizzazione nella scelta delle attrezzature di sollevamento
- spiegare come effettuare correttamente i controlli delle attrezzature in uso
- insegnare le normative inerenti l'utilizzo dei DPI
- spiegare come muoversi nelle vicinanze di un elicottero

3. Addestramento del personale di terra

L'addestramento del personale addetto alle operazioni a terra viene normalmente svolto con l'ausilio e l'esperienza dell'Operatore ed è opportuno avvenga sia con un programma teorico che con un programma pratico. Il programma teorico deve trattare:

- l'utilizzo e le caratteristiche dei DPI
- la conoscenza dei dispositivi di sollevamento e di sicurezza
- i criteri di scelta delle varie attrezzature
- i rischi generati dai vari sistemi di imbracaggio
- le procedure di verifica periodica delle attrezzature e degli imbracaggi
- i rischi dovuti alla caduta del carico ed alle oscillazioni pericolose
- i rischi dovuti all'urto del carico contro ostacoli e con le linee aeree
- la conoscenza delle segnalazioni gestuali
- informazioni sulle comunicazioni vocali
- la posizione ed il comportamento da tenere in fase di arrivo dell'elicottero
- il comportamento da tenere durante un eventuale imbarco e sbarco dall'elicottero



- quant'altro si ritenga necessario per la sicurezza
- Il programma pratico deve far eseguire al personale:
- esercitazioni sulle segnalazioni gestuali
 - esercitazioni sulla valutazione degli scarti (attrezzature rotte, corde danneggiate,...)
 - valutazione pratica delle dimensioni e delle masse di un carico
 - scelta appropriata delle attrezzature più idonee al tipo di sollevamento
 - esercitazioni su possibili tipi di imbracaggio
 - prove pratiche di recupero degli imbracci e delle attrezzature
 - prove pratiche di comportamento in caso di emergenza

E' infine necessario che nel tempo gli operatori siano aggiornati sulle nuove tecniche più avanzate e si proceda periodicamente a rafforzare l'addestramento, soprattutto per chi non ha operato per un certo tempo.

4. Briefing di pre-volo

Come già sopradetto, oltre all'addestramento è opportuno che il pilota o chi per lui, prima di intraprendere un nuovo lavoro aereo, svolga un breve briefing pre-volo al fine di:

- accertarsi della preparazione specifica del personale di terra
- definire gli aspetti organizzativi del lavoro e la distribuzione dei compiti
- spiegare la sequenza delle operazioni e dei carichi che verranno trasportati, soprattutto per ottimizzare i viaggi ed evitare perdite di tempo
- aggiornare il personale sulle procedure proprie dell'elicottero in uso
- verificare la bontà degli imbracaggi già predisposti e dare eventuali istruzioni
- verificare i pesi dei carichi in funzione dell'elicottero a disposizione
- specificare le "rotazioni" che verranno fatte prima del rifornimento
- quant'altro ritenga necessario ai fini delle operazioni di trasporto

V - Misure comportamentali e manovre di segnalazione

1. Premessa

In questo capitolo vengono esposte le misure comportamentali che devono conoscere gli addetti quando operano a terra in un cantiere all'arrivo dell'elicottero, i pericoli che si presentano quando ci si avvicina all'elicottero per essere trasportati al o dal cantiere, come comportarsi durante il volo nonché le principali segnalazioni gestuali tra il personale di terra ed il pilota dell'elicottero.

Molte delle indicazioni che vengono elencate sono già state esposte nei precedenti capitoli e molte sono ovvie e banali: la speranza è di metterle tutte insieme senza esclusioni, in modo da dare a tutti gli addetti un'indicazione più completa possibile sui possibili pericoli esistenti in un cantiere in presenza dell'elicottero.

2. Misure comportamentali durante il carico e lo scarico

Nei capitoli precedenti sono state esposte indicazioni sulla preparazione e sulle caratteristiche che deve avere il cantiere dove è previsto l'utilizzo dell'elicottero per il trasporto di materiale: sia per questioni economiche che la sicurezza è molto importante che, prima che lo stesso arrivi, l'area di lavoro sia predisposta per le operazioni, ovvero:

- l'elisupeficie sia pronta a ricevere l'elicottero (vedi capitolo 2)
- non vi siano teloni o materiali leggeri nelle vicinanze
- siano verificati i sistemi di ancoraggio delle opere provvisorie alle strutture fisse



- i carichi siano imbracati e possibilmente disposti in modo ordinato e sequenziale
- il personale sia attrezzato con i DPI necessari

Il pilota dell'elicottero, all'arrivo in cantiere, si informerà se il suo collaboratore ha già effettuato il briefing di pre-volo esposto nel capitolo precedente al personale di terra: se è il caso lo farà o lo integrerà lui, dando le indicazioni necessarie sul lavoro da fare, anche alla luce del tipo di elicottero che ha avuto in dotazione ed alle condizioni meteorologiche del momento. Durante le fasi di carico e scarico del materiale l'elicottero normalmente non si appoggia a terra ed è il pilota, in stretto contatto radio con il collaboratore a terra, che deve dare le indicazioni del carico da far agganciare per il trasporto, in funzione dello stato del cantiere di arrivo e delle condizioni climatiche e meteorologiche esistenti. Il personale a terra, che già preventivamente aveva indossato gli indumenti previsti ed aveva predisposto l'imbracaggio dei carichi deve, all'arrivo dell'elicottero:

- avere i DPI indossati (elmetto agganciato, cuffie o tappi, occhiali o maschere,,)
- osservare con attenzione le fasi di avvicinamento dell'elicottero al fine di non essere urtato da parti in movimento (carico o gancio,,)
- prepararsi all'aggancio del carico scelto dal pilota e indicato dal suo coadiutore
- prepararsi alle conseguenze del rumore e dell'aria sollevata dalle pale dell'elicottero
- prepararsi ai possibili oggetti che potrebbero comunque sollevarsi e colpirci
- essere pronto a controllare la bontà dell'imbracaggio prima e dopo il sollevamento
- essere pronto alle possibili soluzioni di emergenza e di fuga dall'area di carico

3. Misure comportamentali per il personale trasportato

Può rendersi necessario avvicinarsi all'elicottero, che si appoggia a terra con le pale in movimento, per svariati motivi tra cui quello di doversi imbarcare per essere trasportato. Si espongono di seguito le avvertenze ed i comportamenti da tener presenti in questo caso:

- avvicinarsi e allontanarsi dall'elicottero sempre con il busto piegato (come un gatto)
- quando si scende aspettare accovacciati, fuori dalla porta, che l'elicottero riparta
- non allontanarsi mai verso il rotore di coda e verso monte (le pale girano!)
- non avvicinarsi o allontanarsi con attrezzi in posizione verticale (badili, tubi,,)
- salire sull'elicottero solo con il materiale necessario in dotazione personale
- disporsi sull'elicottero nei posti assegnati
- le persone che occupano i posti vicino alle porte devono essere informate sulla modalità e tempistica di apertura, in caso di emergenza
- durante il volo allacciarsi le cinture di sicurezza, indossare i dispositivi antirumore, le cuffie e non fumare
- attenersi comunque a tutte le indicazioni del pilota e del suo collaboratore sia in fase di salita- discesa che di volo.

SEGNALAZIONI GESTUALI



| | |
|--|---|
| <p>Movimento orizzontale verso la direzione indicata Braccia distese in modo appropriato da un lato nella direzione che si suggerisce all'elicottero. Da una parte e dall'altra. (a destra o a sinistra)</p> <p>Unter beibehaltung der augenblicklichen hohe in die angezeigte richtung schweben Der eine Arm zeigt seitwärts waagrecht ausgestreckt in die Flugrichtung, der andere schwingt vor dem Körper wiederholt in die gleiche Richtung</p> <p>Deplacez-vous horizontalment dans la direction indiquée L'un des bras reste tendu latéralement, indiquant la direction du mouvement. Va-et-vient répété de l'autre bras devant le corps pour indiquer la même direction.</p> <p>Move horizontally in the direction indicated Appropriate arm extended horizontally sideways in direction of movement and other arm repeatedly moved in front of the body in same direction.</p> | <p style="text-align: center;">HEL</p> |
| <p>Atterraggio Braccia incrociate e distese verso il basso davanti al corpo.</p> <p>Landen Beide Arm sind vor dem Körper gekreuzt schrag nach unten ausgestreckt</p> <p>Atterrissez Bras étendus devant le corps et croisés vers le bas.</p> <p>Land Arms crossed and extended downwards in front of the body.</p> | <p style="text-align: center;">HEL</p> |

ALLEGATO A

ESEMPI DI TRASPORTO E MONTAGGIO

La scelta dell'elicottero da impiegare per i lavori di trasporto e montaggio deve essere effettuata



considerando il tipo di materiale da trasportare (peso, ingombro, ecc.), la quota, le condizioni climatiche, meteorologiche e l'orografia dei luoghi in cui si svolge l'intervento. Particolare cura deve essere posta nell'assemblaggio del carico da trasportare in modo che nessuna sua parte possa cadere durante il trasporto. Può essere opportuno dotare il carico di punti di presa (spezzoni di corda) in modo da poterlo orientare facilmente nelle ultime fasi di avvicinamento. E' di estrema importanza, ai fini della sicurezza, che vi sia nelle varie fasi di lavoro perfetta sintonia e coordinamento tra il pilota ed il personale a terra.

TRASPORTO PASSEGGERI

Oltre al pilota sarà necessaria la presenza del Tecnico di bordo che avrà i seguenti compiti:

- a) Con i rotori dell'elicottero in movimento dovrà dare le istruzioni ai passeggeri sul percorso da seguire per l'avvicinamento e l'allontanamento;
- b) Dare supporto ai passeggeri in salita sull'elicottero;
- c) Controllare l'aggancio delle cinture di sicurezza;
- d) Chiudere la porta e successivamente dare segnale di consenso per il decollo ;
- e) Verificare le operazioni di atterraggio e dare assistenza alle operazioni di sbarco;
- f) Dare istruzioni sul percorso di sbarco;
- g) Dare supporto ai passeggeri in discesa.

1) BARRIERE PARAMASSI E PARAVALANGHE

Le barriere paramassi e quelle paravalanghe sono sistemi di difesa atti a contrastare la caduta dei massi e

l'insorgere di fenomeni valanghivi. Questi sistemi sono generalmente costituiti da una parte interrata, distribuita su due o tre livelli, avente funzione di ancoraggio con interasse variabile (generalmente da 5 a 10 metri per i paramassi e da 3 a 4 metri per i paravalanghe) e di una parte aerea con funzione di trattenuta.

I carichi per il trasporto possono essere agganciati ad uno specifico "bilancino" (nel caso di barriere paramassi e barriere fermaneve a rete) oppure imbracati direttamente (nel caso di ponti da neve). La fase finale del trasporto corrisponde in questo caso al posizionamento del carico e richiede un perfetto

coordinamento tra il pilota ed il personale di terra in contatto radio, nonché grande esperienza e condizioni

climatiche ottimali. Appena possibile gli operatori a terra, all'arrivo dell'elicottero, devono orientare correttamente il carico tramite gli appositi spezzoni di presa, l'elicottero deve cercare, cominciando da quelli a monte, di adagiare delicatamente il carico stesso negli appositi ancoraggi predisposti, dopo di che deve indietreggiare verso valle ed abbassarsi lentamente in modo da permettere il fissaggio del carico negli altri punti di vincolo a valle. Dopo che l'elemento risulta fissato saldamente a tutti i suoi punti di ancoraggio viene sganciata la corda fissa e dato il consenso all'elicotterista di allontanarsi.



Preparazione di una struttura paravalanghe



Installazione della struttura paravalanghe con l'ausilio dell'elicottero

2) PALI IN CEMENTO ED IN FERRO

Questi pali sono generalmente utilizzati per costruire linee elettriche di bassa o media tensione. Il palo viene normalmente imbracato con una catena metallica a strozzo nella sua parte superiore posta al

di sotto delle mensole e viene sollevato e trasportato dall'elicottero nel luogo dove deve essere posizionato.

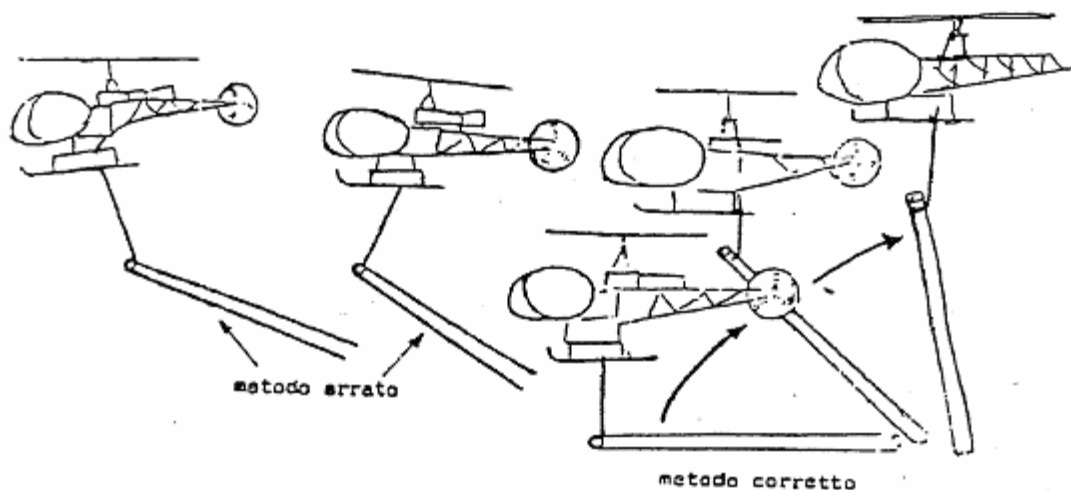
L'alloggiamento predisposto in precedenza per il posizionamento del palo consiste in un tubo cilindrico



annegato e bloccato al terreno, di diametro maggiore del palo, dove gli operatori a terra devono accompagnare e far calare lentamente il palo. Non appena il palo viene adagiato completamente nel suo alloggiamento, il personale di terra addetto allo scarico deve dare istruzioni al pilota al fine di consentire alla catena di scivolare lentamente verso terra e permetterne lo sgancio dal carico e della catena



Aggancio del palo



Esempio di trasporto e sistemazione in sito di pali

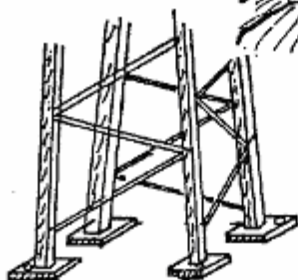
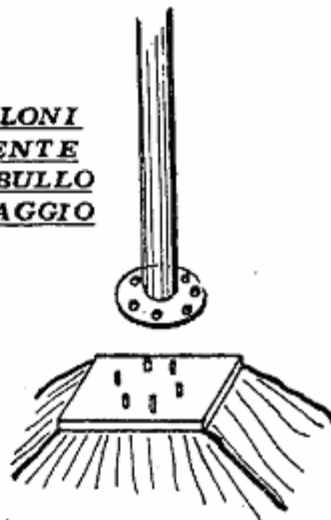
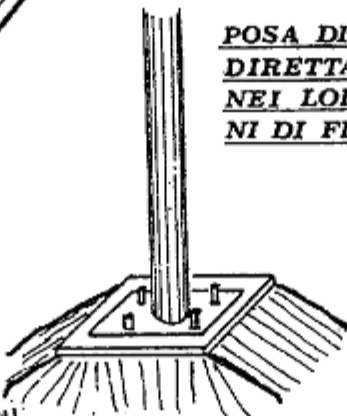


POSA DI PILONI E MONTAGGIO

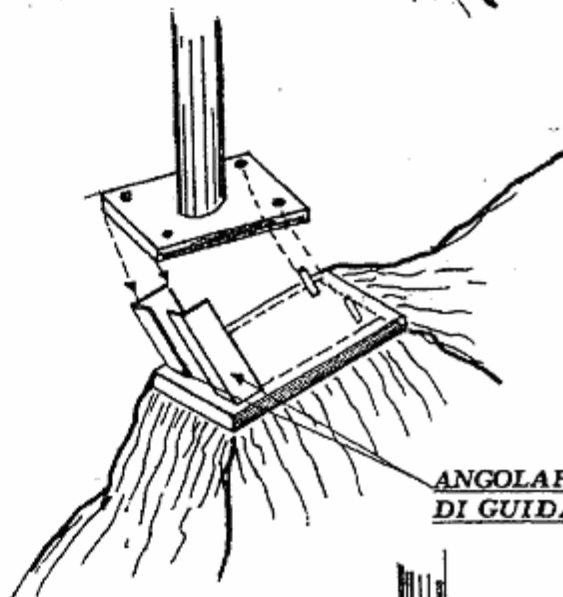
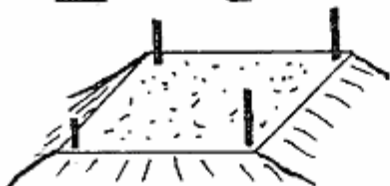
POSA DI UN
PILONE SEMPLICE
NEL SUO BASAMEN
TO
SARÀ SUCESSI
VAMENTE ERET
TO E
CEMEN
TATO



POSA DI PILONI
DIRETTAMENTE
NEI LORO BULLO
NI DI FISSAGGIO



TRALICCIO SOPRA I SUOI
BULLONI DI FISSAGGIO



ANGOLARI
DI GUIDA

POSA DI UN PILONE
SU TERRENI DI NOTEVOLE

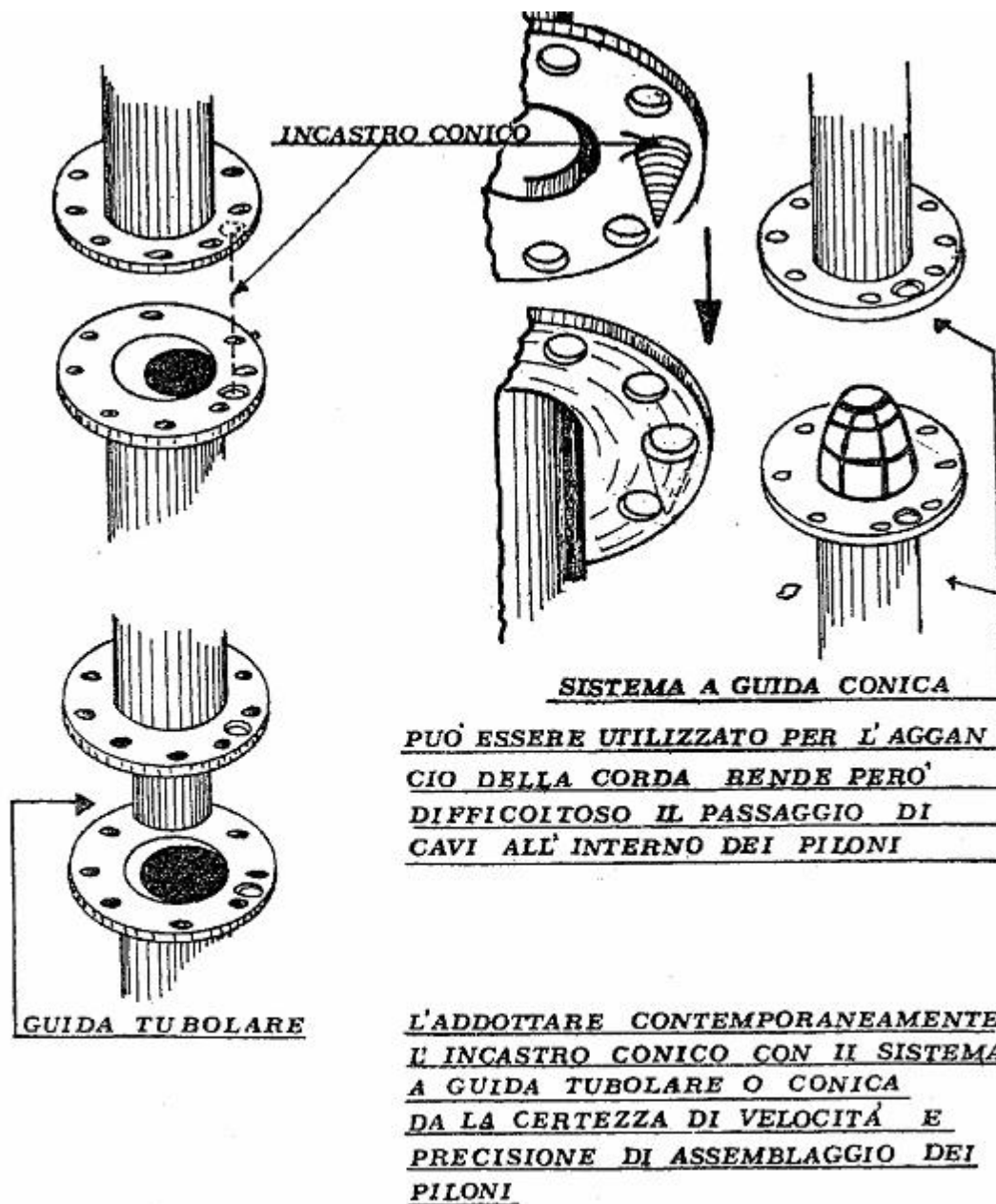




3) IMPIANTI DI RISALITA E TRALICCI DI LINEE AEREE

Gli impianti di risalita ed i tralicci di linee aeree sono generalmente costituiti da più parti assemblabili,

preparate e predisposte soprattutto in funzione del loro peso ed ingombro. La prima fase del montaggio degli impianti di risalita è il trasporto della base, che va calata ed imbullonata negli appositi ancoraggi del plinto in cemento armato, predisposti in precedenza. Per la posa degli elementi dei piloni il pilota porta il pezzo da ancorare in corrispondenza dei perni o dei bulloni posti a monte, poi si sposta lentamente nella direzione di quelli a valle e mantiene l'elemento in tiro finchè non risulta fissato completamente. I tralicci delle linee aeree possono essere preassemblati a terra in più spezzoni ed occorre solo fare attenzione al peso complessivo dell'elemento da trasportare; tali spezzoni prima dell'imbraco devono essere opportunamente imbullonati, ma è necessario che i relativi dadi di fissaggio non siano serrati completamente, al fine di permettere in fase di assemblaggio in loco gli eventuali adattamenti.



Montaggio di piloni - Diversi metodi

4) MACCHINARI

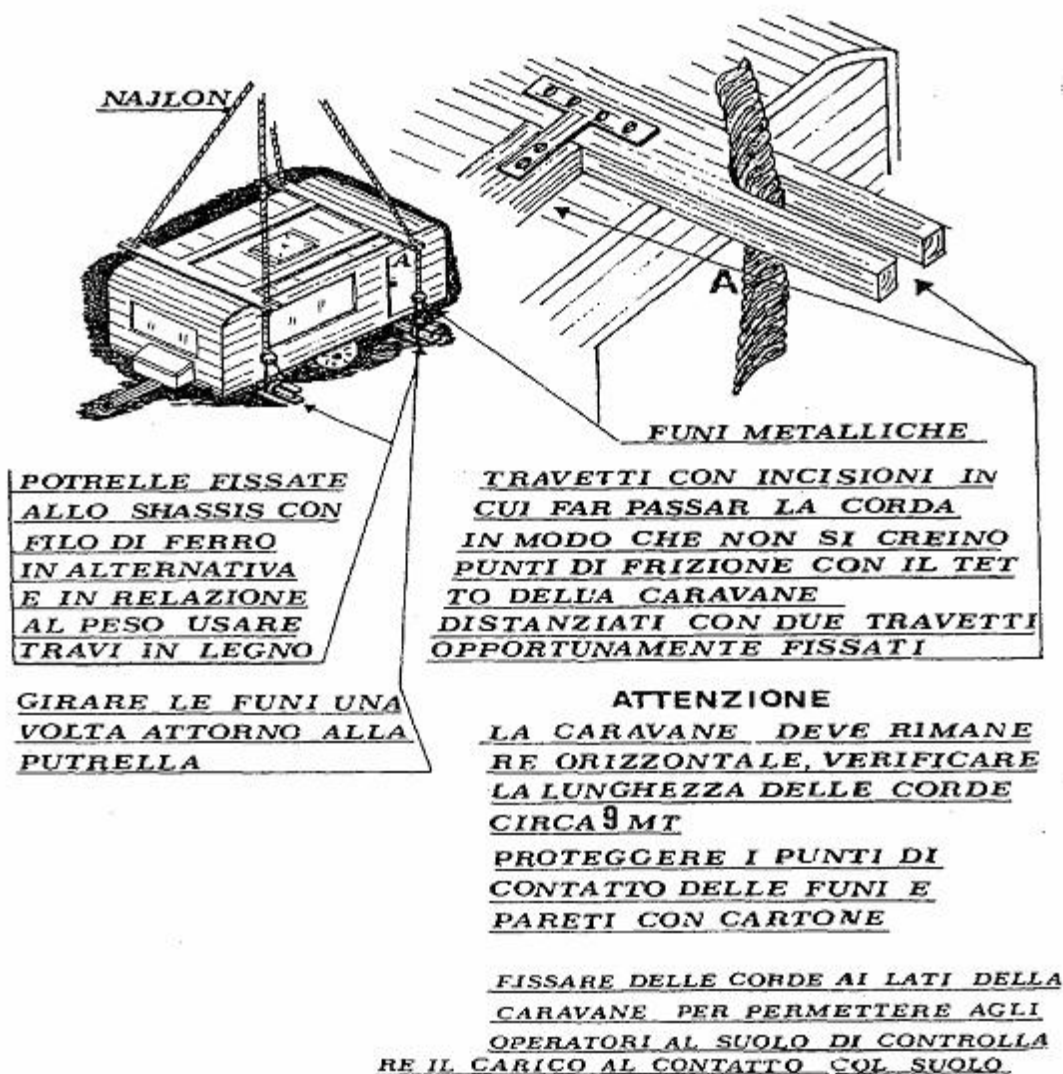
A seconda del peso i macchinari possono essere trasportati in un'unica soluzione o in più pezzi, poi rimontabili sul posto: quasi sempre questi singoli pezzi sono ancora molto pesanti e devono essere rimontati in loco con l'ausilio dell'elicottero.



Per tale rimontaggio è necessario disporre di una piazzola pianeggiante ed occorre imbracare i singoli pezzi in modo che risultino facilmente adattabili al pezzo trasportato in precedenza: in genere per queste operazioni si utilizzano catene metalliche regolabili dotate di gancio di sicurezza. A volte è necessario predisporre dei perni conici per facilitare l'entrata dei vari elementi nelle relative sedi che compongono il macchinario (ad esempio nel caso del montaggio del braccio di un escavatore del tipo "ragno"). Occorre infine prestare attenzione a trasportare macchinari senza carburante a bordo, per evitare perdite in volo e creare pericoli di incendio e danni ambientali.

5) MONOBLOCCHI PREFABBRICATI E ROULOTTES

Il trasporto dei monoblocchi prefabbricati e delle roulottes è un'operazione molto delicata e difficile soprattutto a causa delle loro grandi dimensioni. Tale caratteristica comporta un'attenta valutazione oltre che del loro peso proprio, anche delle pressioni generate dal flusso del rotore sulla superficie superiore dell'elemento trasportato e quindi della riduzione della "portanza" dell'elicottero. Un altro grosso problema da considerare nel trasporto è l'effetto "vela", dovuto all'urto delle pareti del carico contro l'aria, durante la fase di volo. Il trasporto delle suddette strutture deve dunque essere effettuato solo nelle migliori condizioni meteorologiche possibili.



Carichi che possono creare problemi risolvibili caso per caso

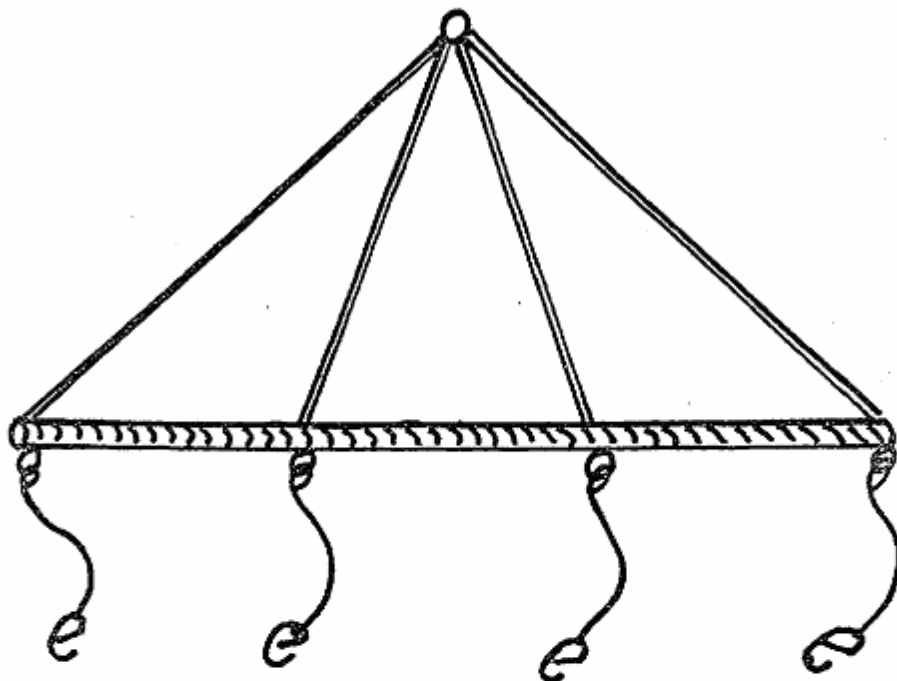
6) STESURA RETI

Questa operazione consiste nell'adagiare e sovrapporre parzialmente reti metalliche su pendii scoscesi al

fine di trattenere l'eventuale rotolamento a valle di sassi o massi. E' necessario attrezzare preventivamente il pendio o la parete rocciosa con i relativi ancoraggi atti al fissaggio delle reti,



nonché delle corde di sicurezza del personale. Per la stesura delle reti si utilizza un "bilancino" che consente di mantenere le stesse aperte in tutta la loro larghezza. Nel caso di rotoli di rete a maglia piccola è preferibile, prima di agganciarli all'elicottero, srotolarli a terra per tutta la loro lunghezza; se non si dispone di spazio sufficiente è opportuno allineare i vari rotoli lungo un muretto o la parete rocciosa, al fine di permettere il loro agevole svolgimento durante il sollevamento da parte dell'elicottero.



Bilancino metallico

Attrezzature in ausilio per il trasporto delle reti



7) MACCHINARI PER PERFORAZIONI

Si tratta del trasporto con elicottero di attrezzatura per le perforazioni (trivelle), materiale vario e personale addetto al funzionamento dell'attrezzatura. Le trivelle sono suddivise in tre parti elitrasportabili:

- a) Basamento: è la base su cui vengono posizionati il motore e la pompa compressore con tutti gli accessori comprendenti la piattaforma di controllo e i martinetti idraulici per il livellamento su terreni irregolari;
- b) Motore: normalmente è un motore diesel “turbo charged” racchiuso in un telaio che lo protegge e sostiene;
- c) Pompa – compressore: Si tratta di un carico compatto, sistemato su un telaio fisso. Il modulo comprende un serbatoio ed una pompa idraulica, un compressore, un filtro ed uno scambiatore di calore; Inoltre sarà necessario trasportare:
- d) Aste di perforazione: parti strettamente connesse al sistema di perforazione che vengono riunite e sistemate in un'apposita gabbia di protezione per il trasporto;
- e) Recipiente contenente gasolio: Di forma cubica con appositi anelli per poterlo imbracare per il trasporto. Serve per il motore della trivella;
- f) Recipiente contenente acqua: Fusto di forma cilindrica. L'acqua serve per il raffreddamento e la lubrificazione delle aste di perforazione;
- g) Tubi di plastica: Vengono utilizzati per la protezione del foro di perforazione. Per il trasporto vengono sistemati in una gabbia apposita.

Dette parti devono essere preparate a terra nel cantiere di partenza e trasportate in loco in modo sequenziale, come indicato ed in modo da poter essere assemblate agevolmente in loco.

ALLEGATO B

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Sono considerati dispositivi di protezione individuale (DPI) “tutte le attrezzature ed i relativi accessori destinate ad essere indossate o tenute dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro i rischi presenti nell'attività lavorativa, suscettibili di minacciare la sicurezza o la salute durante il lavoro”. L'utilizzo di tali dispositivi, necessario quando le misure di protezione collettiva non possono garantire la salute e la sicurezza del lavoratore, viene imposto a partire dal DPR 547/55 e da successivi decreti fino, in ultimo, al titolo IV del D. Lgs. 81/2008.

I DPI devono essere rispondenti al Decreto Legislativo n. 475 del 4/12/1992 (modificato dal Decreto Legislativo n. 10 del 2/1/1997 in attuazione della Direttiva Europea 89/686/CEE nonchè alle Direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE, 96/58/CEE).

Ogni DPI deve essere marcato CE, direttamente sul DPI o sul relativo imballaggio, e deve essere commercializzato accompagnato dalla certificazione CE che attesti la sua conformità alle disposizioni del Decreto Lg.vo 475/92.

I DPI già commercializzati alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 475/92 devono essere adeguati ed utilizzati ai sensi dell'art. 4 del DPR 547/55.

Ogni DPI deve essere scelto in modo oculato tenendo conto sia dei problemi funzionali, sia dei problemi ergonomici e sia dei problemi specifici sull'attività che il lavoratore deve svolgere. Nella scelta dei DPI si deve in particolare tener conto dei materiali costruttivi, della loro solidità e leggerezza, del confort e dell'efficacia della protezione svolta, della protezione dal calore, dal rumore, della polvere, ecc. Nel caso dei cantieri dove viene utilizzato l'elicottero è molto importante valutare i pericoli reali ed i rischi particolari esistenti in tali condizioni; la scelta deve in



particolare tener conto dei pericoli aggiuntivi rispetto ai cantieri tradizionali quali il rumore, la polvere, le turbolenze generate dall'arrivo dell'elicottero, gli urti contro il carico o il gancio, ecc.. Di norma i principali dispositivi di protezione individuali in dotazione ai lavoratori nei cantieri edili sono:

- a) Casco o elmetto di sicurezza
- b) Cuffie e tappi antirumore
- c) Occhiali di sicurezza e visiere
- d) Maschera antipolvere
- e) Guanti
- f) Calzature di sicurezza
- g) Indumenti ad alta visibilità
- h) Cinture di sicurezza

L'uso del casco o dell'elmetto di sicurezza è di fondamentale importanza nei cantieri dove viene utilizzato l'elicottero. Per questo tipo di lavoro esistono, per i lavoratori a terra, pericoli particolari rispetto al cantiere tradizionale quali le turbolenze, la polvere, la caduta di materiale, gli urti contro parti in movimento, ecc.

I caschi o gli elmetti utilizzati devono essere robusti e leggeri, ma soprattutto dotati di sottogola al fine di rimanere ben saldi sulla testa e possibilmente privi di alette frontali fisse al fine di permettere di vedere l'arrivo dell'elicottero e del relativo gancio.



Figura A (Elmetti protettivi)

Cuffie e tappi antirumore risultano utili sia al personale a terra del cantiere che al personale elicotteristico.

Le cuffie devono avere caratteristiche particolari ed essere in grado di attenuare in modo differente le frequenze: le basse frequenze vocali (circa 100 Hz) devono essere attenuate meno, quelle alte (circa 8000 Hz) devono essere più attenuate, in modo da permettere le comunicazioni tra gli operatori, pur in presenza del forte rumore generato dall'elicottero.



Figura B (Cuffie antirumore)

L'uso degli occhiali è indispensabile soprattutto a causa delle polveri e delle micro-particelle sollevate e velocizzate dall'azione dei rotori dell'elicottero sui lavoratori addetti alle operazioni a terra di aggancio e sgancio dei carichi. E' importante individuare la tipologia di occhiali più adatta al lavoro in corso: di massima sono di tipo avvolgente, onde evitare intrusioni laterali di corpuscoli nel globo oculare, anti-abbagliamento ed anti-riflesso (con colorazioni particolari) e con lenti robuste ed infrangibili.

Figura C (Occhiali di sicurezza con protezioni laterali)



Le tipologie di maschere antipolvere in commercio sono varie ed ampiamente specializzate, siano esse monouso o con filtri ricambiabili. Occorre valutare che siano adatte alla situazione contingente, anche verso sostanze potenzialmente nocive o venefiche eventualmente presenti (cave,...).



Figura D (Maschera antipolvere)

I guanti protettivi da utilizzare per questi tipi di lavoro hanno caratteristiche normali e devono proteggere il lavoratore dalle più comuni cause di danno fisico quali abrasioni, tagli da parte di elementi acuminati o comunque taglienti dovuti al carico sfuggente. Tali D.P.I è opportuno che siano rinforzati nella parte palmare e sulle dita.



Figura E (Guanti protettivi)

Le calzature devono avere fogge e resistenze adeguate al rischio specifico.

L'ergonomia di tali D.P.I. deve essere finalizzata ad evitare distorsioni dei piedi su appoggi di tipo instabile; a tal fine la linguetta para-malleolo deve essere prolungata fino a coprire abbondantemente la zona. Le calzature devono inoltre essere dotate di apposti puntali anti-schiacciamento sulla parte anteriore e le suole devono essere del tipo anti-perforazione ed anti-scivolo.



Figura F (Calzature protettive)

Gli indumenti utilizzati, quali giubbotti tute, ecc., devono avere colori ad alta visibilità e devono essere dotati di adeguati sistemi rifrangenti, atti a rendere sempre facilmente visibile il lavoratore dal pilota dell'elicottero, anche in caso di scarsa visibilità. I mezzi rifrangenti sono inoltre utili al pilota per individuare con chiarezza le indicazioni gestuali provenienti dall'operatore a terra



Figura G (Indumenti ad alta visibilità)

Le cinture di sicurezza devono essere utilizzate ogni qualvolta esiste pericolo di caduta per il



lavoratore (crinali scoscesi, tralicci, piattaforme ecc..). La scelta del tipo di cintura di sicurezza da utilizzare deve essere fatta in funzione della tipologia di lavoro e può essere del tipo addominale o del tipo integrale su braccia e gambe.



Figura h (Imbracature di sicurezza)

ALLEGATO C

CARATTERISTICHE ED USO DEI ACCESSORI DI IMBRACATURA GENERALITA'

Si definiscono accessori di sollevamento tutte quelle attrezzature disposte tra la macchina di sollevamento ed il carico oppure sul carico stesso per consentirne la presa.

Si definiscono accessori di imbracatura tutti quelle attrezzature applicate al gancio di sollevamento che consentono la presa di carico in relazione al particolare tipo di carico.

E' necessario che gli accessori di sollevamento e di imbracatura siano accompagnati da contrassegni e da istruzioni che ne consentano una scelta ed un impiego in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio e delle caratteristiche del carico secondo quanto previsto all'art. 2 comma 4 del D.Lgs. 359/99.

Gli accessori di sollevamento e di imbracatura immessi sul mercato successivamente alla entrata in vigore del DPR 459/96 devono recare i seguenti marchi:

- identificazione del fabbricante
- identificazione del materiale (ad esempio, classe internazionale) quando questa informazione è necessaria per la compatibilità dimensionale
- identificazione del carico massimo di utilizzazione
- marchio CE.

Devono inoltre essere accompagnati da istruzioni per l'uso che forniscano almeno le seguenti indicazioni:

- le condizioni normali di esercizio
- le prescrizioni per l'uso, il montaggio e la manutenzione
- i limiti di utilizzazione.

Tipologie di uso più comune

Gli accessori di imbracatura e di sollevamento di più comune impiego per il trasporto dei carichi al gancio baricentrico dell'elicottero sono per lo più costituiti da:

- ☐ brache di tessuto
- ☐ brache di fune di fibra naturale
- ☐ brache di fune di acciaio
- ☐ brache di catena



☐ grilli

☐ sacchi e recipienti flessibili

Oltre alle caratteristiche relative agli accessori di sollevamento ed imbracatura, le cui tipologie

di seguito si riportano, è bene che particolare attenzione sia data anche ai problemi della formazione del personale a terra che dovrà coadiuvare il personale operativo in forza all'elicottero.

Brache piatte o circolari di nastro tessuto di fibre sintetiche

Sono particolarmente indicate nel nostro caso poiché:

☐ non danneggiano i carichi,

☐ hanno grande flessibilità di utilizzo,

☐ forniscono grande stabilità specie per carichi di piccole dimensioni,

☐ sono molto leggere e maneggevoli,

☐ sono elastiche e resistono meglio all'applicazione di carichi improvvisi.

Presentano vantaggi rispetto a quelle di fibre naturali in quanto:

☐ a parità di sezione hanno una portata decisamente superiore,

☐ non marciscono e non sono soggette alle muffe,

☐ non si alterano con l'umidità.

I carichi limite di utilizzazione con i relativi codici dei colori sono quelli indicati nella Tabella della norma EN 1492-1 per le brache piatte e tabella 2 della norma EN 1492-2 per le brachecircolari.



Carico limite di utilizzazione e legenda dei colori

| Carico limite di utilizzazione | Colore del Attacco Cavo Componente | Carichi limite in tonnellate | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| | | Sollevamento Verticale | Sollevamento con cappio | Legatura a cesto | Braca a due bracci | Braca a tre o quattro bracci |
| | | | | | | |
| | | $M = 1$ | $M = 0,8$ | $\beta =$ 0 to 45° $M = 1,4$ | | $\beta =$ 45° to 60° $M = 1$ |
| | | | | $\beta =$ 0 to 45° $M = 1,4$ | | $\beta =$ 45° to 60° $M = 1$ |
| 1,0 | Violet | 1,0 | 0,8 | 1,4 | 1,4 | 1,0 |
| 2,0 | Green | 2,0 | 1,6 | 2,8 | 2,8 | 2,0 |
| 3,0 | Yellow | 3,0 | 2,4 | 4,2 | 4,2 | 3,0 |
| 4,0 | Grey | 4,0 | 3,2 | 5,6 | 5,6 | 4,0 |
| 5,0 | Red | 5,0 | 4,0 | 7,0 | 7,0 | 5,0 |
| 6,0 | Brown | 6,0 | 4,8 | 8,4 | 8,4 | 6,0 |
| 8,0 | Blue | 8,0 | 6,4 | 11,2 | 11,2 | 8,0 |
| 10,0 | Orange | 10,0 | 8,0 | 14,0 | 14,0 | 10,0 |
| Over 10,0 | Orange | | | | | |
| | | M = Fattore di simmetria del carico | | | | |
| | | Tolleranza per l'eccellenza di angolazione dei bracci=6° | | | | |

EN 1492-1

Studio di Ingegneria
Dott. Ing. Fabio A. Fanetti
Via Tonolini n° 2
25048 Sonico Bs
e-mail: fabio@studiofanetti.it
pec: fabioangelo.fanetti@ingpec.eu



EN 1492-
2

Carico limite di utilizzazione e legenda dei colori

| Carichi limiti di utilizzazione | Colore del Attacco Cavo Componente | Carichi limite in tonnellate | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | Sollevamento verticale | Sollevamento con cappio | Legatura a cesto | | Braca a due bracci | Braca a quattro bracci |
| | | | | | | | |
| | | M = 1 | M = 0,8 | Parallel | $\beta =$ 0 to 45° M = 1,4 | $\beta =$ 45° to 60° M = 1 | $\beta =$ 0 to 45° M = 2,1 |
| 1,0 | Violet | 1,0 | 0,8 | 2,0 | 1,4 | 1,0 | 2,1 |
| 2,0 | Green | 2,0 | 1,6 | 4,0 | 2,8 | 2,0 | 4,2 |
| 3,0 | Yellow | 3,0 | 2,4 | 6,0 | 4,2 | 3,0 | 6,3 |
| 4,0 | Grey | 4,0 | 3,2 | 8,0 | 5,6 | 4,0 | 8,4 |
| 5,0 | Red | 5,0 | 4,0 | 10,0 | 7,0 | 5,0 | 10,5 |
| 6,0 | Brown | 6,0 | 4,8 | 12,0 | 8,4 | 6,0 | 12,6 |
| 8,0 | Blue | 8,0 | 6,4 | 16,0 | 11,2 | 8,0 | 16,8 |
| 10,0 | Orange | 10,0 | 8,0 | 20,0 | 14,0 | 10,0 | 21 |
| Over 10,0 | Orange | | | | | | |

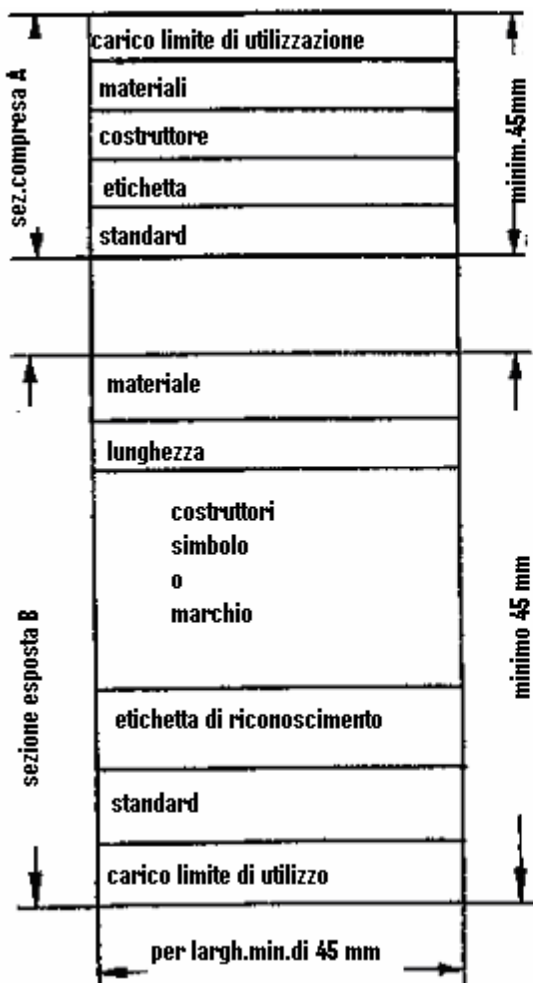
M= Fattore di simmetria del carico

Tolleranza per l'eccedenza di angolazione dei bracci=6°

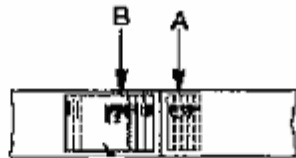


Ogni braca ha un'etichetta di colore:

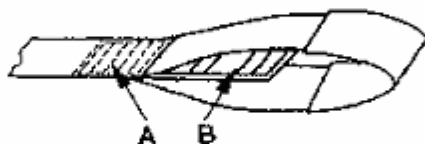
- ☐ verde se il tessuto è in poliammide,
 - ☐ blu se il tessuto è in poliestere,
 - ☐ marrone se il tessuto è in polipropilene,
- riportante in maniera leggibile ed indelebile le seguenti indicazioni:
- ☐ il carico limite di utilizzazione,
 - ☐ il materiale costituente la braca,
 - ☐ le caratteristiche del terminale,
 - ☐ la lunghezza nominale in metri,
 - ☐ il nome del fabbricante,
 - ☐ indicazione della norma di riferimento secondo il fax-simile appresso indicato.



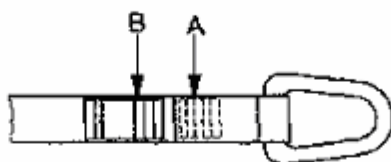
| | | | |
|-------------------------|--------------------|--|--------|
| | | | |
| | | | |
| peso limite di utilizzo | a cesto (0 to 45°) | | 1,4t |
| | cesto // | | 2t |
| | a cappio | | 800 kg |
| | so.ve. | | 1t |



posizionamento dell'etichetta riportante le caratteristiche tecniche e modalita d'uso



posizionamento dell'etichetta



posizionamento parte A) e B)

Particolare attenzione deve essere prestata alle istruzioni per l'uso che forniscono informazioni

- ☐ sulla possibilità di impiego in relazione alle caratteristiche dell'ambiente, alla temperatura, all'eventuale degrado dovuto all'esposizione ai raggi ultravioletti, ecc;
- ☐ sui controlli da effettuarsi sia prima di ogni utilizzo e sia periodicamente;
- ☐ sulla corretta scelta del tipo di braca in particolar modo per quanto riguarda l'occhiello terminale in relazione alle dimensioni per esempio del gancio
- ☐ sulla corretta imbracatura di carichi particolari quali ad esempio tubi per mezzo di nodi a cappio



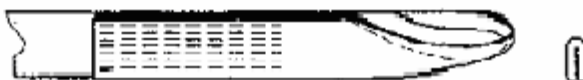
I tipi più comuni di occhielli terminali cedevoli di brache piatte sono



1) braca piatta ad occhiello semplice



2) braca piatta ad occhiello rivoltato



3) braca piatta ad occhiello ripiegato a metà



4) braca piatta con occhiello ripiegato su due lati

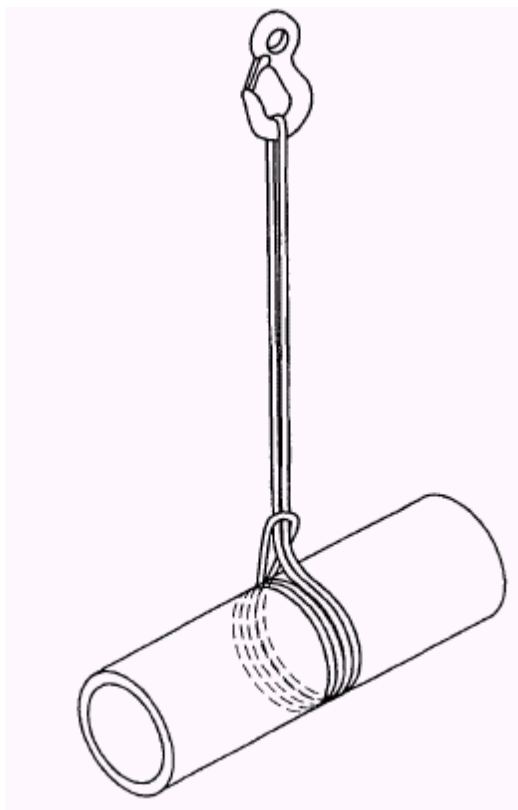


5) braca piatta con occhiello ripiegato in tre parti

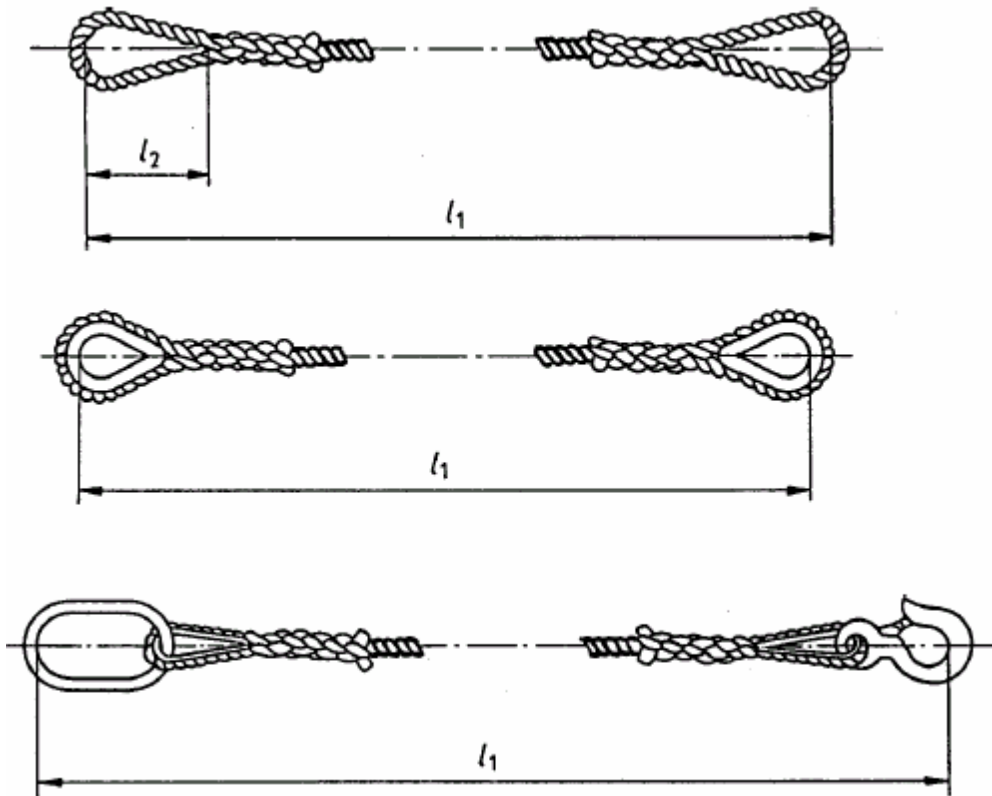
Esempio di braca piatta
con occhiello terminale
cedevole non compatibile
con un gancio il cui raggio
di curvatura è raggio troppo
piccolo
e di braca circolare chiusa

Brache di fune di fibra naturale o sintetica

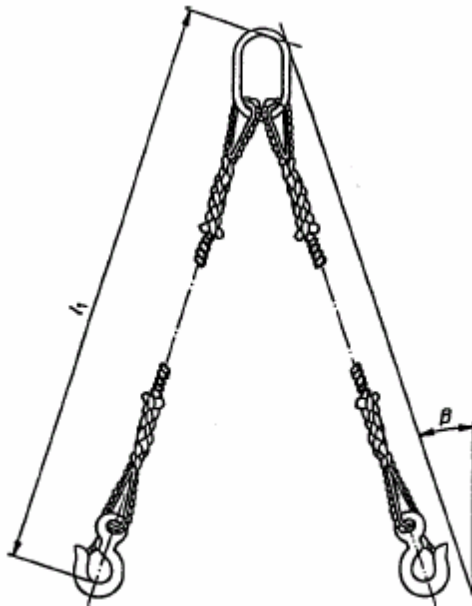
Un doppio avvolgimento del cappio
attorno al tubo conferisce maggiore
sicurezza ed impedisce lo sfilamento del
tubo nel caso di braca piatta



I tipi e le caratteristiche sono riportati nel prEN 1492-4



Esempio di braca a due braccia



Ogni braca di fune ha un'etichetta di colore:



- ☐ verde se è in poliammide,
- ☐ blu se è in poliestere,
- ☐ marrone se è in polipropilene
- ☐ bianca se è in fibra naturale,

riportante in maniera leggibile ed indelebile le seguenti indicazioni:

- ☐ il carico limite di utilizzazione in caso di braca a braccio unico o braca circolare chiusa o braca a più bracci con un angolo β compreso tra 0° e 45° (*),
- ☐ il materiale costituente la fune,
- ☐ le caratteristiche del terminale,
- ☐ la lunghezza nominale in metri,
- ☐ il nome del fabbricante,
- ☐ indicazione della norma di riferimento

(*) Il carico limite di utilizzazione è determinato da

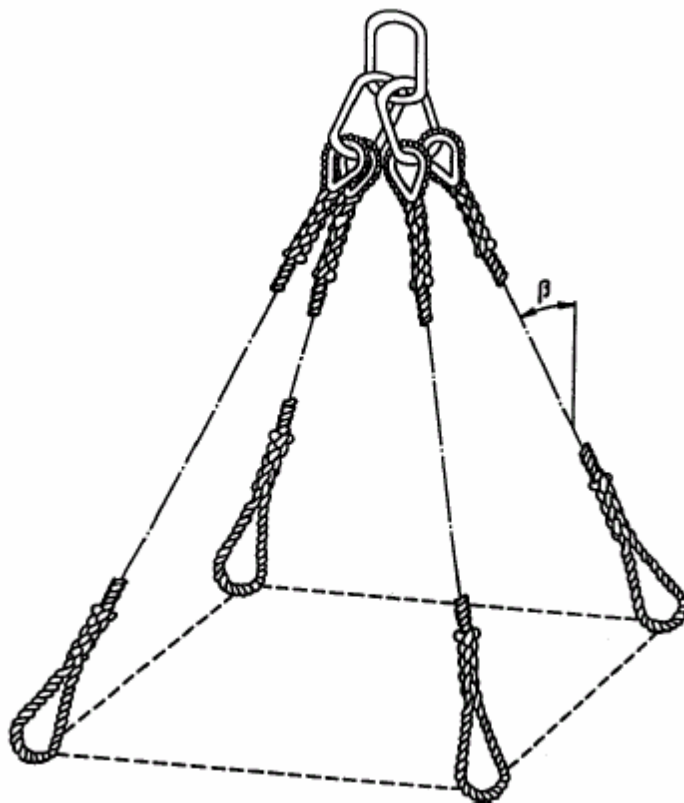
Carico limite di utilizzaz. = (90% carico rottura della fune/coeff. utilizzaz.)xfattore di forma
Dove:

- ☐ il carico di rottura è espresso in kN,
- ☐ il coefficiente di utilizzazione è 7,
- ☐ il fattore di forma, che tiene conto della geometria del sistema, del numero dei tratti e degli angoli di inclinazione, è dato nello schema seguente.

Particolare attenzione deve essere prestata in caso di utilizzo alle basse temperature in quanto la presenza di umidità potrebbe determinare formazione di ghiaccio con effetti di taglio

e di abrasione all'interno della braca e riduzione di flessibilità ed in casi estremi rendere inutilizzabile la braca stessa.

Esempio di braca a quattro

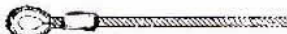

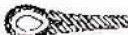














braccia

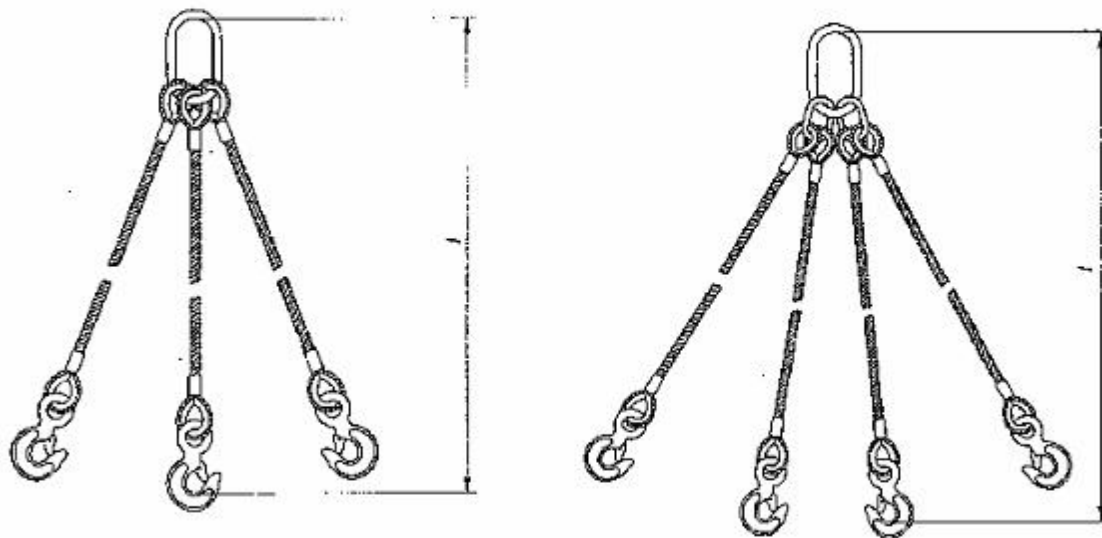
Brache di fune di acciaio

I tipi e le caratteristiche sono riportati nei prEN 13414-1,2,3

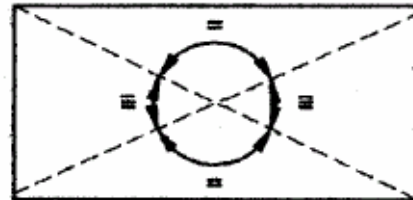
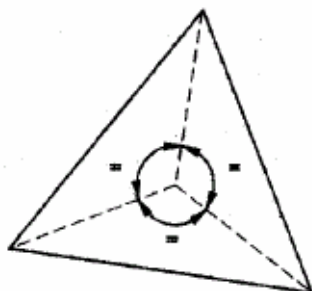
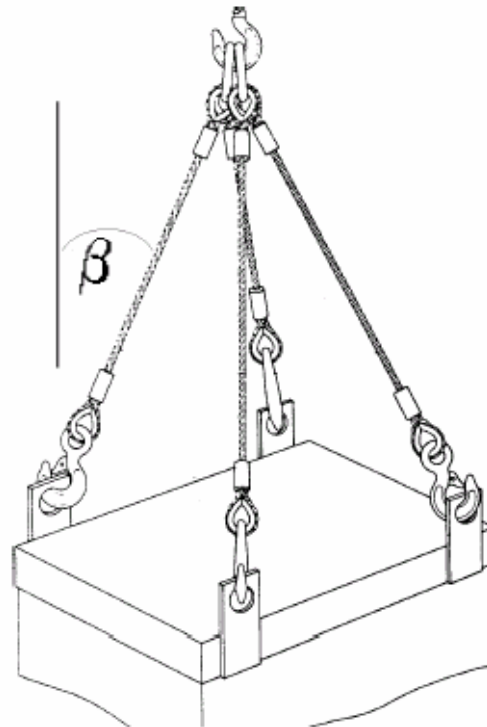
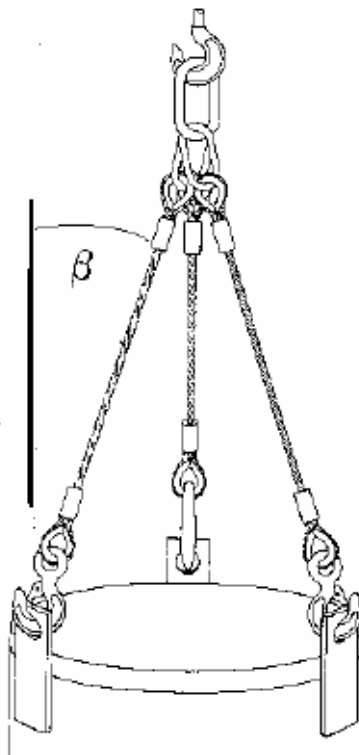


| Tipologia dei bracci | | | | Agganci terminali | Sui finali in basso | Metodo per la determinazione della lunghezza nominale del braccio |
|--|--|--|--|---|---------------------|---|
| Parte singola | | Braccio doppio | | | | |
| Serrata ad anello | Piombati | Piombato sui finali | Anello di sicurezza sui finali | Sui terminali Nessuno | Nessuno | |
|   |     |     |     | | | |
| <p>Tipologia di occhiello</p> <p>Serrati a mano o con anello di sicurezza</p> <p>Occhiello morbido</p> <p>Occhiello morbido con redancia</p> <p>Occhiello con redancia</p> | | | |  < | | |

Braca a braccio singolo - bracci e brache - finali delle funi e accessori dei terminali



sistema di brache a più bracci



Influenza dell'angolo di inclinazione della braca

Braca a 1 braccio a 2 braccia a 3 o 4 braccia Circolare
65

continua

Angolo con la verticale β

$0^\circ > 0^\circ \leq 45^\circ > 45^\circ \leq 60^\circ > 0^\circ \leq 45^\circ > 45^\circ \leq 60^\circ 0^\circ$

diretto diretto diretto diretto diretto diretto nodo a
cappio

Fattore di calcolo
del carico di
utilizzazione



1
1,4
1
2,1
1,5
1,6

Esempio di braca
con portata di 1000
kg per ogni braccio

1000 kg
1400 kg
1000 kg
2100 kg
1500 kg
1600 kg

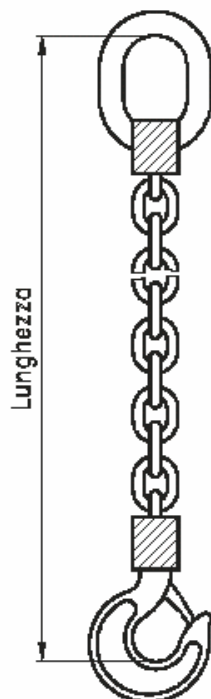
Angoli β superiori a 60° rispetto alla verticale non devono mai essere usati.

Brache di catena

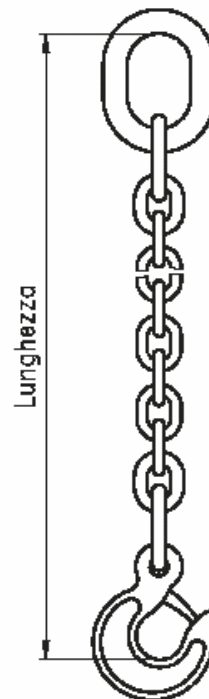
figura 1 Brache a braccio singolo

Legenda

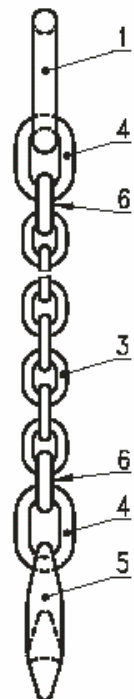
- 1 Campanella principale
- 2 Dispositivo di giunzione meccanica
- 3 Catena
- 4 Maglia intermedia (se necessaria)
- 5 Gancio o altro terminale inferiore
- 6 Maglia di giunzione



a) Braca a braccio singolo con giunzioni meccaniche



b) Braca a braccio singolo saldata

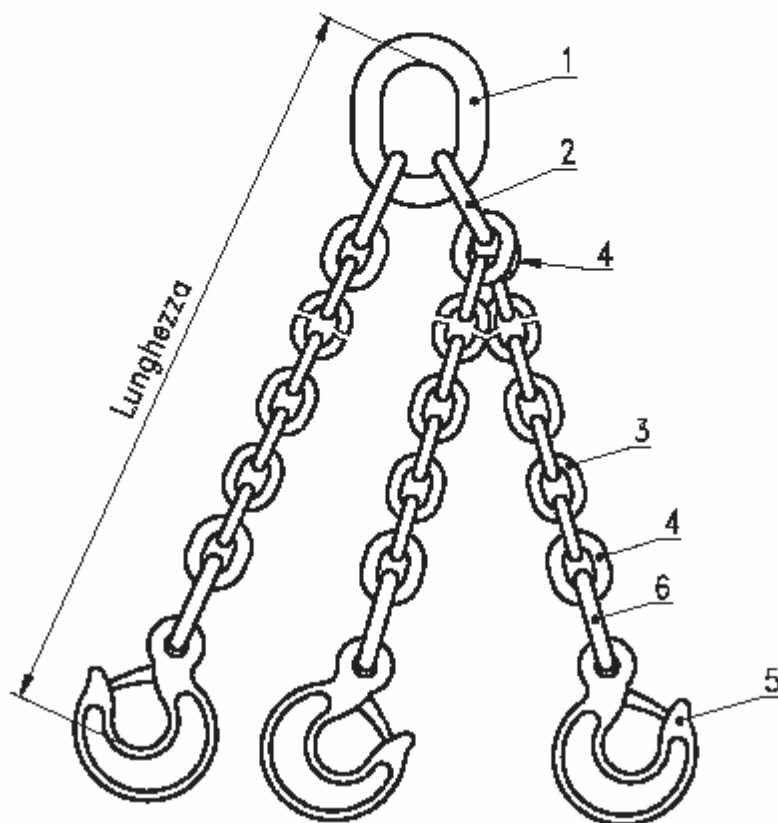




Braca a tre bracci

Legenda

- 1 Campanella principale
- 2 Campanella intermedia
- 3 Catena
- 4 Maglia di giunzione
- 5 Gancio o altro terminale inferiore
- 6 Maglia intermedia (se necessaria)

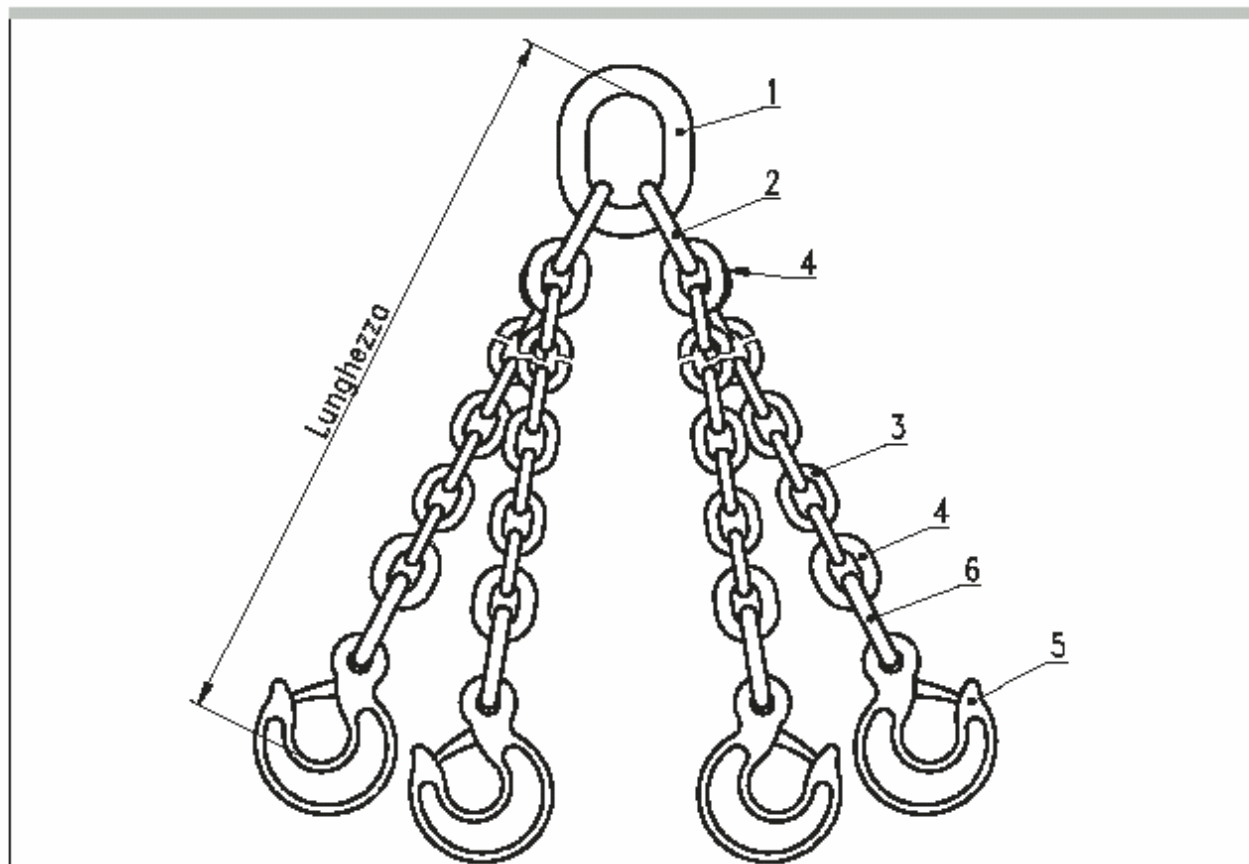




Braca a quattro bracci

Legenda

- 1 Campanella principale
- 2 Campanella intermedia
- 3 Catena
- 4 Maglia di giunzione
- 5 Gancio o altro terminale inferiore
- 6 Maglia intermedia (se necessaria)



I tipi e le caratteristiche sono riportate nelle EN 818-4,5,6.

66

67

Le considerazioni sull'angolo di inclinazione della braca sono le stesse delle brache in fune.

Sia le brache di funi di acciaio, sia le brache di catena hanno una robusta targa metallica



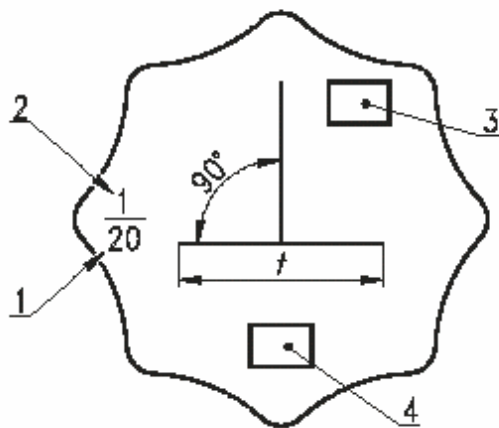
come mostrato nell'esempio sottostante o sistema similare con sopra marcate almeno le seguenti informazioni:

- a) il carico massimo di esercizio per le brache a braccio singolo;
- b) il carico massimo di esercizio e l'ampiezza degli angoli (esempio: 16 t da 0° a 45°) per le brache a bracci multipli ed eventualmente la marcatura del carico massimo di esercizio applicabile all'utilizzazione con angoli compresi fra 45° e 60° rispetto alla verticale (esempio: 11,2 t da 45° a 60°) ;
- c) il marchio di identificazione individuale (correlato al certificato del fabbricante);
- d) il simbolo o il nome del fabbricante della braca;
- e) il numero dei bracci;

Targhe per brache di catena a braccio singolo

Legenda

- 1 Numero codice rappresentante la dimensione nominale della catena in mm
- 2 Numero dei bracci di catena
- 3 Nome o simbolo del fabbricante
- 4 Marchio individuale di identificazione



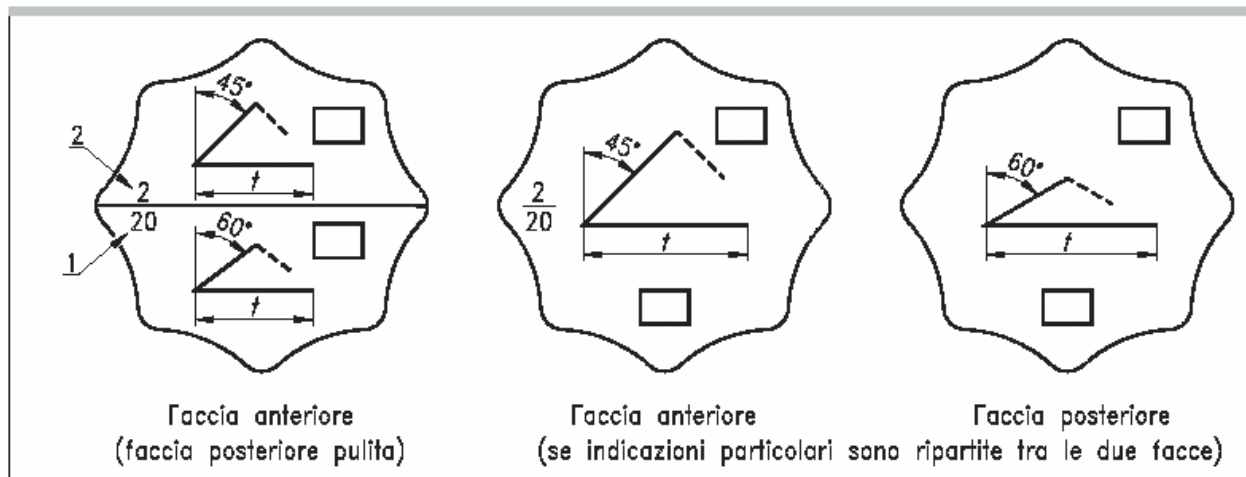
Faccia anteriore
(faccia posteriore pulita)



figura D.2 Targhe per brache di catena a bracci multipli

Legenda

- 1 Numero codice rappresentante la dimensione nominale della catena in mm
2 Numero dei bracci di catena



Grilli

I tipi e le caratteristiche di grilli di grado 6 sono riportati nel prEN 13889.

Ogni grillo riporta una marcatura con almeno le seguenti informazioni:

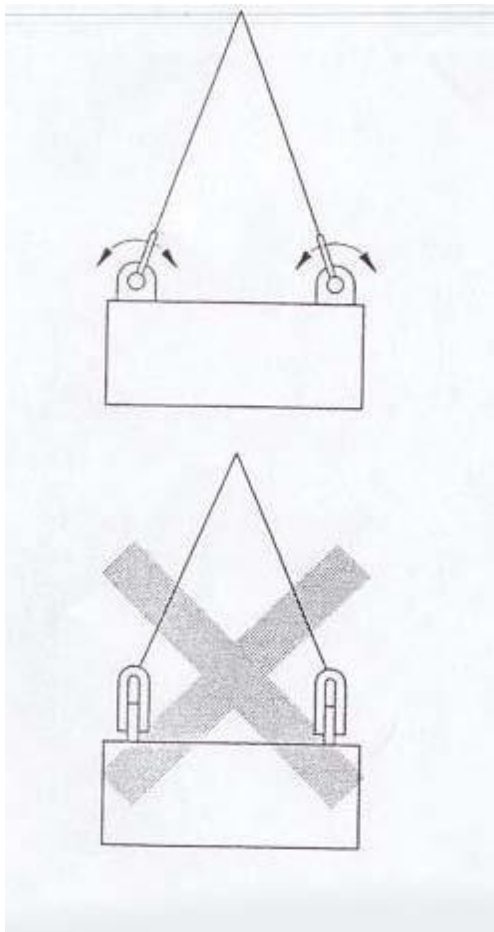
- il carico limite di utilizzazione ;
- numero di grado ;
- il nome del fabbricante o simbolo o ordine.

Ogni spinotto con diametro ≥ 13 mm riporta una marcatura con il grado ed il simbolo del costruttore.

Ogni spinotto con diametro < 13 mm riporta una marcatura con almeno il grado.

Prima dell'uso è necessario:

- ☐ assicurarsi che lo spinotto sia correttamente avvitato nell'occhio del grillo;
- ☐ ricordarsi che quando si usano grilli agganciati con tiranti multipli, bisogna considerare l'effetto dell'angolo che si forma tra i tiranti e gli attacchi; all'aumentare dell'angolo il peso del carico aumenta sui tiranti e sulle staffe e conseguentemente anche sui grilli ad essi collegati;



Uso corretto o scorretto dei grilli

□ ricordarsi che quando un grillo è usato per collegare due imbracature al gancio di sollevamento, deve essere impiegato un grillo sulla cui parte curva sono posizionate le brache ed il gancio posizionato sul corpo dello spinotto del grillo; l'angolo compreso tra i due tiranti della braca non deve eccedere i 120°;

1 corretto Usare cavi a cappio

2 scorretto Se il carico ruota l'imbracatura farà fuoriuscire lo spinotto

□ ricordarsi che per evitare caricamenti eccentrici del grillo, si devono usare distanziatori alle estremità del corpo del grillo (ovvero sui due lati del gancio) oppure un grillo con larghezza della ganascia di dimensioni inferiori;

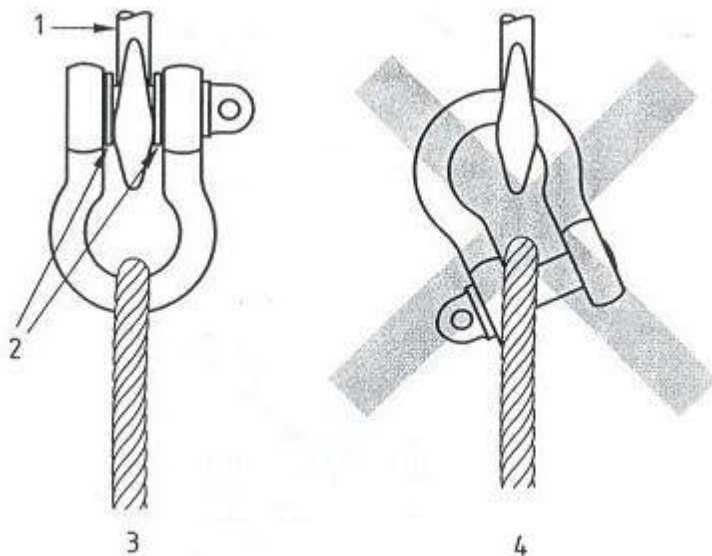
70

1 Gancio

2 Spaziatori

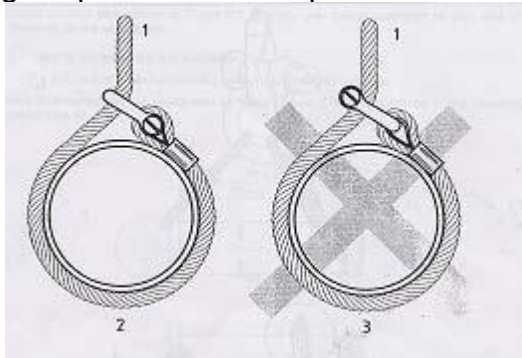
3 Corretto

4 Scorretto



I. Usare gli spaziatori nell'interno del grillo---

□ ricordarsi di evitare applicazioni tali che, per il movimento del carico, lo spinotto del grillo possa ruotare e possibilmente fuoriuscire svitandosi.



1 Carico

2 Corretto – Lo spinotto non gira

3 Non corretto-Lo spinotto sulla linea di rotazione può scivolare fuori lavorando

Sacchi e recipienti flessibili

71



Sono particolarmente indicati per il trasporto di materiali sciolti (sabbie, ghiaie, pietrame con pezzatura minuta, ecc.) con l'impiego di elicotteri in considerazione del fatto che il peso totale del carico deve essere abbastanza contenuto.

I sacchi rispondono alle "Specifiche per grandi recipienti flessibili alla rinfusa (FIBCs) per merci non

pericolose" (UNI EN 1898) che fornisce tutte le caratteristiche costruttive ed i riferimenti per l'impiego.

Le dimensioni dei sacchi sono generalmente quelli riportati nella tabella seguente:

TIPO a) b) c)

H 120 140 160

L 80 90 100

P 80 90 100

Ogni sacco deve avere una etichetta fissata in modo permanente e riportante in maniera leggibile ed indelebile, tutte le indicazioni costruttive atte ad individuarne le caratteristiche anche dopo che il sacco è stato riempito. Le indicazioni da riportare sono le seguenti:

- ☐ nome del fabbricante;
- ☐ carico di utilizzazione;
- ☐ classe del FIBCs, per es. "per servizio gravoso riutilizzabile", "per servizio standard riutilizzabile", "per singolo utilizzo" ecc.;
- ☐ numero e data della certificazione di tipo;ù
- ☐ nome del laboratorio riconosciuto;
- ☐ data di fabbricazione;
- ☐ pittogrammi sui metodi di uso raccomandati.

Il materiale di cui i sacchi sono costituiti è una fibra tessile artificiale a nome

Polipropilene che da caratteristiche buone di resistenza alle sollecitazioni di trazione ed impermeabilità.

I contenitori possono assumere forme cubiche o di parallelepipedo o di cilindro.

Accorgimenti particolari come valvole ed altro, danno la possibilità di evacuare nel modo più

veloce possibile il loro contenuto (vedi figure seguenti)

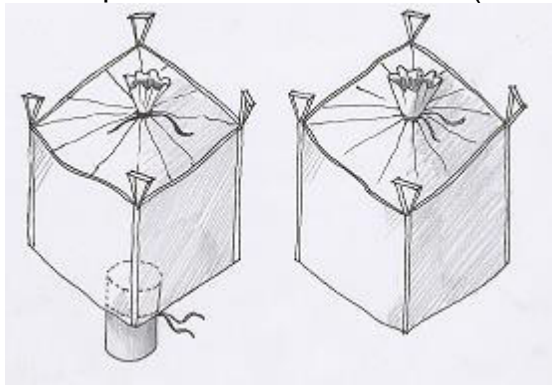


Fig.a

Fig.b

Nella Fig. a è installato un tubo o cosiddetta valvola di scarico veloce con cordicella di chiusura a mano.

Il sistema della Fig. c e della Fig.d diversifica le soluzioni in una configurazione di carico e scarico ed in una soluzione di solo carico superiore con la solita chiusura a laccio.

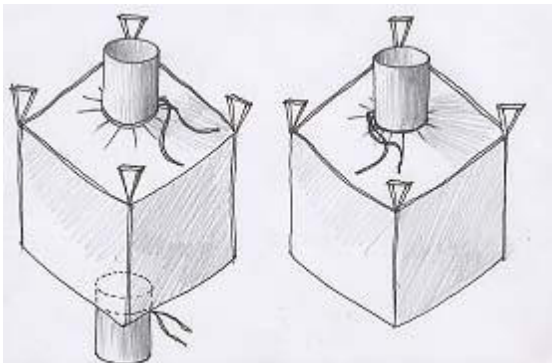


Fig. c

Fig. d

I sacchi possono essere agganciati al mezzo di presa intermedio in dotazione all'elicottero con il sistema a quattro bracci , sui punti di presa , così come visualizzato in Fig. e

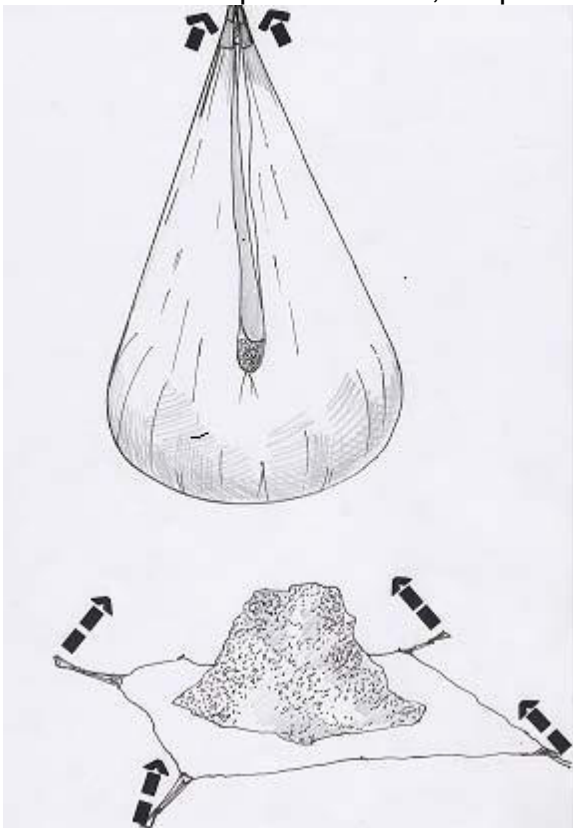


Fig. f

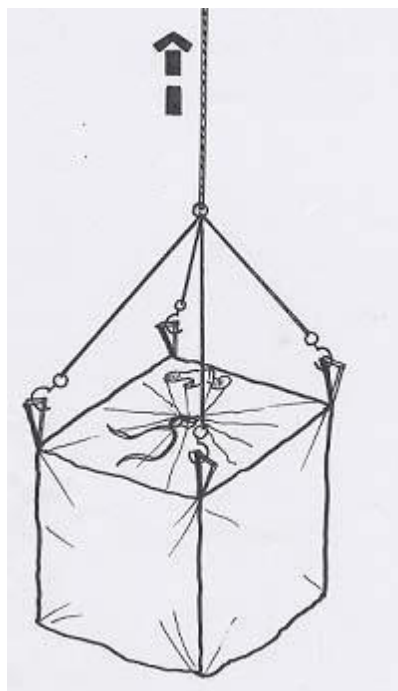


Fig. e

oppure seguendo più semplicemente un aggancio ai vertici del fazzoletto di contenimento sul quale il carico è posto . (Fig. f).

Esempi di sollevamento e imbracatura di carichi particolari

Sistemi di imbracatura dei carichi (ricordare sistema di aggancio doppio, tipologia carichi e materiali di imbracaggio,..)

I materiali da trasportare esigono sempre che a priori si studi un appropriato sistema di



imbracaggio. In particolare devono essere protetti adeguatamente contro i possibili urti e sobbalzi e, se di piccole dimensioni, devono essere raggruppati e/o messi in apposite reti di trasporto. Si espongono di seguito alcuni sistemi di trasporto di materiale e dei sistemi di imbracaggio da adottare:

Sistemi maggiormente adottati

METODI DI VINCOLO

Esempi.

ESEMPI DI IMBRACATURE PREPARAZIONE DEL CARICO



PREPARAZIONE DEL CARICO

LEGNAME

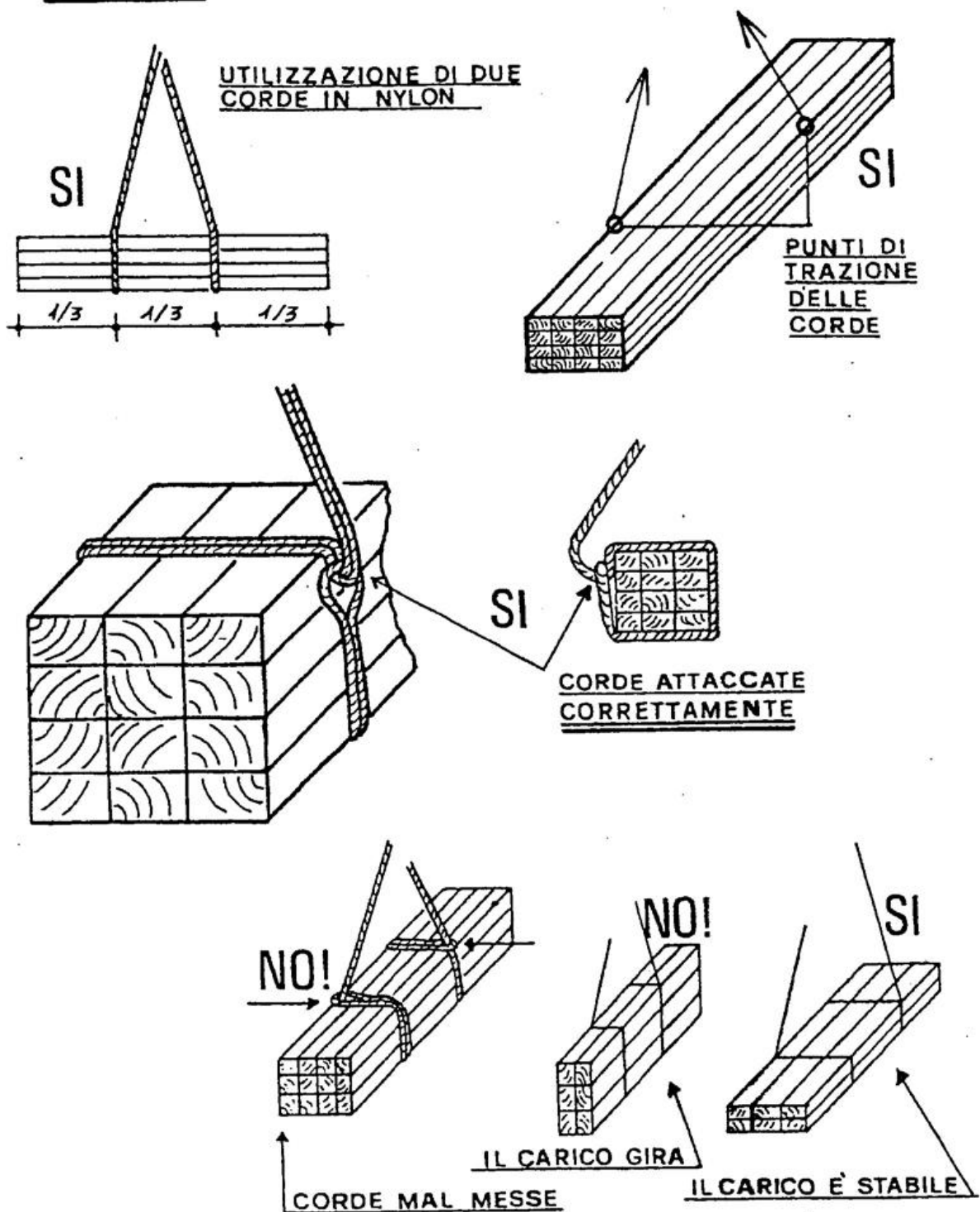


fig. 4

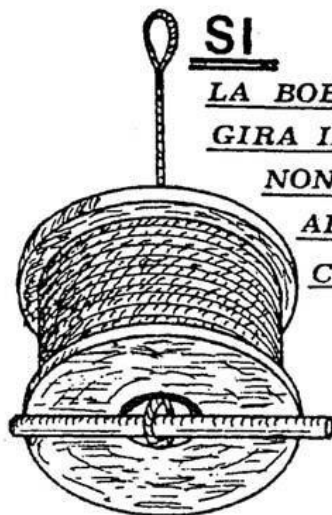
Studio di Ingegneria
Dott. Ing. Fabio A. Fanetti
Via Tonolini n° 2
25048 Sonico Bs
e-mail: fabio@studiofanetti.it
pec: fabioangelo.fanetti@ingpec.eu



.
Trasporto di bobine n. tre esempi intesi come figura 6 del testo figurato.

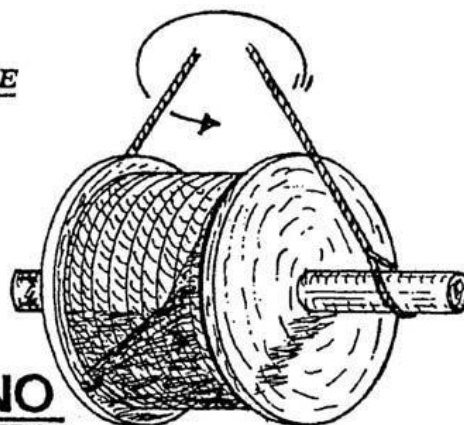


TRASPORTO DI BOBINE



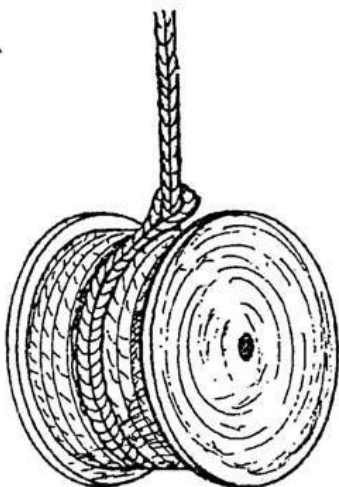
SI

LA BOBINA NON
GIRA IN VOLO E
NON PUO' ROTOLARE
AL CONTATTO
CON IL SUOLO



NO

MA A VOLTE NON C'E' MIGLIOR
SOLUZIONE QUANDO IL FORO
CENTRALE E' TROPPO PICCOLO
PER FARCI PASSARE IL
TIRANTE METALLICO
CON QUESTO SISTEMA LA
BOBINA GIRA IN VOLO E
PUO' ROTOLARE AL CONTATTO
CON IL SUOLO



QUESTO METODO DEVE ESSERE UTILIZZATO
QUANDO IL FORO CENTRALE E' TROPPO
PICCOLO

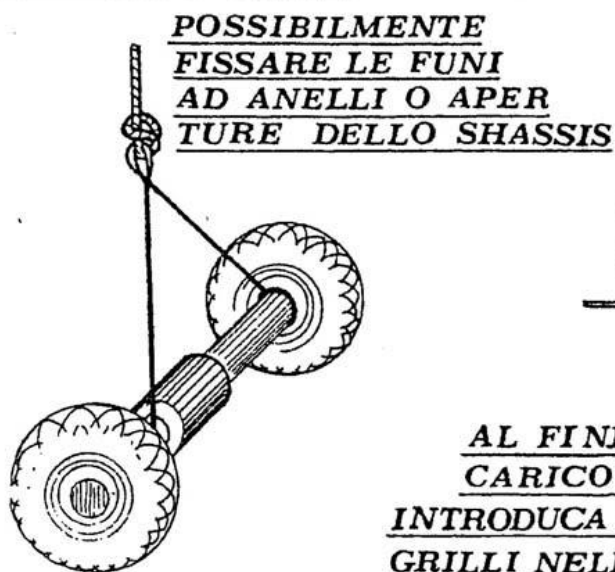
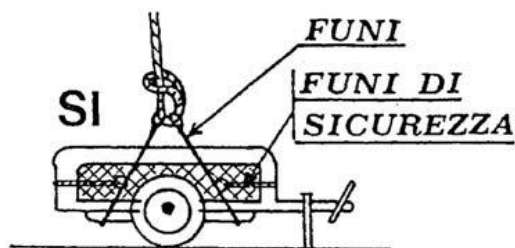
A TITOLO ECCEZIONALE SI PUO' METTERE
LA BOBINA IN UNA RETE

fig. 6

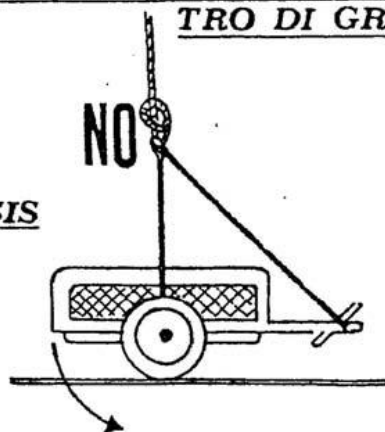


CARICHI VARI

COMPRESSORI E COMPONENTI MECCANICI



LA MAGGIOR PARTE DEI COMPRESSORI E' DOTATA DI GANCI PER IL TRASPORTO ALTRIMENTI SI UTILIZZANO FUNI METALLICHE PIU' FUNI DI SICUREZZA AVENTI LO SCOPO DI MANTENERE L'ASSE DI TRAZIONE DURANTE IL VOLO NEL CENTRO DI GRAVITA'



AL FINE DI TRASPORTARE IL CARICO VERTICALMENTE SI INTRODUCA UN PERNO CON DUE GRILLI NELLO SNODO DELLA BENNA

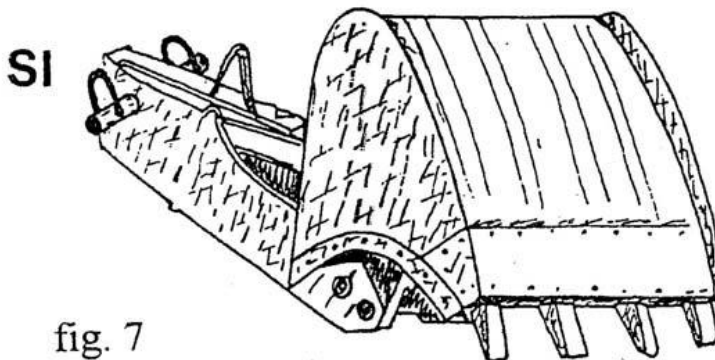


fig. 7



ALLEGATO D

Valutazione delle spinte generate sulle strutture dall'arrivo dell'elicottero.

In questo allegato vengono svolti ed esposti in una tabella riassuntiva i calcoli delle azioni orizzontali generate dall'elicottero su delle possibili strutture esistenti in un cantiere.

I calcoli sono stati sviluppati considerando gli elicotteri attualmente più utilizzati.

Nella progettazione delle opere provvisorie installate nei cantieri dove è previsto l'utilizzo dell'elicottero, è necessario che vengano considerati i rischi aggiuntivi generati dalla massima pressione del vento dovuta all'arrivo dell'elicottero e siano di conseguenza previste eventuali misure aggiuntive idonee ai fini della loro stabilità (es. ancoraggi più ravvicinati).

1.

1.1. Rotore dell'elicottero come disco attuatore

1.2. Condizione di hovering del disco attuatore

1.3. Teoria semplice della quantità di moto; incremento assiale uniforme nel volo verticale

1.4. Validità del teorema di Froude (gli incrementi di velocità assiali sul disco sono la metà di quelli all'infinito a valle)

1.5. Ipotesi di Glauert (la portata in volume interessata dalla variazione della quantità di moto è uguale alla velocità al disco per l'area del disco)

1.6. L'assetto della fusoliera dell'elicottero non varia significativamente rispetto all'assetto nel volo orizzontale

2. CALCOLO

Per il calcolo della velocità al disco (u), a punto fisso, si utilizza la seguente formula:

$$u = \sqrt{\frac{2T}{\rho A}}$$

z z u

A

u T

u □ + |

)

)

{

| =

)

dove:

u = velocità assiale al disco

T = trazione

ρ = densità aria a quota 0m = 1,225 kg/m³

A = area del disco d'elica = $\frac{\pi D^2}{4}$

4

D

D = diametro del disco d'elica

u_z = componente verticale della velocità dell'elicottero



(N.B.: si considera “infinito a valle dell’elica” la distanza pari circa ad 1 volta il diametro dell’elica)

Nel caso di volo a punto fisso (hovering):

- $T = Q = \text{massa dell'elicottero} \cdot g$
- $g = \text{accelerazione di gravità} = 9,8 \text{ m/s}^2$
- $u_z = 0 \text{ m/s}$

Per il teorema di Fraude: $V_\infty = u_z + 2u$

La situazione di hovering e la fase del volo durante la quale si riscontrano i valori più elevati delle velocità assiali al disco.

80

Pertanto a distanze pari al diametro dell’elica la $V_\infty = 2u$.

Lo stesso vale approssimativamente quando l’elicottero avanza trasversalmente e/o si avvicina a degli ostacoli (ponteggi, pareti, ecc.).

3.

Es. applicativo su elicottero SA315B “LAMA”

Dati di input:

$$T = Q = m \cdot g = 2300 \cdot 9,8 = 22540 \text{ kgm/s}^2$$

$$\gamma = 1,225 \text{ kg/m}^3$$

$$A = \square \cdot$$

4

$$D_2 = \square \cdot$$

4

$$12_2$$

$$= 113,094 \text{ m}^2$$

$$D = 12 \text{ m}$$

$$u_z = 0 \text{ m/s}$$

Risultato:

$$\mathbf{u = 9,03 \text{ m/s}}$$

Inoltre:

$$V_\infty = u_z + 2u$$

Da cui:

$$\mathbf{V_\infty = 18,06 \text{ m/s}}$$



Scheda utilizzo ragno

Specifiche attività e singole lavorazioni

FASE DI LAVORAZIONE n° SACAVO CON ESCAVATORE RAGNO

1) DESCRIZIONE DELLA LAVORAZIONE

CON L'UTILIZZO DI QUESTA MACCHINA OPERATIVA SI PROVVEDE ALLA FORMAZIONE DI SCAVI IN TERRENI CON PENDENZE RILEVANTI. NELLA TABVELLA SOTTOSTANTE VINE RIPORTATO LA DEFINIZIONE DEI TERRENI IN BASE ALLA PENDENZA

Tabella delle pendenze dei terreni in rapporto ai rischi di caduta e/o rotolamento- scivolamento degli addetti e prevenzioni da applicare

| PENDENZA % | INCLINAZIONE GRADI | DEFINIZIONE | RISCHIO | VALUTAZIONE DEL RISCHIO | OBBLIGHI |
|------------|--------------------|---------------------|--------------------------|---|--|
| 0-50% | 0-26° | poco pendente | scivolata rotolamento | Basso se non gelato | Pendio normalmente praticabile, valutare le conseguenze della scivolata in caso di terreno gelato o scivoloso. |
| 50-100% | 26°-45° | molto pendente | scivolata rotolamento | Alto se pendio lungo, o con caratteristiche di superficie che fanno prevedere danni gravi alla persona in caso di scivolata e/o rotolamento | Pendio rischioso ove l'accesso è condizionato da attenzioni e dedicato a personale ben attrezzato (scarpe adatte) e fornito di passo fermo. Lo svolgimento di attività ed il transito continuo può richiedere apprestamenti anticaduta. |
| oltre 100% | oltre 45° | fortissima pendenza | caduta dall'alto | Altissimo | Pendio da considerare alla stessa stregua del verticale. Il lavoro di personale appiedato su piani soprastanti a tali pendii deve essere protetto con apprestamenti di Legge in quanto si tratta di lavoro "in quota". Il lavoro su tali pendii è campo di applicazione del lavoro "su funi". Il transito su tali pendii deve sempre essere assistito da idonei apprestamenti (linee vita e/o funi). |

2) MODALITA' DI GESTIONE IN SICUREZZA DELLA FASE LAVORATIVA

RIMA DI INIZIARE L'OPERATORE DEVE RICEVERE ADEGUATA FORMAZIONE ED INFORMAZIONE ED INDOSSARE I DPI PREVISTI **CASCHETTO CON SOOTTOMENTO-CUFFIE-OCCHIALI-MASCHERA ANTIPOLVERE-GUANTI-CLAZATRURE IDONEE ALL'APPOGGIO PRECARIO PRESA SUL TERRENO IMPERVIO- IMBRACATURA**

LE ATTIVITA' DEVE ESSERE EFFETTUATA UNA RICOGNIZIONE SUL LUOGO DEI LAVORI.

PREDISPORRE UNO SPAZIO ADEGAUTO PER LO SCARCIO DEL RAGNO

PRIMA DI OGNI LAVORAZIONE DEVE ESSERE SEMPRE PRESENTE UN PREPOSTO



SE IL TERRENO PRESENTA PENDENZE UGUALI O SUPERIORI AL 100% (45°) PREDISPORRE FUNE DI ACCESSO E ALLONTAMENTO DELLA MACCHINA. E PREDISPORRE ANCORAGGIO ADEGUATO CON VERRICELLO DEL RAGNO CON ADEGUATA PROTEZIONE DEL CAVO LA DOVE IL CAVO STRISCIA SUL TERRENO (IL CAVO VERRICELLO DEVE SEMPRE ESSERE IN TENSIONE E RECUPERATO DURANTE LA FASE DI RISALITA).

CON PENDENZE MAGGIORI DEL 50% (26°) E PREDISPORRE ANCORAGGIO ADEGUATO CON VERRICELLO DEL RAGNO CON ADEGUATA PROTEZIONE DEL CAVO LA DOVE IL CAVO STRISCIA SUL TERRENO. (IL CAVO VERRICELLO DEVE SEMPRE ESSERE IN TENSIONE E RECUPERATO DURANTE LA FASE DI RISALITA).

GLI ANCORAGGIO POSSONO ESSERE ANCHE SU ELEMENTI PRESENTI IN NATURA (ES PINATE DI ADEGUATE DIMENSIONI) E' OPPORTUNO CHE LA FUNE SIA POSIZIONATA AL PIEDE DELL'ANCORAGGIO. POSSONO ESSERE USATI ANCHE PIU' DI UN ANCORAGGIO.

GLI ANCORAGGIO DEL MEZZO E DELL'OPERATORE DEVONO ESSERE SEPARATI

MAI SOSTARE DAVANTI AL RAGNO NELLA ZONA DI LAVORO ANCHE SE FERMO

SE SI LAVORA IN ALVEO L'ACQUA NON DEVE SUPERARE L'ALTEZZA DEL PNEUMATICO

SE PRESENZA DI NEVVE E OFANGO MONTARE LE CATENE

SE PRESENZA DI GHIACCIO NON SI PUO LAVORARE

3) MACCHINE, ATTREZZATURE E IMPIANTI UTILIZZATI

| MACCHINA | Scheda di riferimento |
|------------------|-----------------------|
| ESCAVATORE RAGNO | |
| | |

4 INFORMAZIONI TECNICHE ED OPERATIVE

PRIMA DI INIZIARE LE ATTIVITA' DEVE ESSERE EFFETTUATA UNA RICOGNIZIONE SUL LUOGO DEI LAVORI. LE PERSONE NON DEVONO SOSTARE O TRANSITARE O COMUNQUE ESSERE PRESENTI NEL CAMPO DI AZIONE DELL'ESCAVATORE NE ALLA BASE O SUL CIGLIO DEL FRONTE DI ATTACCO.

IL CIGLIO SUPERIORE DEGLI SCAVI DEVE ESSERE PULITO E SPIANATO

LE PARETI DELLO SCAVO DEVONO ESSERE CONTROLLATE PER ELIMINARE LE IRREGOLARITA'

NON DEVONO ESSERE EFFETTUATI DEPOSITI ANCHE SE MOMENTANEI IN PROSSIMITA' DEL CIGLIO DELLO SCAVO.



5 FIGURE COINVOLTE

.....
 OPERAIO SPECIALIZZATO
 OPERAIO QUALIFICATO

4) VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Si rimanda al modello di valutazione dei rischi di seguito riportato.

5) EVENTUALI PRECAUZIONI E MISURE DI PREVENZIONE DA ADOTTARE PRIMA E DOPO LA FASE

TENERE LA ZONA BEN ORDINATA, PRIMA DI OGNI MOVIMENTO CON MEZZI MECCANICI VERIFICARE LE CONDIZIONI DELLA MACCHINA-LE CONDIZIONI DELL FUNI E DEL VERRICELLO

6) NOTE INFORMATIVE PER IL CSE¹

.....



SCHEDA DI VALUTAZIONE

FASE DI LAVORAZIONE n SCAVO IN TRINCEA

| INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI | STIMA DEL RISCHIO | | MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONE PER ADDETTI | DPI |
|---|-------------------|--------------------------|---|---------------------------|
| Schiacciamento per RIBALTAMENTO DEL MEZZO | Rischio basso | <input type="checkbox"/> | Utilizzare macchine ed attrezzature a norma, accatastare tutti i materiali correttamente, verificare che le macchine e gli attrezzi siano a norma di legge, utilizzare i dpi, predisporre percorsi e segnaletica adeguati | COME DI SEGUITO RIPORTATO |
| | Rischio medio | <input type="checkbox"/> | | |
| | Rischio alto | X | | |
| investimento | Rischio basso | <input type="checkbox"/> | Utilizzare macchine ed attrezzature a norma, accatastare tutti i materiali correttamente, verificare che le macchine e gli attrezzi siano a norma di legge, utilizzare i dpi, predisporre percorsi e segnaletica adeguati | |
| | Rischio medio | <input type="checkbox"/> | | |
| | Rischio alto | X | | |
| Vibrazione meccaniche | Rischio basso | <input type="checkbox"/> | Utilizzare macchine ed attrezzature a norma, accatastare tutti i materiali correttamente, verificare che le macchine e gli attrezzi siano a norma di legge, utilizzare i dpi, predisporre percorsi e segnaletica adeguati | |
| | Rischio medio | X | | |
| | Rischio alto | <input type="checkbox"/> | | |
| INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI | STIMA DEL RISCHIO | | MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONE PER ADDETTI | DPI |
| Caduta di automezzi | Rischio basso | <input type="checkbox"/> | Utilizzare macchine ed attrezzature a norma, accatastare tutti i materiali correttamente, verificare che le macchine e gli attrezzi siano a norma di legge, utilizzare i dpi, predisporre percorsi e segnaletica adeguati | |
| | Rischio medio | <input type="checkbox"/> | | |
| | Rischio alto | X | | |






| INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI | STIMA DEL RISCHIO | | MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONE PER ADDETTI | DPI |
|---|-------------------|--------------------------|---|-----|
| Seppellimento e sprofondamento | Rischio basso | <input type="checkbox"/> | Utilizzare macchine ed attrezzature a norma, accatastare tutti i materiali correttamente, verificare che le macchine e gli attrezzi siano a norma di legge, utilizzare i dpi, predisporre percorsi e segnaletica adeguati | |
| | Rischio medio | <input type="checkbox"/> | | |
| | Rischio alto | x | | |
| INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI | STIMA DEL RISCHIO | | MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONE PER ADDETTI | DPI |
| Elettrocuzione | Rischio basso | <input type="checkbox"/> | Utilizzare macchine ed attrezzature a norma, accatastare tutti i materiali correttamente, verificare che le macchine e gli attrezzi siano a norma di legge, utilizzare i dpi, predisporre percorsi e segnaletica adeguati | |
| | Rischio medio | x | | |
| | Rischio alto | <input type="checkbox"/> | | |
| INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI | STIMA DEL RISCHIO | | MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONE PER ADDETTI | DPI |
| Rumore | Rischio basso | <input type="checkbox"/> | Utilizzare macchine ed attrezzature a norma, accatastare tutti i materiali correttamente, verificare che le macchine e gli attrezzi siano a norma di legge, utilizzare i dpi, predisporre percorsi e segnaletica adeguati | |
| | Rischio medio | x | | |
| | Rischio alto | <input type="checkbox"/> | | |
| INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI | STIMA DEL RISCHIO | | MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONE PER ADDETTI | DPI |
| Scivolamenti e caduta di persone dal ciglio dello scavo | Rischio basso | <input type="checkbox"/> | Utilizzare macchine ed attrezzature a norma, accatastare tutti i materiali correttamente, verificare che le macchine e gli attrezzi siano a norma di legge, utilizzare i dpi, predisporre percorsi e segnaletica adeguati | |
| | Rischio medio | x | | |
| | Rischio alto | <input type="checkbox"/> | | |






• **DPI**

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

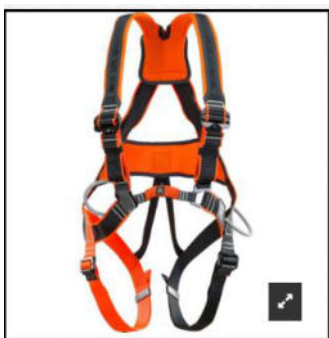
| RISCHI EVIDENZIATI | DPI | DESCRIZIONE | RIF.NORMATIVO |
|--|--|--|---|
| Caduta di materiale/attrezzi dall'alto | Casco Protettivo con sottomento  | Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi | Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) <i>Elmetti di protezione</i> |
| Investimento | Indumenti alta visibilità  | Fluorescente con bande rifrangenti, composto da pantalone e giacca ad alta visibilità | Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII- punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340-471 (2004) <i>Indumenti di protezione - Requisiti generali. Indumenti di segnalazione ad alta visibilità per uso professionale - Metodi di prova e requisiti.</i> |
| Scivolamenti e cadute a livello | Stivali antinfortunistici  | Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e | Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 |



| | | | |
|--|--|---|--|
| | | per salvaguardare la caviglia da distorsioni | UNI EN ISO 20344 (2008) Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature |
| Punture, tagli e abrasioni | Guanti in crosta  | Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani | Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) Guanti di protezione contro rischi meccanici |
| Inalazione di polveri e fibre | Mascherina antipolvere FFP2  | Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron. | Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII- punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003) Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura. |
| Rumore che supera i livelli consentiti | Tappi preformati  | In spugna di PVC, inseriti nel condotto auricolare assumono la forma dello stesso | Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 352-2 (2004) Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 2: Inserti |
| Annegamento | Giubbotto | Dispositivo individuale di | Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - |



| | | | |
|--|---|--|---|
| | <p>di salvataggio</p>  | <p>galleggiamento da indossare</p> | <p>punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 12402 (06) Dispositivi individuali di galleggiamento - Parte 1: Giubbotti di salvataggio per navi d'alto mare - Requisiti di sicurezza</p> |
|--|---|--|---|



IMBRACATURA DI SICUREZZA LEGGERA

Studio di Ingegneria
Dott. Ing. Fabio A. Fanetti
Via Tonolini n° 2
25048 Sonico Bs
e-mail: fabio@studiofanetti.it
pec: fabioangelo.fanetti@ingpec.eu

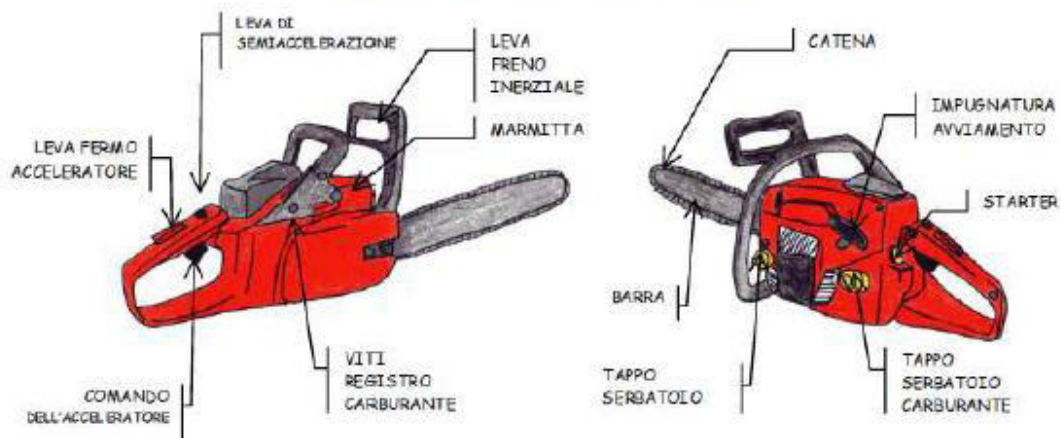




Scheda interventi con la motosega

5.3 Interventi con la MOTOSEGA

5.3.1 L'attrezzatura





5.3.2 I Dispositivi di Protezione Individuale da utilizzare





5.3.3 Prima di iniziare

Il CAPOSQUADRA deve controllare:



i dispositivi di segnalazione
(torce, lampade di emergenza)



la cassetta di Pronto Soccorso



l'estintore



il telefono di servizio

la tabella con i numeri di telefono per le emergenze:

| TELEFONI UTILI | |
|-----------------------|----------------------|
| | 118 EMERGENZA MEDICA |
| | 115 VIGILI DEL FUOCO |
| | 112 CARABINIERI |
| | 113 POLIZIA |



La **SQUADRA OPERATIVA** deve controllare:*



* In caso di dubbi consultare il manuale d'uso e manutenzione dell'attrezzatura.



5.3.4 Durante l'attività

Una volta installato il cantiere (v. Capitolo 4) è necessario seguire alcuni accorgimenti operativi:

MISURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE

La SQUADRA OPERATIVA deve:

impedire l'accesso involontario alla zona di possibile caduta segnalando la natura del pericolo



effettuare il rifornimento di carburante a motore spento
NON fumare né in questa fase né durante l'utilizzo



NON pulire, oliare o ingrassare a mano gli organi in movimento

lavorare sempre con la parte della lama prossima al motore

NON operare con la punta della lama

NON tagliare rami al di sopra della testa



tenere sempre le mani e le altre parti del corpo lontano dalle lame e **NON** utilizzare l'attrezzatura per scopi diversi da quelli a cui è destinata.

PERICOLO DI TAGLIO



Scheda abbattimento alberi

PROCEDURA DI ABBATTIMENTO DEGLI ALBERI

IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI

I rischi risultano innumerevoli, sia per i rischi direttamente connessi all'attività, sia per l'interazione con l'ambiente circostante; considerati i volumi e le masse in gioco, la magnitudo di danni fisici ed economici che potrebbe cagionare una manovra errata è grande.

Oltre ai fattori di rischio, di seguito evidenziati, nel caso il lavoro si svolga in città ed in prossimità di strade e viali (condizione spesso verificata) si aggiunge l'interazione con il traffico stradale: ciò da un lato introduce il rischio di investimento a danno degli addetti, dall'altro il rischio che utenti della strada possano rimanere coinvolti dalla caduta della pianta.

| Rischi derivanti dalle caratteristiche del terreno (pendenza, accidentalità, ostacoli) | |
|--|---|
| Scivolamenti e cadute a livello | |
| Rischi derivanti dalla vegetazione durante e dopo l'abbattimento | |
| Caduta materiale dall'alto | Caduta incontrollata dell'albero Caduta dell'albero e dei rami durante l'abbattimento |
| Puture, tagli, abrasioni | Rimbombo dell'albero in caduta Rotolamento dell'albero Spaccatura longitudinale del tronco durante il taglio |
| Urti, colpi, impatti, compressioni | Investimenti all'interno della zona di abbattimento e/o di pericolo Contatto delle piante con linee elettriche aeree |
| Rischi derivanti da condizioni climatiche | |
| Microclima | Basse temperature Alte temperature Agenti meteorici (pioggia, neve, umidità) Irraggiamento Fulmini |
| Rischi derivanti dall'uso delle macchine ed attrezzature di lavoro | |
| Cesoio e schiacciamento | Schiacciamento (incastro) della barra della motosega nel taglio Perdita di controllo |
| Punture, tagli, abrasioni | Affilatura catena Urti con la catena tagliente durante gli spostamenti Rottura della catena |
| Proiezione di oggetti | Proiezione di schegge |
| Urti, colpi, impatti, compressioni | Controcoppo |
| Ustioni | Contatto con la maniglia della motosega Incendio |
| Vibrazioni meccaniche | Utilizzo della motosega |
| Rumore | Uso di utensili motorizzati |
| Rischio chimico | Esposizione a gas di scarico |



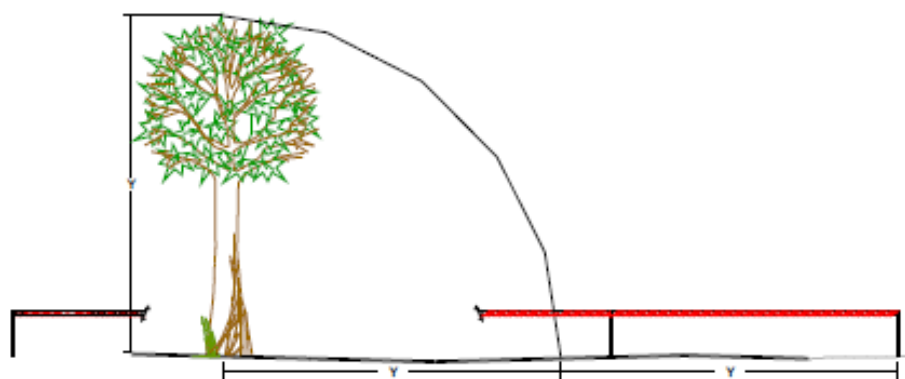
| | |
|---------------------------|--|
| | contatto con carburanti Esposizione ad oli lubrificanti |
| Fumi, nebbie, gas, vapori | Esposizione a vapori di carburanti |
| Postura | Posture inadeguate |

Fase di installazione del cantiere

Il cantiere dovrà essere delimitato con nastro in materiale plastico leggero, di colore bianco e rosso, fissato a supporti adeguati (paletti trasferibili, cavalletti, tronchi di piante vicine, ecc.); non saranno ammesse le delimitazioni eseguite con coni in plastica, utili eventualmente a segnalazioni su carreggiata stradale.

L'area del cantiere dovrà contenere le attrezzature utili all'esecuzione del lavoro nonché la zona per il successivo accatastamento dei pezzi e dovrà comprendere la zona interessata direttamente dalla caduta della pianta, adeguatamente maggiorata da spazi di sicurezza.

All'interno del cantiere temporaneo non possono accedere gli estranei ai lavori.





Per quanto possibile si dovrà operare come sopra, soprattutto in parchi ed aree frequentate in modo massiccio; lo schema proposto prevede una valutazione delle misure effettuate a occhio da parte degli operatori. I margini di sicurezza sono volutamente abbondanti, nell'ottica della possibilità che si compia un errore di valutazione delle misure dell'albero da abbattere.

| Dispositivi di Protezione Individuale Fase di installazione del cantiere | Calzature anti-fortunist. | Pettorina / giubbotto ad alta visibilità (solo se l'area intersece con sede stradale) | Guanti |
|---|---------------------------|---|--------|
| | | | |

Fase di abbattimento della pianta

Gli interventi relativi ai rischi sopra elencati si concretizzano con la scelta e l'adozione di procedure di lavoro applicate da tutti gli operatori che devono essere informati ed addestrati per l'attuazione di tali procedure e all'uso di idonei dispositivi di protezione individuali.

Procedure:

Le procedure di seguito descritte, sono il frutto di quanto emerso dalla lettura dei libretti di uso delle motoseghe, dalle ricerche bibliografiche e da quanto osservato durante i sopralluoghi eseguiti presso i cantieri di abbattimento.

L'operatore prima di effettuare il taglio valuta le caratteristiche della pianta ed in particolare:

- stato di salute dell'albero;
- presenza di rami spezzati;
- forma e biforcazioni;
- sviluppo asimmetrico della chioma;
- inclinazione della pianta rispetto alla verticale – baricentro (direzione di caduta naturale);
- presenza di rami che potrebbero rimanere impigliati;
- diametro della parte da tagliare;
- interferenze con eventuali ostacoli;
- possibilità di rotolamento della pianta abbattuta;
- altezza da terra;
- forza e direzione del vento;
- presenza di parti della pianta con legno in trazione o compressione;

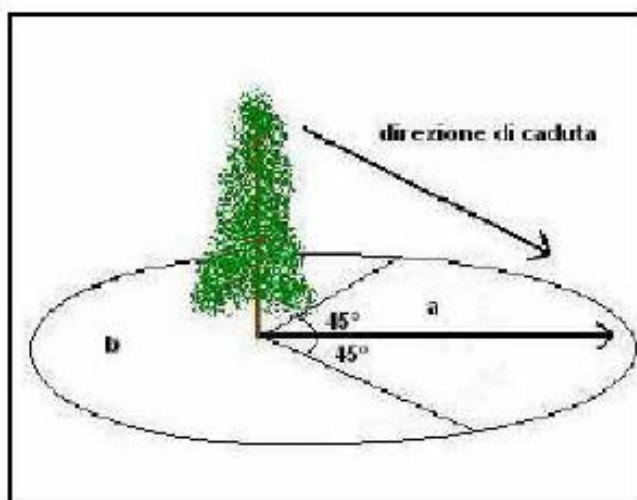
Questi controlli preliminari sono indispensabili per determinare quella che sarà la direzione di caduta della pianta e/o dei rami e per stabilire l'ampiezza della **zona di abbattimento** (cioè la zona di caduta della pianta) e della **zona di pericolo** in relazione alle caratteristiche della pianta e del terreno.

Da ricerche bibliografiche risulta quanto segue:



La **zona di abbattimento** è un settore circolare sotteso da un angolo di 90° (45° per parte) avente come vertice l'albero da abbattere, simmetrico rispetto alla presumibile direzione di caduta della pianta ed avente un raggio pari ad almeno due volte l'altezza della stessa pianta proiettata al suolo. Quest'area è la zona di massimo pericolo all'interno della quale non devono trovarsi neanche gli addetti all'abbattimento (motoseghista ed eventuale aiutante) al fine di evitare di essere colpiti dall'albero o dai rami proiettati nell'urto con il terreno.

La **zona di pericolo** è una superficie circolare attorno all'albero avente raggio pari almeno all'altezza dell'albero stesso.



La zona di abbattimento deve essere estesa in base all'inclinazione della pianta rispetto alla verticale (baricentro) ed all'eventuale sviluppo asimmetrico della chioma in relazione alla direzione di caduta prescelta, che può non coincidere con la direzione di caduta naturale della pianta (per esempio quando si vuole far cadere una pianta nella direzione opposta alla sua pendenza naturale).

La zona di abbattimento può quindi essere estesa tanto da inscrivere la pianta all'interno di un cerchio avente raggio pari almeno a due volte l'altezza della pianta proiettata al suolo ed in questo caso la zona di pericolo coincide con la zona di abbattimento.

Il lavoro deve essere organizzato in modo tale da non creare interferenze tra i lavoratori ed in particolare deve essere mantenuta, tra gli operatori addetti al taglio, una distanza di sicurezza, determinata da una valutazione preventiva delle caratteristiche del terreno (pendenza, ostacoli, copertura vegetale). Dalla lettura di quanto riportato nei libretti d'istruzione per l'uso delle motoseghe risulta che la distanza di sicurezza deve essere pari ad almeno 2,5 volte l'altezza stimata della pianta da abbattere, in modo tale un operatore non ne metta a rischio un altro per un eventuale investimento causato dalla pianta abbattuta.

Gli addetti all'abbattimento devono seguire una linea di taglio precedentemente concordata ed inoltre devono evitare di lavorare a valle o a monte l'uno



dall'altro per prevenire i rischi che potrebbe comportare il rotolamento di una pianta abbattuta.

Come prima fase di lavoro l'operatore si appresta ad eliminare arbusti (e/o sassi) che si trovano in prossimità della base del tronco (utilizzando la roncola e/o l'accetta) e provvede eventualmente al taglio dei rami più bassi che da questo si dipartono, per poter operare più agevolmente ed in sicurezza; inoltre devono essere individuate e/o realizzate le **vie di fuga** (in direzione opposta a quella dove si presume cada la pianta) per far sì che l'operatore addetto al taglio (ed un eventuale aiutante all'abbattimento o un preposto) possa allontanarsi velocemente in caso di pericoli dovuti a movimenti anomali e non previsti durante il taglio e/o la caduta dell'albero.

L'addetto all'abbattimento, un suo aiutante od un preposto, deve avvertire gli altri operatori che ha inizio il taglio della pianta e deve sorvegliare o far sorvegliare la zona di abbattimento e di pericolo in modo tale che nessuno si trovi in dette aree; nella zona di pericolo è ammessa solo la presenza degli operatori che, oltre al motoseghista, collaborano all'abbattimento; tutti gli altri operatori che lavorano nelle vicinanze devono essere avvisati a voce, o con altri sistemi, in modo che questi sospendano le operazioni fino a che la pianta non sia caduta a terra e non sia cessato il pericolo. È di fondamentale importanza che tutti gli operatori presenti nel cantiere indossino indumenti da lavoro ad alta visibilità (di colore vivace) in modo da consentire una più facile individuazione tra i colleghi di lavoro all'interno dell'area interessata dai lavori.

Se sono presenti rami morti, spezzati o sospesi sulla chioma, si deve cercare, tenendo idonea distanza di sicurezza, di farli cadere al suolo. Una volta eseguite queste operazioni l'operatore provvede all'atterramento della pianta, utilizzando la tecnica di abbattimento più indicata per orientare l'albero verso la direzione di caduta prescelta. Se la pianta da abbattere presenta delle parti con legno in trazione o compressione deve essere fatta particolare attenzione alla scelta della tecnica di taglio, per evitare spaccature longitudinali del tronco, analogamente a quando si vuole dirigere la pianta in una direzione diversa dalla sua naturale pendenza; un tronco o un ramo in tensione deve essere tagliato in più fasi in modo da neutralizzare la tendenza del tronco a bloccare la barra e la catena (nella zona con fibre in compressione) o a rompersi (nella zona con fibre in trazione). In questi casi può essere impiegata la tecnica con taglio di direzione e si può ricorrere all'uso dei cunei e della leva di abbattimento.

In presenza di tempo sfavorevole come nebbia, pioggia intensa, neve e soprattutto vento forte, i lavori devono essere sospesi, poiché il terreno diverrebbe molto scivoloso ed il vento potrebbe far cambiare la direzione di caduta dell'albero. Durante il lavoro l'operatore deve indossare casco di protezione perché le vibrazioni (provocate dal taglio con motosega, dai colpi inferti per l'introduzione dei cunei) e le sollecitazioni indotte tramite la leva di abbattimento, possono provocare il distacco di rami secchi o spezzati che possono colpire lo stesso operatore.

Una volta eseguito il taglio e la pianta inizia ad inclinarsi, l'addetto alla motosega e l'eventuale aiutante devono indietreggiare, spostandosi in senso obliquo, in modo da tenere una posizione opposta alla direzione di caduta della pianta ed a sufficiente distanza. Durante la caduta della pianta deve essere controllata la chioma e la base del fusto; può capitare infatti che la pianta cada in una direzione diversa da

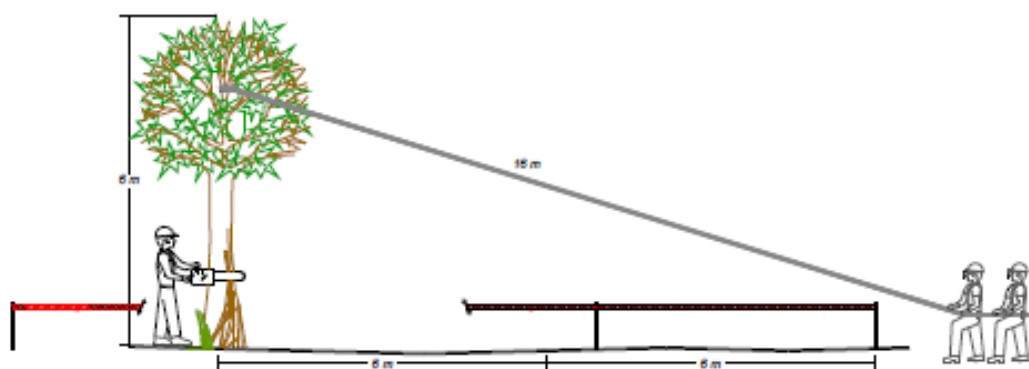


quella prescelta o che durante la caduta si spezzino dei rami della pianta abbattuta o di piante vicine e che questi cadano al suolo.

La pianta inoltre può rimbalzare sul terreno e rotolare e/o dirigersi proprio verso gli operatori. In questi casi essi devono potersi allontanare velocemente dalla zona a rischio percorrendo le vie di fuga.

L'albero può dunque essere atterrato facendo ricorso a mezzi di trazione come paranchi manuali, funi o verricelli azionati da lontano: un operatore esperto imbracca la pianta. Una volta imbracata la pianta questa viene tirata tramite una fune collegata ai mezzi di trazione fino a che non se ne determina l'atterramento.

In via preventiva, quando sussiste il rischio che le piante possano rimanere impigliate, si può far ricorso alla tecnica di abbattimento con slittino in modo da agevolare l'atterramento delle piante stesse. Con questo metodo, se la pianta rimane impigliata ad altre, basta tirare lo slittino dall'apposita fune in modo da permetterne l'atterramento; l'operatore deve tenere una posizione obliqua, in modo da non essere investito dalla pianta qualora questa si dovesse liberare improvvisamente, gli altri operatori devono rispettare un'opportuna distanza di sicurezza. Questa tecnica deve essere evitata in terreni aventi forte pendenza, al fine di evitare velocità eccessive durante la caduta delle piante.



Qualunque sia la tecnica utilizzata, dopo l'atterramento di una pianta, si devono controllare gli alberi vicini, al fine di verificare se questi hanno avuto dei danni come rotture di rami, sradicamenti o inclinazioni permanenti che potrebbero pregiudicare lo stato di salute della pianta stessa e/o mettere a rischio gli operatori; se sussistono condizioni di pericolo si deve procedere al loro abbattimento.

Contatto della pianta con linee elettriche aeree:

In presenza di linee elettriche aeree, prima di eseguire i lavori, il capo cantiere, il preposto o lo stesso motoseghista, deve accertare che sia rispettata la distanza di sicurezza di metri cinque dalla linea in tutte le ipotesi operative. Nei casi in cui il rispetto della distanza di sicurezza non sia garantito, devono essere sospesi i lavori e richiedere all'Ente distributore la disattivazione della linea aerea per tutto il tempo necessario all'esecuzione delle operazioni.

Per la valutazione delle distanze si devono considerare i seguenti elementi:

- spazio di rispetto (spazio intorno ai conduttori entro il quale è possibile una scarica elettrica e pertanto non è permessa la presenza di oggetti fissi o mobili);



- spazio di caduta (spazio che può essere interessato da alberi o rami durante la caduta).

Non si deve operare con linee in tensione nei casi in cui lo spazio di rispetto può interferire con lo spazio di caduta. In caso di pioggia e temporali non si devono svolgere le lavorazioni nelle zone attraversate da linee elettriche aeree.

Dispositivi di protezione individuali

| Dispositivi di Protezione Individuale | Calzature antitaglio | Indumenti antitaglio | Ganti antitaglio e antivibrazioni | Emetto | Origlia di protezione occhi e viso | Cuffie |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|--------|------------------------------------|--------|
| Operatore che effettua l'abbattimento | | | | | | |

Studio di Ingegneria
Dott. Ing. Fabio A. Fanetti
Via Tonolini n° 2
25048 Sonico Bs
e-mail: fabio@studiofanetti.it
pec: fabioangelo.fanetti@ingpec.eu



IL PROGETTISTA
Dott. ing. Fabio A. Fanetti