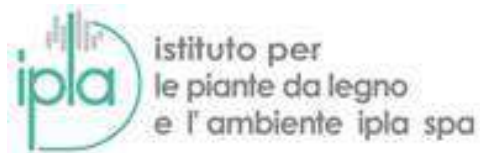


# FACCIAMO UN PO' DI ORDINE

## L'esbosco aereo con teleferiche: macchine, impiego, progettazione e formazione

Grugliasco, Largo Braccini 2  
24 ottobre 2023



Area Foreste e  
Biodiversità  
Dott. Pierpaolo Brenta



FEDERAZIONE ORDINI  
DEI DOTTORI AGRONOMI  
E DEI DOTTORI FORESTALI  
PIEMONTE - VALLE D'AOSTA



*Ministero della Giustizia*



# Definizioni



Il termine **teleferiche forestali** è riferito a vecchi impianti «tipo Valtellina» fissi, di lunga durata, non motorizzate (a gravità), impiegate per la movimentazioni di grandi quantitativi di legname da un punto di partenza a un punto di scarico, entrambi fissi.

Ultimi impianti funzionanti in Friuli nel '78.



Il termine più moderno **Gru a cavo** è usato per indicare macchine moderne, motorizzate, che consentono di eseguire le operazioni di concentramento laterale, il sollevamento, il trasporto e l'abbassamento di legna e legname in un qualsiasi punto della linea. Primo prototipo – Wissen 1939 -CH-. In CH e A si diffondono degli anni '40 e '50; sull'arco alpino italiano solo nella prima metà degli anni '60.

# Gru a cavo in Piemonte

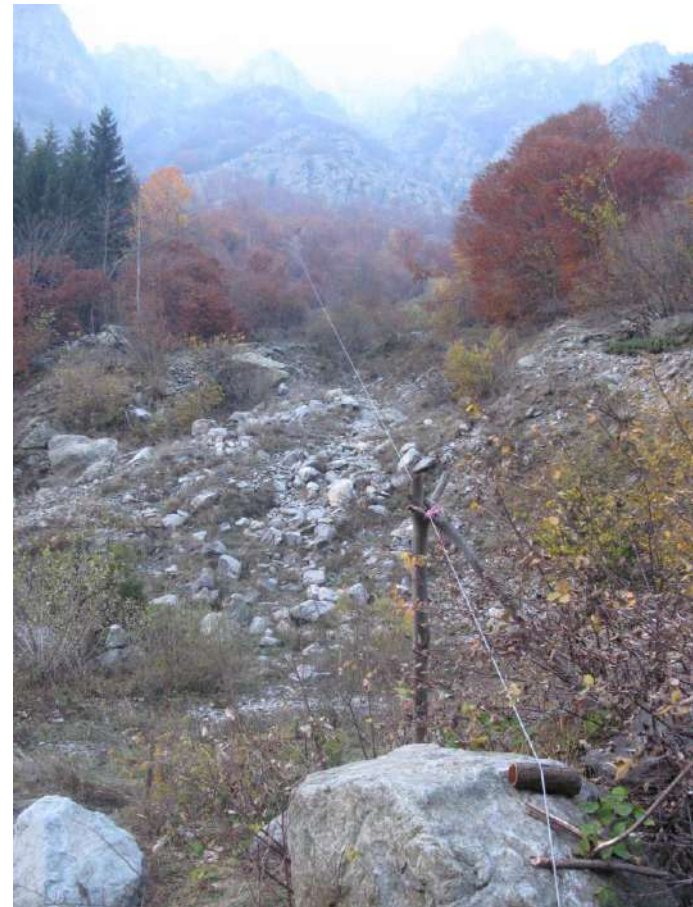
Secondo i dati del Albo delle imprese forestali in Piemonte ([TAIF](#)) in [Piemonte](#) (**687 imprese**, ottobre '23) risultano operativi **101 impianti**:

**Tradizionali** (argano su slitta): **45**

**Miniteleferiche** (argano su trattore): **3**

**Stazioni motrici mobili**: **53**

Il trand è in aumento,  
con modelli sempre più evoluti,  
anche a motore ibrido



# Gru a cavo tradizionale

Argano per la fune traente è montato su un telaio a slitta che può essere autoissato lungo il versante compensando la mancanza di viabilità



# Cavalletto: carrozzabile e non



# Definizione di dettaglio

Le gru a cavo sono impianti **provvisori di concentramento ed esbosco**, al di sotto dei quali vi è terreno agricolo o forestale, che normalmente non attraversano strade a traffico libero. Sono destinati al **solo trasporto di materiale**.

Devono essere montate da operatori competenti, rispettando la **dovuta distanza di sicurezza da linee elettriche aeree (non devono raggiungerle neanche in caso di loro rottura!)** e senza rappresentare un ostacolo e/o pericolo al volo aereo.

## COMPONENTI DELLE GRU A CAVO:

**ARGANO** (su telaio a slitta; su trattore, rimorchio, Camion, escavatore);



**CAVALLETTI** (avantirato, rinforzato, a puntone, a falcone, a falcone aereo, aereo, pianta inclinata -tacca Wyssen-, artificiale, ad A trasversale);

**RITTI DI ESTREMITA'** (naturale, palo artificiale, falcone artificiale, portale artificiale in legno, corpi morti);

**FUNI** (portante, traente, ancoraggi)

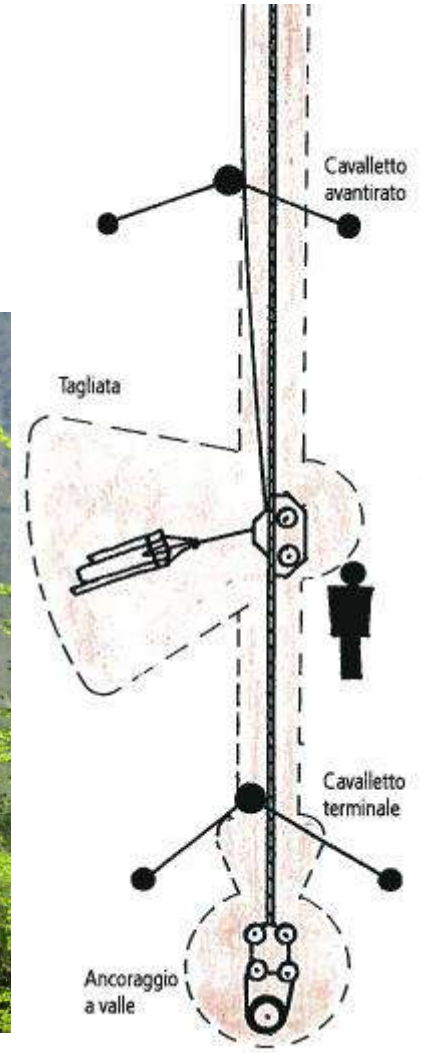
**CARRELLO** (a taglia, semiautomatici, automatici, motorizzati, autotraslanti)



# Montaggio gru tradizionale 1

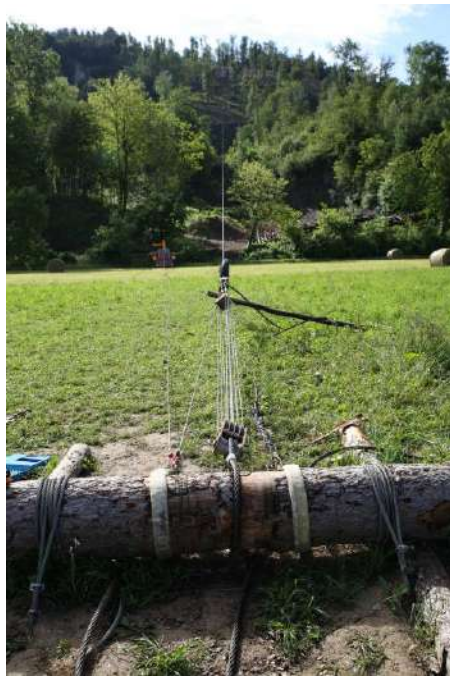


# Montaggio gru tradizionale 2





# Montaggio gru tradizionale 3



# Gru a cavo tradizionale

Le gru a cavo tradizionali  
(argano a slitta)

## Caratteristiche delle gru a cavo tradizionali

- Argano e gruppo motore montati su slitta (argano a slitta)
- Freno sul tamburo per il trasporto a gravità in discesa
- Fune portante collocata su un tamburo indipendente, talora carrellato
- Tensionamento della fune portante eseguito manualmente mediante l'utilizzo di morsettoni e taglie
- Posizionamento dell'argano di norma in prossimità dell'ancoraggio di monte.
- Generalmente impiegata nel trasporto a gravità

☞ *Nota:* Solamente con l'impiego di attrezzatura speciale l'argano può essere posizionato a valle e l'impianto può esibire anche su terreni pianeggianti ❖

Gli impianti più diffusi in Europa e in Italia sono prodotti dalle ditte:

BACO (Svizzera-Steffisburg)

WYSSEN (Svizzera-Reichenbach).

GANTNER (Austria-Sulz)

GREIFENBERG (Italia - TN)

Le gru a cavo tradizionali si caratterizzano per la libera combinazione di argano, funi e carrello. Le caratteristiche di questi tre elementi costitutivi vengono adattate alle specifiche esigenze d'impiego.

<b>Portante</b>	ø 22-24 mm
<b>Traente</b>	ø 10,5 mm
<b>Tensione max portante</b>	120 kN (12 t)
<b>Carico utile</b>	20 kN (2 t)
<b>Portata utile</b>	1.000 - 1500 m

<b>Elemento</b>	<b>Caratteristiche</b>
Argano a slitta	<i>Potenza motore, forza di trazione, numero di funi e di tamburi</i>
Carrello	<i>Carico utile, peso proprio, funzionamento</i>
Funi (portante e traente)	<i>Diametro, peso proprio, tensione di rottura</i>

# Gru a cavo tradizionale

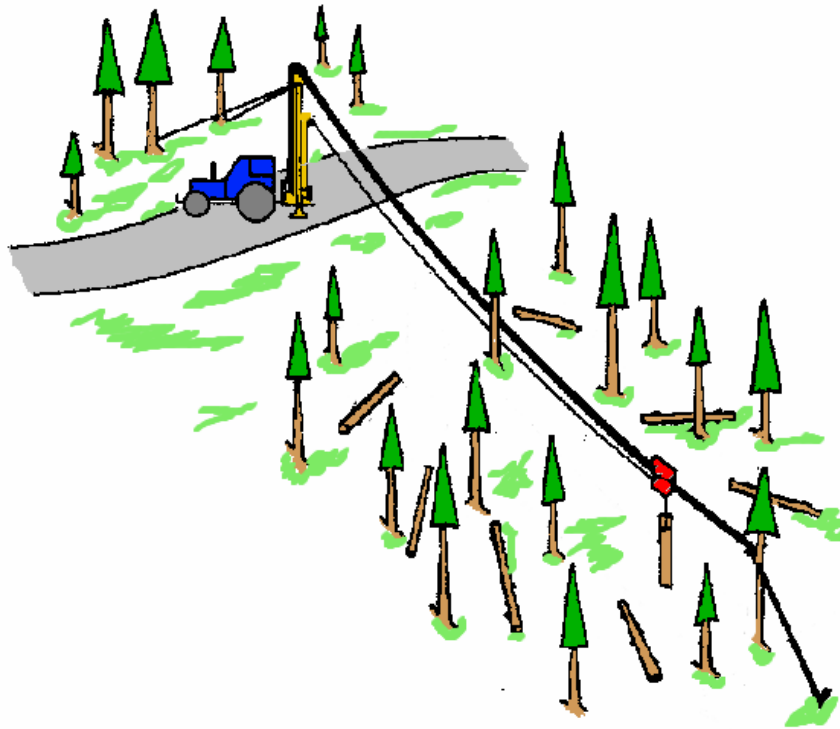
Caratteristiche tecniche di argani a slitta (dati forniti dai costruttori)					
Modello Componenti	W - 30 (CH)	SW H40 (CH)	HSW30 N (A)	VSG 1000/10 Graifenberg (I)	VSG 2000/12 Graifenberg (I)
<i>Motore</i>	diesel raff. aria	diesel raff. aria	diesel raff. aria	diesel raff. aria	diesel raff. aria
<i>N° marce / trasmissione</i>	invertitore-riduttore a 6x2 marce o trasm. idrostatica continua	invertitore-riduttore a 6x2 marce o trasm. idrostatica continua	trasmissione idraulica	trasmissione idrostatica - rallentatore idraulico per alte velocità	trasmissione idrostatica - rallentatore idraulico per alte velocità
<i>Potenza motore</i>	46-65 Hp	52 Hp	30 HP a 3.000 giri	50 - 70 HP	70 - 115 HP
<i>Ø int. tamburo</i>	470 mm	-	240 mm		
<i>Trazione max. (tamburo vuoto)</i>	4.500 daN	5.000 daN	2.400 daN (tamb. pieno 1.300 daN)	4.500 daN	6.500 daN
<i>Velocità traente</i>	0,6 - 12 m/sec	0 - 7 m/sec	0 - 4,2 m/sec	8 m/sec	10 m/sec
<i>Carico utile max.</i>	(3 t)	(3 t)	1.300 kg	2.000 kg	2.500 kg
<i>Traente: Ø lunghezza max. carico (t)</i>	9,5mm- 1.950 m - 2t, 11mm-1.650 m 2,5 t, 12 mm 1.300m - 3 t	10,5 mm - 2.200 m, 13 mm - 1.600 m	6 mm-1.826 m 8 mm - 1.063 m 10 mm - 640 m	10 mm-1.200 m	11 mm-2.000 m
<i>Peso</i>	1.250 kg (con funi)	1.680 kg (con funi)	770 kg (senza funi)	1.200 kg (senza funi)	1.600 kg (senza funi)

# Stazione motrice mobile

Macchina dotata di motore (argano) con almeno due tamburi che contengono ed azionano la traente e la portante. Comprende una torretta (8-15 m) sulla cui sommità vengono rinviate le funi. Può essere portata (attacco tre punti del trattore), trainata (semirimorchio o rimorchio), montata su autocarro pesante, su cingolo motorizzato.



# Motrice mobile: schema base di montaggio



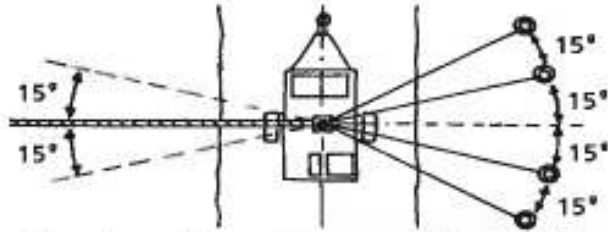
4.25.5 Trasporto a valle con la teleferica mobile (con il sistema a tre funi)



Rappresentazione schematica del trasporto a valle con la teleferica mobile

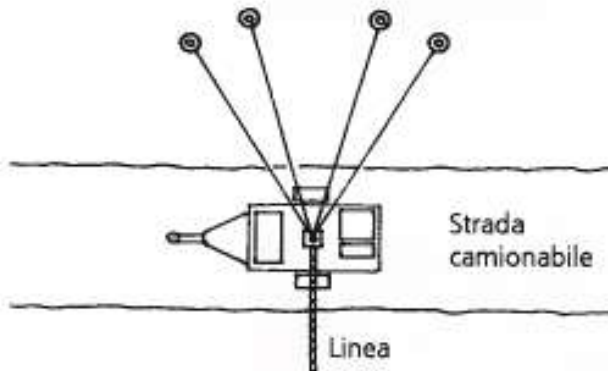
# Motrice mobile bifune: schema base di montaggio

Impiego dei macchinari

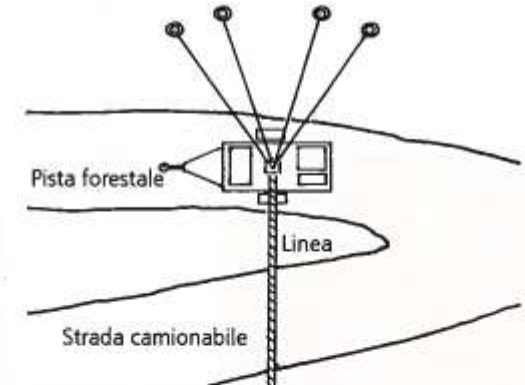
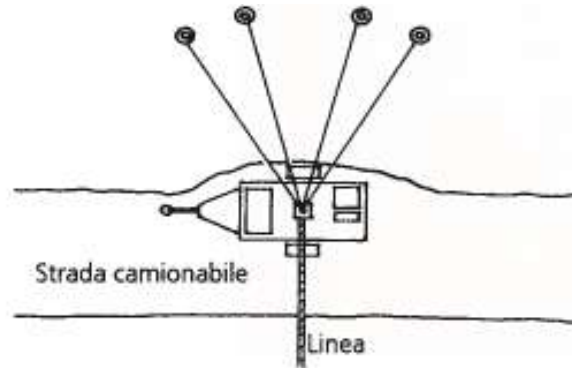


*Direzione di spostamento del rimorchio a sinistra della linea*

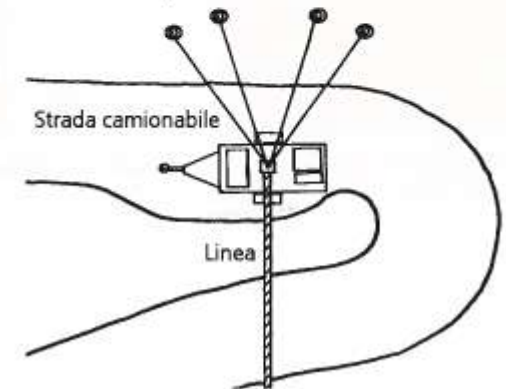
Posizione dei macchinari



*Su strade forestali*



*All'inizio di piste forestali*



*Sopra i tornanti di strade camionabili*

In esercizio non lavora poggiando sui pneumatici o sui piedini di stazione !!!  
Scarica le sollecitazioni su un pistone centrale (detto PITONE) che consente alla macchina di orientarsi alla direzione dello sforzo principale ripartendo gli sforzi.

# Stazione motrice mobile

Caratteristiche delle varie classi di gru a cavo mobili: dati tecnici (secondo Frutig, 1989; Trzeniowski, 1988; Heinimann, 1986; dati nazionali aggiornati)						
Campo di impiego	Caratteris./ Unità di mis.	Classe di grandezza				
		leggera	media	pesante	leggera (nazionale)	media (nazionale)
Veicolo	trattore	++	-	-	++	-
	rimorchio	+	++	(+)	-	++
	autocarro	-	+	++	-	+
Motorizzazione	presa potenza	++	-	-	++	-
	mot. proprio	+	++	+	-	++
	mot. autocarro	-	+	++	-	++
Potenza motore	kW	40-60	70-120	>140	40-60	120
N° verricelli	n°	2-3	3-5	(3) 4-6	2	4
Traz. max. portante	kN	50	100	140	50	100
Traz. max. traente	kN	20	20-50	50-70	20	18 - 45
Ø portante	mm	14-16 (18)	18-22	22-24	18	20
Ø traente	mm	8-11	11-12	11-14	9	11
Lungh. massima utile portante	m	<400	<600	<800	<350	<800
Altezza pilone	m	fino a 7 (8)	7-11	>11	fino a 7,2	9 - 12,5
Peso complessivo all'impiego	kN	<80	90-220	200-350	30	90
Costo di acquisto	£. (1996)	<150 mil	<400 mil	>500 mil	120 mil	300 mil
Modelli		Koller K300	Uni Rappo	Steyr KSK16	TG 350 Graifenberg	V 600/M/3 Valentini
Legenda: ++ = usuale; + = possibile; (+) infrequente; - praticamente inesistente						

# Stazione motrice mobile

Caratteristiche delle varie classi di grandezza di gru a cavo mobili (secondo Frutig, 1989; Trzeniowski, 1988; Heinemann, 1986)				
Campo di impiego	Caratteristiche - unità di mis.	Classe di grandezza		
		legg./picc.	media	pes./grossa
<i>Distanza di impiego</i>	m	<400	<550	<750
<i>Carico utile max.</i>	kN	fino a 15	20	>25
<i>Strascico laterale</i>	m	<25	<30	<40
<i>Sistemi</i> <i>Gr. = gravità</i> <i>OT = ogni terreno</i>	bifune (Gr.)	++	+	(+)
	trifune (OT)	(+)	++	+
	quadrif. (OT)	-	+	++
<i>Tipo di bosco</i>	spessina	++	+	-
	perticaia	(+)	++	+
	fustaia	-	(+)	++
<i>Tipo di trattamento</i>	diradamento	++	+	-
	sgombero	(+)	++	(+)
	schianti	-	+	++
<i>Sistema di utilizzazione</i>	lungh. sempl.	++	+	-
	lungh. doppia	(+)	++	(+)
	fusto lungo	-	+	++
	pianta intera	(+) spessina	(+) spessina	++

Legenda: ++ = usuale; + = possibile; (+) infrequente; - praticamente inesistente



# Miniteleferiche

La stazione motrice mobile può essere anche solo un argano a doppio tamburo portato e azionato da un trattore



## DATI TECNICI

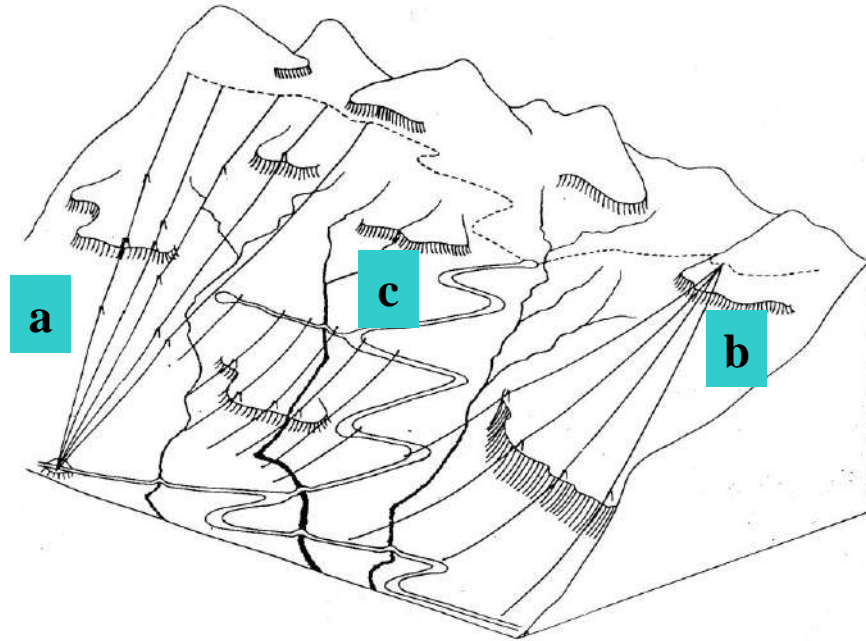
Forza di tiro a tamburo vuoto	85 (8,5t)	kN
Forza frenante	106 (10T)	kN
Velocità media della fune	0,6	m/s
Lunghezza standard della fune (tamburo interno)	350/8	m/mm
Lunghezza standard della fune (tamburo esterno)	350/14	m/mm
Consigliata potenza del trattore	59-100kW / 80-135 CV	
Larghezza	1820*	mm
Profondità	710	mm
Altezza con la rete di protezione	2300	mm
Altezza senza la rete di protezione	1770	mm
Peso senza la fune d'acciaio	744	kg
Categoria dell'attacco	II, III	
Carrucola inferiore	di serie	
Attacco	di serie	
Puleggia idraulica	opzione	
Valvola di regolazione velocità svolgimento della fune	di serie**	
Controllo a distanza	opzione	
Carrello	opzione	
Peso carello	80 kg	
Portata carello	1500 kg	

# Scelta della rete di linee. Rete di allacciamento capillare

**a.** Impianto a stella convergente verso valle

**b.** Impianto a stella convergente verso monte

**c.** Impianto a linee parallele



Le linee vanno studiate e tracciate tutte insieme, perché la posizione di una linea influenza la scelta delle altre. **È necessario tracciarle prima di iniziare l'utilizzazione, poiché richiedono che l'abbattimento degli alberi sia orientato nella direzione del concentramento, soprattutto se si tratta di diradamenti e se le linee scendono per la pendenza massima del terreno.**

Specialmente nel caso di linee lunghe, è opportuno **studiare anzitutto la rete di tutte le linee, tenendo conto dei possibili punti di scarico.**

# Elementi della linea e della campata

## Elementi della linea

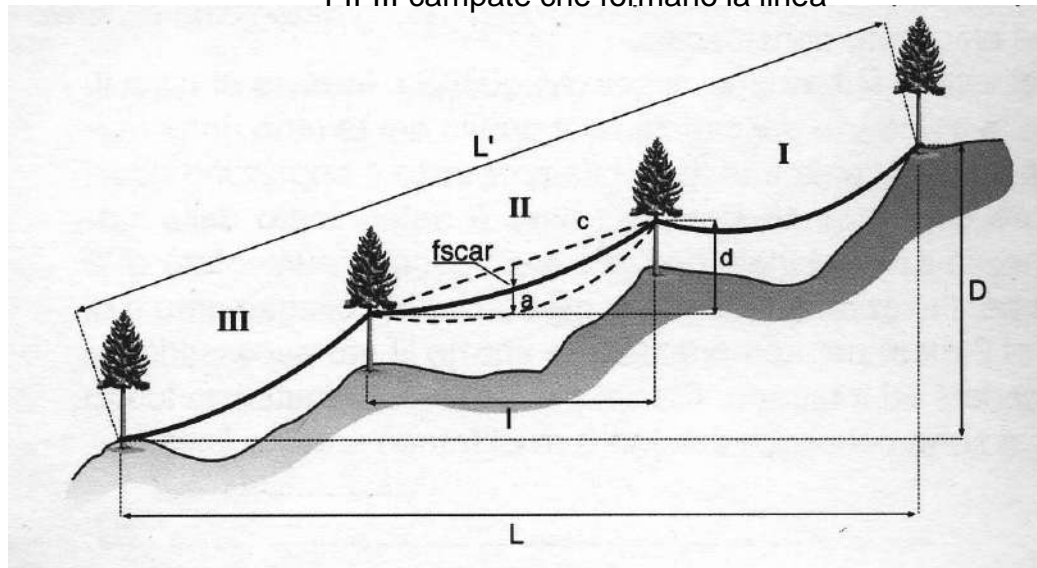
$L'$  = lunghezza

$L$  = distanza orizzontale fra gli estremi

$D$  = dislivello fra gli estremi

$D/L$  = pendenza media

I-II-III campate che formano la linea



## Elementi della campata

$c$  = corda geometrica

$l$  = distanza orizzontale fra gli estremi

$d$  = dislivello fra gli estremi

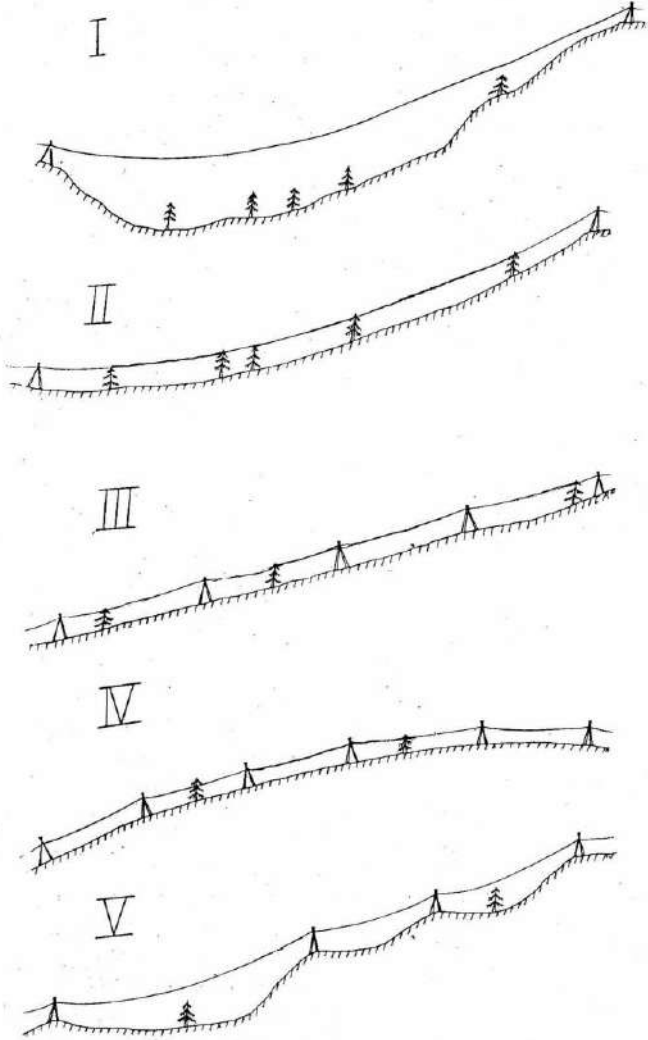
$d/l$  = pendenza media

Flessione senza carico = freccia verticale a fune portante scarica in mezzeria (a  $c/2$ )

$a$  = abbassamento della fune portante in  $c/2$  al momento del passaggio del carico

Flessione con carico = freccia carica =  $fscar + a$

# Scelta delle linee



**I** - Linee ad accentuata concavità sono particolarmente facili e rapide da montare, perché formate da un'unica campata.

**II** Linee poco concave sono pressoché impossibili: il carico tocca facilmente per terra, mentre la fune portante si alza da eventuali cavalletti, anche se alti, quando il carico è lontano. Questo tipo di linea è da evitare accuratamente.

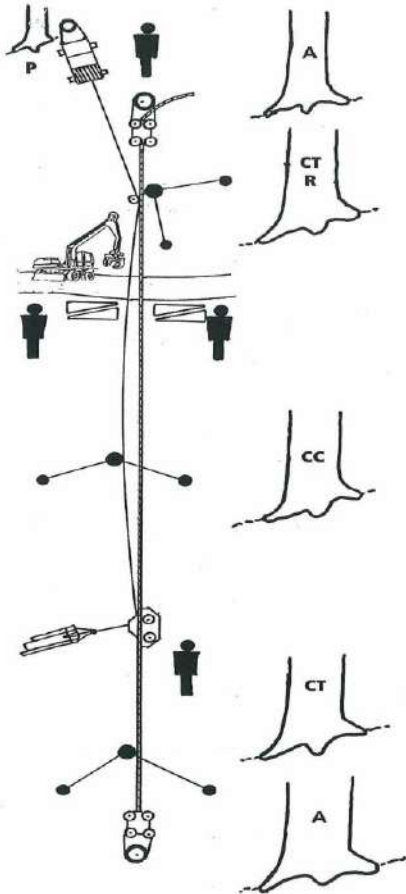
**III** Sezioni rettilinee richiedono numerosi cavalletti (circa uno ogni 100 m) e comportano tempi di montaggio elevati.

**IV** Sezioni convesse richiedono un gran numero di cavalletti molto alti: il montaggio di queste linee è, se non impossibile, troppo oneroso.

**V** Sezioni miste, che non lasciano dubbi su dove piazzare i cavalletti e non presentano problemi di franco, sono le più facili da montare e quelle più sicure.

**Le teleferiche funzionanti a gravità devono avere una pendenza minima, sia di tutta la linea che delle singole campate, di circa il 15%.**

# Tracciamento della linea sul terreno 1

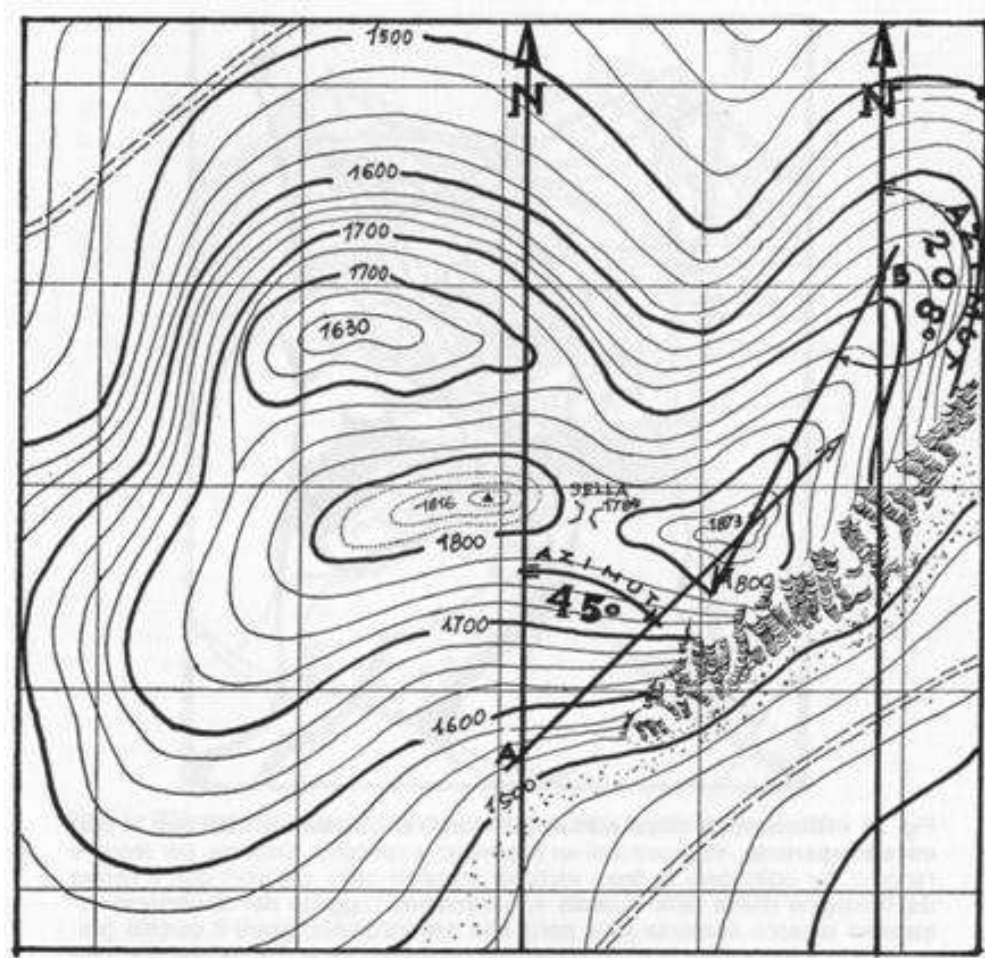


Col tracciamento vanno individuati e segnati:

- **postazione dell'argano; per le stazioni motrici mobili la posizione della torretta (argano);**
- **per le stazioni motrici mobili, gli ancoraggi delle controventature della torretta;**
- **eventuali alberi che servono per ritti di estremità;**
- **ancoraggi delle controventature dei ritti di estremità;**
- **l'ancoraggio o gli ancoraggi della fune portante;**
- **gli alberi necessari per montare eventuali cavalletti;**
- **gli ancoraggi delle funi e delle controventature degli eventuali cavalletti.**

## Tracciamento della linea sul terreno 2

AZIMUT: è l'angolo misurato, in senso orario, fra la direzione del Nord e la direzione che individua il punto di noto



## Tracciamento della linea sul terreno 2

Nei casi più semplici, come le ceduazioni, si può tracciare ad occhio, ma normalmente l'allineamento che identifica il tracciato della linea va effettuato con:

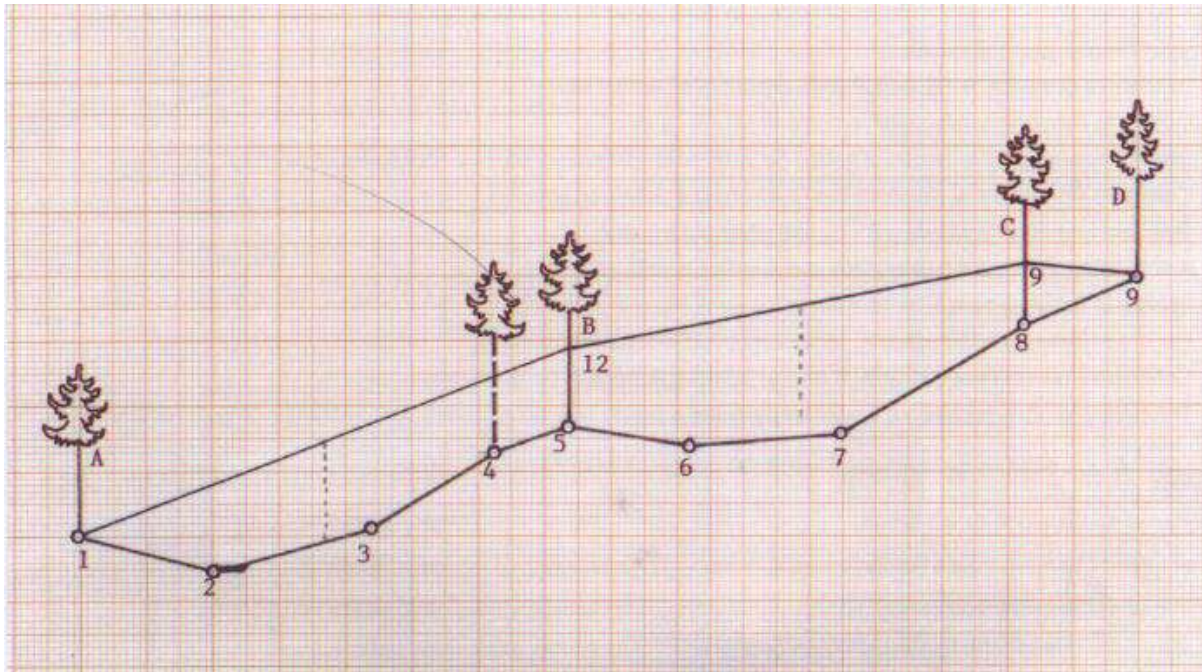
- **l'impiego di paline:** sistema semplice ma che si presta ad errori se non condotto con la dovuta accortezza;
- **l'impiego di strumenti topografici complessi (tacheometri):** sistema sicuramente più preciso del precedente ma anche più laborioso; necessita di personale esperto nell'uso dello strumento;
- **l'impiego di bussole topografiche** (tipo Wyssen) da impiegare a mano libera: è il sistema che meglio si presta, per rapidità di impiego e precisione del risultato, agli impieghi forestali
- **distanziometri a infrarossi**



# Rilievo della sezione della linea

Il rilievo della sezione della linea, realizzato allo scopo di effettuare uno studio di fattibilità, può essere ricavato:

- **dalla carta topografica:** va bene per studi preliminari o per linee che non presentino difficoltà particolari (p.e. campate uniche senza problemi di franco);
- **direttamente sul terreno:** quando sia necessaria una maggiore precisione o con linee che presentino problemi di franco e per una migliore ubicazione dei cavalletti.





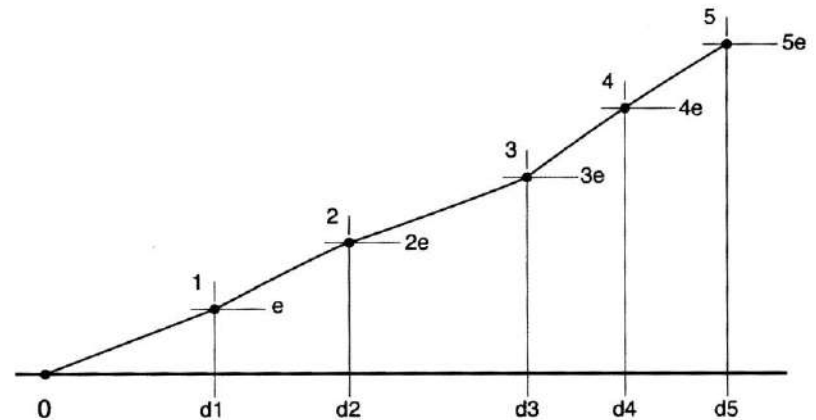
# Rilievo dalla carta topografica 1

Individuata la linea la si traccia sulla carta. Si viene in questo modo ad individuare una serie di punti nei quali il segmento taglia le curve di livello. Dalla carta si misura quindi la distanza planimetrica tra curve di livello adiacenti (meglio se si prendono le distanze progressive dall'origine). Il dislivello tra due punti contigui è dato dal valore dell'equidistanza tra le curve di livello della carta.

$e$  = equidistanza (es. nelle carte 1:10.000 l'equidistanza è normalmente di 10 m)

**N.B.:** Nel riportare su carta il profilo del terreno, per poi poter fare la costruzione della catenaria, si deve avere l'accortezza di assegnare la stessa scala sia ai dislivelli che alle distanze orizzontali.

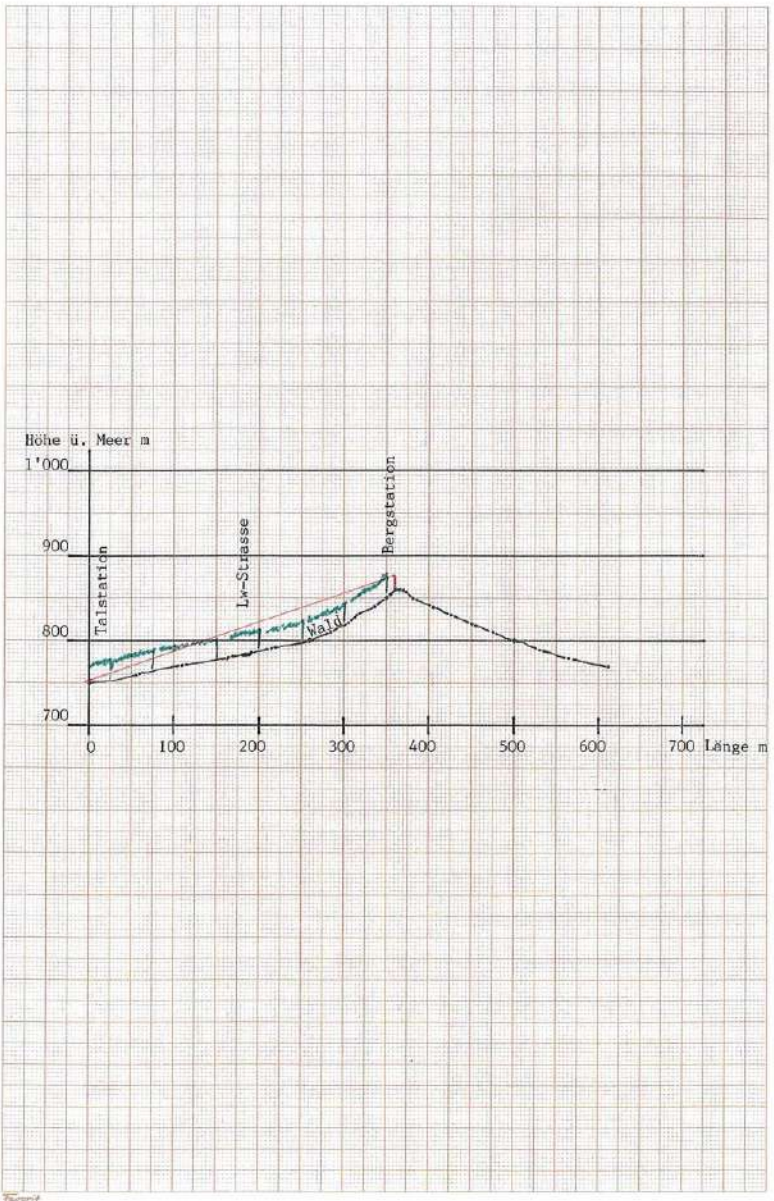
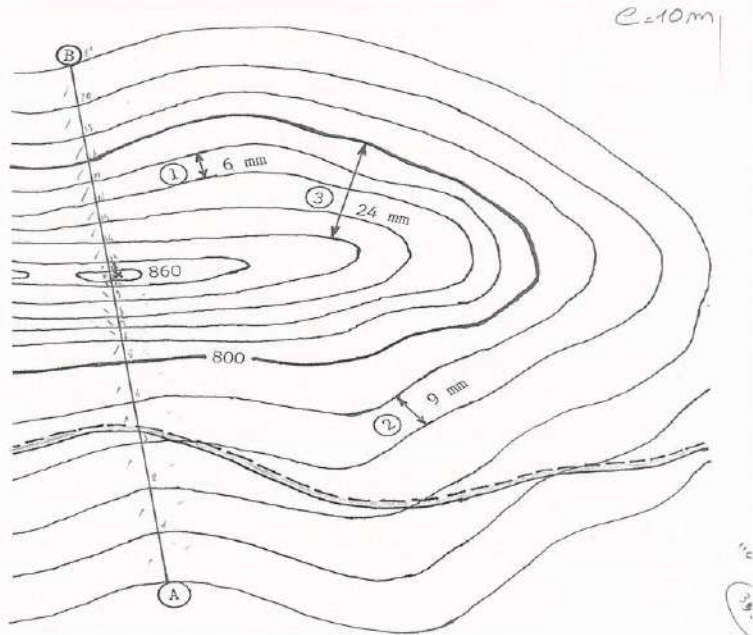
Punto	Dislivello dall'origine (m)	Distanza dall'origine (m)
0		
	$e$	$d_1$
1		
	$2e$	$d_2$
2		
	$3e$	$d_3$
3		



# Rilievo dalla carta topografica 2

## Compito:

1. Disegna il profilo longitudinale della linea A-B in scala 1 : 5'000 sulla carta millimetrata. Allo stesso tempo riporta l'altezza dominante delle piante (30 m). Nel punto 860 si trova un cavalletto alto 15 m. L'ancoraggio a valle si trova nel punto A.
2. Risolvi i calcoli che trovi nella parte bassa del foglio.
3. Controlla e correggi il tuo lavoro con il compagno di banco.

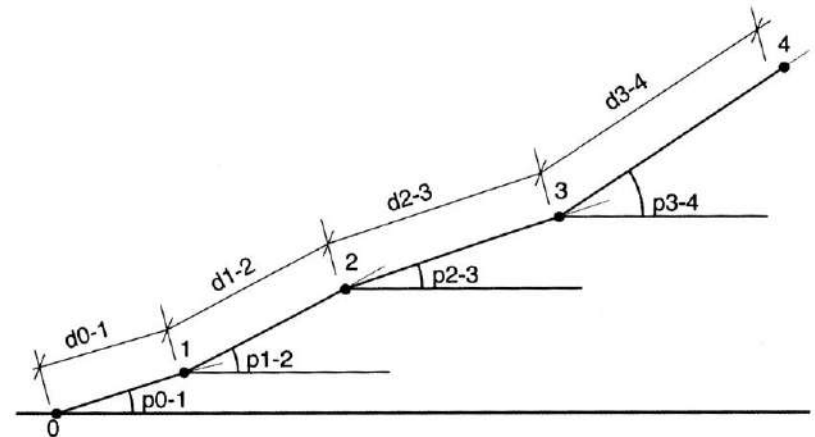


# Rilievo dal terreno 1

Si procede al rilievo dopo aver tracciata la linea definitiva. Bisogna avere cura di rilevare il profilo in maniera più aderente possibile alla realtà soprattutto per quel che riguarda la presenza di dossi, salti o bruschi cambi di pendenza. Annotare inoltre tutte quelle informazioni che possono essere utili per il progetto della linea (ubicazione degli alberi per fare cavalletti, degli ancoraggi, ecc.).

Per il rilievo servono: un clisimetro per misurare la pendenza dei tratti di terreno;  
un nastro metrico per misurare la distanza inclinata.

Punto	Pendenza (%)	Distanza inclinata (m)
0		
	$p_{0-1}$	$d_{0-1}$
1		
	$p_{1-2}$	$d_{1-2}$
2		
	$p_{2-3}$	$d_{2-3}$
3		



# Rilievo dal terreno 2



BILDUNGSZENTRUM WALD  
CENTRO FORMAZIONE BOSCO  
CENTER FORMAZIONE QUADRO  
CH-7304 MAIENFELD

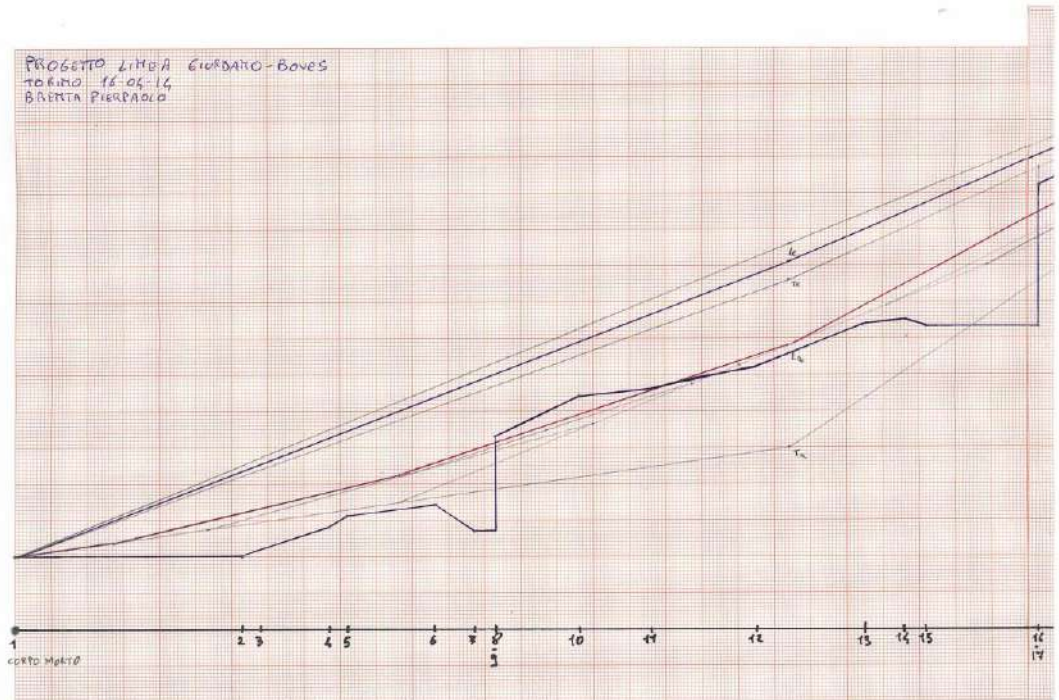
199  
2,5 kg/m

## Feldaufnahmeprotokoll für Seillinien

Gemeinde: ..... Waldort: ..... Linie Nr.: 1  
Grundlagen: Spannkraft Tragsseil: ..... kN Gesamtlast: ..... kN  
Metergewicht Tragsseil: ..... kN Azimut: ..... Gon

Pt.	$\Delta L_s$ (m)	$L_s$ (m)	% (+/-)	$\theta$ (+/-) Azimut	Anlageskizze: Stützen, Anker Wege, Strassen, Bachläufe...
1					
2	63		0		
3	5	63	35	170	M.O
4	20	68	6		stred.
5	6	88	56		
6	26	94	13		
7	13	118	-66		
8	6	131	0		
9	0	137	100	-23m (-26)	
10	25	137	47		
11	20	162	1		
12	29	182	2		
13	32	211	10		
14	11	243	6		
15	16	254	-27		
16	31	260	0		
17	0	291	100	-36 (-39)	
18	20	291	50		
19	34	311	35		
20	32	343	10		
21		377			

Datum: ..... Unterschrift: .....



# Tensioni di lavoro 1, definizioni

**CR:** è il carico minimo di rottura della fune (nuova).

**Z:** coefficiente di sicurezza o di utilizzazione: va scelto secondo lo stato della fune, le caratteristiche del suo impiego e la sollecitazione di riferimento. Normalmente per funi portanti si assume Z non inferiore a 2,5; per funi traenti Z non inferiore a 3, con riferimento al peso del carico massimo di progetto;

**Tmax:** CR/Z è la tensione massima prevista dal progetto per la fune portante, quando vi è appeso il carico massimo;

**Tscar:** è la tensione che viene applicata alla fune portante al montaggio, senza carichi sulla fune. Viene indicata, con procedura empirica, in frazione di Tmax. Varia secondo le caratteristiche della linea, in particolare del numero di campate che la formano e, secondariamente, in funzione dell'entità di P, peso del carico massimo previsto.

Esiste una differenza tra la tensione che si ha nell'ancoraggio a valle e quella nell'ancoraggio a monte, che, per linee a campata unica, è data da: **Tmonte = Tvalle + (h × p)** dove: h = dislivello monte-valle; p = peso a metro della fune

**P:** è il peso del carico massimo previsto in progetto. Viene indicato in frazione di Tmax. Dipende dalle caratteristiche della linea, in particolare dal numero di campate che la formano e dalla lunghezza della campata maggiore;

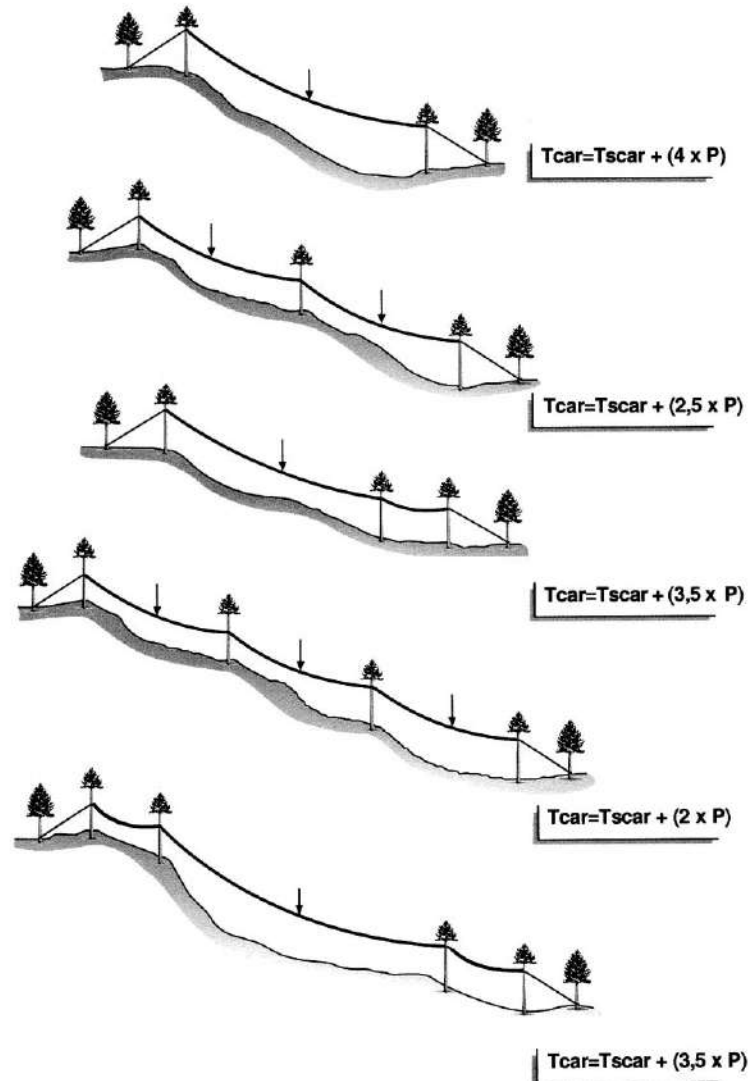
**f:** fattore di carico, rappresenta il rapporto esistente tra P e Tmax ( $f=P/T_{max}$ , normalmente compreso fra 1/10 e 1/7 (1/6));

**Δt = n × P:** è l'incremento di tensione che si manifesta nella fune portante ancorata fissa alle estremità, quando a questa viene appeso il carico P; n dipende essenzialmente dal numero di campate che formano la linea, dalla lunghezza relativa della campata maggiore, dall'entità di Tscar. L'incremento di tensione (ΔT):

- diminuisce all'aumentare del numero di campate che costituiscono la linea;
- diminuisce all'aumentare della tensione scarica;
- aumenta all'aumentare del peso del carico;
- aumenta all'aumentare della lunghezza della campata.

**Quindi per non superare la Tmax, a seconda delle caratteristiche della linea, si devono applicare adeguate tensioni scariche e carichi massimi.**

# Tensioni di lavoro 2, incremento di tensione in relazione al carico e al numero e caratteristiche delle campate



# Segnalazioni linee 1

Funi, tralicci e cavalletti possono **costituire un ostacolo, e quindi un pericolo, per la sicurezza della navigazione aerea. Devono essere quindi autorizzati dagli Enti competenti (ENAC/ENAV o Aeronautica Militare) i quali sono deputati anche a dare le opportune disposizioni per la collocazione dei segnali atti ad incrementare la visibilità diurna e notturna dell'ostacolo. In particolare:**

## **a) Manufatti soggetti al rilascio del preventivo NULLA-OSTA da parte delle autorità competenti**

Sono soggetti al rilascio del preventivo NULLA-OSTA alla loro realizzazione:

- **linee di teleferiche (funi, tralicci, cavalletti, ecc.) che si trovano ad una distanza in linea d'aria inferiore ai 15 km da un aeroporto (civile o militare);**
- **linee di teleferiche (funi, tralicci, cavalletti, ecc.) che si trovano ad una distanza tra 15 e 45 km da aeroporti aperti al traffico aereo strumentale se di altezza uguale o superiore a 25 m dal suolo;**
- **tutti gli impianti e i manufatti in genere, il cui sito di installazione ricade in aree poste ad una distanza superiore a 15 km dall'aeroporto più vicino con riferimento all'ARP, che abbiano un'altezza uguale o maggiore a 100 m dal piano di campagna o di 45 m sull'acqua.**

## Segnalazioni linee 2

### b.) Manufatti soggetti a segnaletica (cromatica e luminosa) e/o rappresentazione cartografica

I manufatti che **non rientrano** tra quelli elencati al precedente punto **a.)** ma che, ai fini dell'aggiornamento cartografico o per l'attività a bassa quota dei velivoli militari/civili, hanno particolare rilevanza sono:

linee di teleferiche (funi, tralicci, cavalletti, ecc.) di altezza **uguale o maggiore di 15 m** (dal piano di campagna o dall'altezza dell'area boschiva circostante); tali impianti devono essere segnalati ai fini della **rappresentazione sulla cartografia aeronautica**;

linee di teleferiche (funi, tralicci, cavalletti, ecc.) con altezza dal suolo (piano di campagna) compresa **tra 61 e 150 m**; tali impianti devono essere dotati di **segnaletica cromatica** e devono essere segnalati ai fini della rappresentazione sulla cartografia aeronautica;

linee di teleferiche (funi, tralicci, cavalletti, ecc.) con altezza dal suolo (piano di campagna) **superiore a 150 m (o 45 m su specchi d'acqua)**; tali impianti devono essere dotati di segnaletica cromatica e luminosa e devono essere segnalati ai fini della rappresentazione sulla cartografia aeronautica. La segnaletica cromatica e luminosa deve essere conforme alle disposizioni della Circolare dello Stato Maggiore Difesa n. 146/394/4422 del 9 agosto 2000.

Ai fini della rappresentazione sulla cartografia aeronautica l'Ente a cui comunicare i dati dell'impianto è il:

**Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche (C.I.G.A.) - Aeroporto di Pratica di Mare - 00040 Pomezia (RM).**



## Operazioni connesse al cantiere forestale (ART. 48 - 52)

Sono opere temporanee e necessarie al cantiere di taglio che non interessano in modo diretto il soprassuolo, quali:

- adattamento di strade e piste forestali mediante piccole opere di ordinaria manutenzione, compresi attraversamenti e regimazione delle acque;
- realizzazione di piazzole per l'installazione e l'uso delle macchine e attrezzature nonché di aree per il deposito temporaneo del legname;
- realizzazione, senza l'ausilio di mezzi meccanici, di sentieri per l'accesso ai boschi di persone o animali da soma.

**Le operazioni connesse sopra elencate sono consentite con movimento terra inferiore a 100 m<sup>3</sup>/ha di intervento**

- vie d'esbosco via cavo (larghezza massima 8 m); per gravità (naturali e artificiali); per trattori (larghezza massima di **3 m**, **scarpa media 1 m**, derogabile con progetto);

# Precisazioni su vie di esbosco via cavo

**L'Art. 52, comma 1, punto a**, le definisce varchi nel soprassuolo effettuati esclusivamente mediante il taglio di piante o rami.

- L'installazione di eventuali cavalletti intermedi artificiali deve essere temporanea, in relazione alla durata dell'intervento selvicolturale.
- è obbligatorio segnalare le linee con cavo di guardia munito di palloni o bandiere colorate o con segnali luminosi, secondo quanto prescritto dai vigenti regolamenti dell'aeronautica per la sicurezza dei voli.
- Nei boschi, i varchi nei soprassuoli necessari al passaggio delle linee possono avere larghezza massima di 8 metri, aumentabile sino a consentire il libero passaggio di carico affinché non rechi danno alle piante limitrofe se il tracciato non segue la linea di massima pendenza.
- Per l'attraversamento di strade adibite a pubblico transito è necessario acquisire l'autorizzazione da parte dei titolari dei diritti. L'attraversamento di terreni di proprietà privata è consentito ai sensi dell'articolo 1057 e articolo 1051 del codice civile.
- All'incrocio con la viabilità agro-silvo-pastorale, sentieri e mulattiere, devono essere apposti in luogo ben visibile cartelli di segnalazione posti almeno 50 metri prima dell'incrocio

# Segnalazioni linee 3, modello di comunicazione

Aeronautica Militare - Comando 1<sup>a</sup> Regione Aerea  
Reparto Territorio e Patrimonio,  
Piazza Ermete Novelli, 1 - 20129 Milano,

p.c. Centro Informazioni Geotopografiche  
Aeronautiche (C.I.G.A.) -  
Aeroporto di Pratica di Mare - 00040 Pomezia (RM).

p.c. Regione Piemonte, Settore politiche Forestali  
Corso Stati Uniti 21

Torino, 22 agosto 2011

Prot. 1023/BP

## **Oggetto: segnalazione teleferica forestale**

Con la presente, si segnala che nell'ambito del cantiere di utilizzazione forestale progettato dal consorzio Forestale Alta valle di Susa e autorizzato dal Settore competente della Regione Piemonte, a monte della borgata Refour, Comune Oulx, sarà montata una linea di teleferica forestale tradizionale per l'esbosco aereo.

La linea sarà in esercizio dal 19 settembre 2011 fino al 30 maggio 2012.

Al fine di segnalare l'opera provvisoria si allegano i seguenti documenti:

- estratto CTR, scala 1:10.000, con indicazione delle linee;
- profilo e calcoli della linea da cui si evince che i ritti di estremità sono alti 12 (ritto di valle) e 15 m (ritto di monte) e i cavalletti intermedi 16 m: l'intera linea si sviluppa entro lo sviluppo in altezza della chioma del popolamento forestale residuo.

Si dichiara che l'attraversamento dei fondi privati e della strada di pubblico accesso è stato autorizzato da parte dei soggetti titolari del diritto, a seguito di richiesta da parte del Consorzio forestale.

Nel rispetto del regolamento forestale regionale (art. 52, punto 1, comma a) la linea verrà segnalata in prossimità della strada e dei sentieri che attraversa, con appositi cartelli posti a 50 m dai punti di intersezione.

Cordiali saluti

Unità Energia e Gestione  
Servizio Formazione  
Dott. Pierpaolo Brenta

# Valutazioni rischi 1, rischi ambientali

Pericolo determinato da	Rischio	Possibili danni	Interventi di prevenzione e protezione
Condizioni atmosferiche e climatiche: temperatura	Basse temperature	Disagio Malattie da raffreddamento Maggiore suscettibilità alle vibrazioni provocate da macchine portatili	Disponibilità di idonei indumenti protettivi Disponibilità di ricoveri temporanei Assunzione di cibi e bevande adeguate
	Alte temperature	Disagio Disidratazione Stress termico	Disponibilità di idonei indumenti traspiranti Disponibilità di ricoveri temporanei Assunzione di cibi e bevande adeguate
Agenti meteorici	Pioggia, neve (caduta di rami), umidità	Disagio Contusioni, fratture, ferite, lesioni anche gravi agli organi interni Malattie da raffreddamento	Uso dei DPI (casco) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Disponibilità di idonei indumenti protettivi Disponibilità di ricoveri temporanei Istruzioni sul comportamento da tenere Se opportuno, sospendere il lavoro
	Vento (caduta di rami, cimali)	Contusioni, fratture, ferite, lesioni anche gravi agli organi interni Malattie da raffreddamento	Uso dei DPI (casco) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Istruzioni sul comportamento da tenere Se opportuno, sospendere il lavoro
	Fulmini (rottura di rami, cimali ecc.)	Ustioni Folgorazione Contusioni, fratture, ferite, lesioni anche gravi agli organi interni	Uso dei DPI (casco) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Istruzioni sul comportamento da tenere Disponibilità di ricoveri temporanei Sospendere il lavoro

# Valutazioni rischi 2, montaggio

Pericolo determinato da	Rischio	Possibili danni	Interventi di prevenzione e protezione
Issaggio dell'organo: motore	Liquidi infiammabili (carburanti, oli)	Ustioni anche gravi più o meno estese	Non fumare Non usare fiamme libere Impiego di tuniche di sicurezza
	Sostanze irritanti e/o nocive (carburanti, oli)	Irritazioni cutanee Allergie	Uso dei DPI (guanti) Impiego di tuniche di sicurezza
	Vapori tossici (carburanti)	Irritazione delle vie respiratorie e intossicazioni acute e croniche	Impiego di tuniche di sicurezza Rifornimenti in luoghi aperti
	Gas di scarico	Irritazioni delle vie respiratorie e intossicazioni acute e croniche	Scelta di macchine idonee Corretta manutenzione delle stesse Riduzione del tempo di esposizione (es. tramite l'organizzazione del lavoro) Tenere il motore acceso soltanto all'aperto
	Superfici calde (marmitta, motore)	Ustioni	Uso dei DPI (guanti) Scelta di macchine idonee Protezione delle parti calde
	Organi meccanici in movimento	Contusioni, fratture, ferite	Uso dei DPI (guanti, abbigliamento aderente) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Non rimuovere le protezioni Corretta manutenzione con macchina spenta Seguire le istruzioni d'uso e manutenzione
	Vibrazioni a mani e braccia	Disagio Sindrome di Raynaud Disturbi neuro-sensitivi Disturbi osteo-articolari	Uso dei DPI (guanti) Scelta di macchine idonee Corretta manutenzione delle stesse Riduzione del tempo di esposizione (es. tramite l'organizzazione del lavoro) Attuazione di corrette procedure di lavoro
	Rumore	Disagio Ipoacusia	Uso dei DPI (otoprotettori) Scelta di macchine idonee Corretta manutenzione delle stesse Riduzione del tempo di esposizione (es. tramite l'organizzazione del lavoro)

# Valutazioni rischi 3, montaggio

Pericolo determinato da	Rischio	Possibili danni	Interventi di prevenzione e protezione
Issaggio dell'organo: argano	Movimentazione manuale dei carichi	Danni muscolo-scheletrici e articolari in particolare a carico della regione dorso-lombare	Uso dei DPI (guanti, calzature di sicurezza) Adottare le adeguate posture Adottare corrette procedure ed idonei ausili
	Posture scorrette	Dolori muscolari e articolari	Adottare le adeguate posture Adottare corrette procedure ed idonei ausili
	Organi meccanici in movimento	Contusioni, fratture, ferite	Uso dei DPI (guanti, abbigliamento aderente) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Non rimuovere le protezioni Corretta manutenzione con macchina spenta Seguire le istruzioni d'uso e manutenzione
	Movimenti incontrollati, perdita di controllo, rotture	Contusioni, fratture, ferite anche gravi	Uso dei DPI (guanti, calzature di sicurezza) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Scelta di attrezzature idonee Attuazione di corrette procedure di lavoro Seguire le istruzioni d'uso e manutenzione Idoneo accoppiamento con gli altri componenti

# Valutazioni rischi 4, maneggio funi

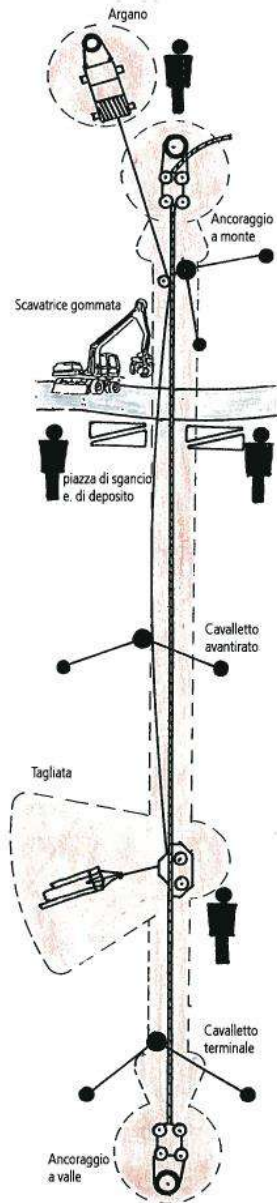
Pericolo determinato da	Rischio	Possibili danni	Interventi di prevenzione e protezione
Maneggio di funi d'acciaio	Danneggiamenti e rotture	Bucature, lacerazioni, ferite anche gravi	Uso dei DPI (guanti) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Scelta di funi idonee Corretta manipolazione Controlli periodici Messa fuori servizio quando previsto Evitare gli angoli delle funi
	Impigliamento e trascinamento	Contusioni, fratture, ferite, schiacciamenti anche gravi	Uso dei DPI (guanti) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Non indossare anelli Abbigliamento aderente
	Movimentazione manuale dei carichi	Danni muscolo-scheletrici e articolari in particolare a carico della regione dorso-lombare	Uso dei DPI (guanti, calzature di sicurezza) Adottare le adeguate posture Adottare corrette procedure ed idonei ausili
	Posture scorrette	Dolori muscolari e articolari	Adottare le adeguate posture Adottare corrette procedure ed idonei ausili

# Valutazioni rischi 5, montaggio

Pericolo determinato da	Rischio	Possibili danni	Interventi di prevenzione e protezione
Paranco manuale, brache, carrucole, accessori	Movimentazione manuale dei carichi	Danni muscolo-scheletrici e articolari in particolare a carico della regione dorso-lombare	Uso dei DPI (guanti, calzature di sicurezza) Adottare le adeguate posture Adottare corrette procedure di lavoro
	Posture scorrette	Dolori muscolari e articolari	Adottare le adeguate posture Adottare corrette procedure di lavoro
	Movimenti incontrollati, perdita di controllo, rotture	Contusioni, fratture, ferite anche gravi	Uso dei DPI (guanti, calzature di sicurezza) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Scelta di attrezzature idonee Attuazione di corrette procedure di lavoro Seguire le istruzioni d'uso e manutenzione Idoneo accoppiamento con gli altri componenti
Montaggio di cavalletti o ritti di estremità	Caduta dall'alto	Contusioni, fratture, ferite, schiacciamenti, lesioni anche gravi agli organi interni	Uso dei DPI (casco, guanti, calzature di sicurezza) Attuazione di corrette procedure di lavoro Assicurarsi con appositi imbracci anticaduta
	Caduta dall'alto di materiale	Contusioni, fratture, ferite, lesioni da schiacciamento, lesioni traumatiche anche gravi agli organi interni	Uso dei DPI (casco, guanti, calzature di sicurezza) Corretti provvedimenti sanitari di urgenza Mantenere le adeguate posizioni e distanze di sicurezza Adottare le adeguate tecniche di lavoro
	Movimentazione manuale dei carichi	Danni muscolo-scheletrici e articolari in particolare a carico della regione dorso-lombare	Uso dei DPI (guanti, calzature di sicurezza) Adottare le adeguate posture Adottare corrette procedure ed idonei ausili
	Posture scorrette	Dolori muscolari e articolari	Adottare le adeguate posture Adottare corrette procedure ed idonei ausili



# Valutazioni rischi 6, linea in esercizio



## Regole di sicurezza

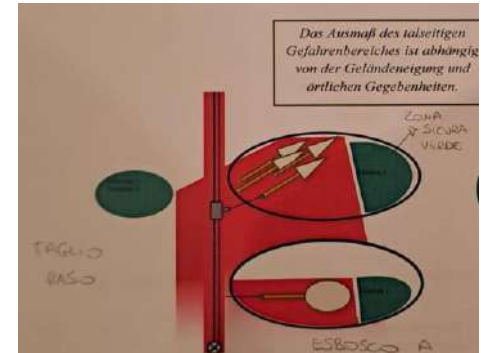
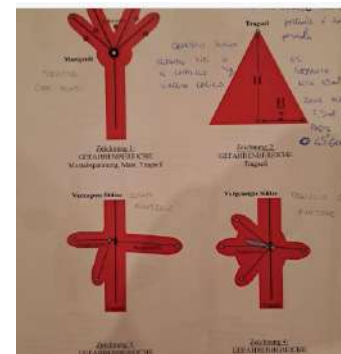
- Il capoazienda o capogruppo deve dare chiare disposizioni e controllarne l'esecuzione.
- Istruire il personale sull'organizzazione di pronto soccorso.
- Vestire sempre l'equipaggiamento di protezione necessario in tutti i lavori con le funi.
- Posizionare l'argano a motore al di fuori della zona di caduta dell'albero d'ancoraggio della portante.
- Durante il funzionamento dell'argano nessuno deve sostare nelle vicinanze del tamburo e del freno a ventola.
- Se l'albero d'ancoraggio della portante mette in pericolo la squadra di lavoro sulla piazza di sgancio, questo va abbattuto prima del tensionamento.
- Nessuno si deve trovare all'interno dell'angolo della carrucola di rinvio della traente.
- Controllare giornalmente la carrucola di rinvio.
- Sbarrare gli accessi e segnalare l'intero impianto e la superficie di taglio secondo il Bollettino SUVA n. 44027.i
- Alle prime manifestazioni di guasti cessare l'attività della teleferica e valutare la situazione. Se necessario contattare degli esperti.
- Il trasporto di persone con teleferiche forestali è vietato!
- All'avvicinarsi di temporali cessare l'attività della teleferica forestale e allontanarsi dall'impianto.
- Durante il trasporto dei carichi nessuno deve trovarsi sotto la fune portante.
- Allontanare persone non autorizzate dalle postazioni di lavoro.
- Sulla piazza di sgancio avvicinarsi al carico solo quando questo è a terra e sotto controllo.

## Zone di pericolo durante il taglio

- sotto la portante e sotto il carico;
- all'interno degli angoli delle funi, nelle vicinanze della fune traente;
- sul pendio sotto il carico;
- nella zona di movimento del carico.

## Formazione delle case venditrici

- Posizionamento macchina e suo funzionamento;
- distanze di sicurezza (da portante, traenti, venti)
- Angoli funi e forze risultanti;
- Diametro piante/cavalletti;
- Posizione durante il concentramento



# Esigenze/obblighi di formazione per gru a cavo

## art. 37 D. Lgs. 81/08 Formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti

Il datore di lavoro assicura che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di salute e sicurezza

La formazione e, ove previsto, l'addestramento specifico, devono avvenire in occasione:

- costituzione del rapporto di lavoro;
- cambio della mansione;
- introduzione nuove attrezzature lavoro.

Il riferimento, per questo articolo, è l'**accordo della formazione obbligatoria (21/12/2011)**

### **Formazione Accordo 21/12/2011:**

Formazione GENERALE di 4 ore

Contenuti: su concetti generali sulla sicurezza (rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione, ecc.)

Formazione SPECIFICA di 8 ore (Rischio medio - Codice ATECO: A02 – silvicoltura ed utilizzo di aree forestali)

TOTALE Formazione di 12 ore

AGGIORNAMENTO di 6 ore ogni 5 anni

# Esigenze/obblighi di formazione per gru a cavo

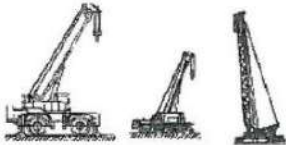
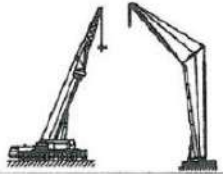
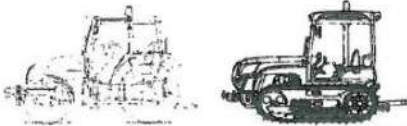
## Art. 73 Informazione, formazione e addestramento

Il datore provvede affinché per ogni attrezzatura di lavoro messa a disposizione i lavoratori incaricati dell'uso ricevano una formazione e un addestramento adeguati.

Il riferimento è l'**Accordo del 22/02/2012**: prevede un percorso di **formazione abilitante**, specifico, per l'utilizzo di alcune attrezzature.

**Non sono comprese le gru a cavo forestale!;**

**Nel dubbio era stato posto un quesito all'INAIL che ha confermato.**

<p>GRU MOBILI AUTOCARRATE E SEMOVENTI SU RUOTE CON BRACCIO TELESCOPICO O TRALICCIATO ED EVENTUALE FALCONE FISSO</p> 	7 ore	Modulo Pratico	7
<p>GRU MOBILI AUTOCARRATE E SEMOVENTI SU RUOTE CON BRACCIO TELESCOPICO O TRALICCIATO CON FALCO NE TELESCOPICO O BRANDEGGIBILE</p> 	7 ore	Modulo Pratico	7
	Teorico aggiuntivo 4 ore	Modulo Aggiuntivo	4
<p>TRATTORI AGRICOLI O FORESTALI</p> 	3 ore	Trattori su Ruote	5
		Trattori a Cingoli	5

# Formazione su gru a cavo in Piemonte e in Liguria

<b>Ambito: Gestione forestale</b>	
<b>T1 - Esbosco aereo con teleferiche</b>	
<b>Durata</b>	40 ore (5 giorni)
<b>Requisiti</b>	Aver frequentato l'unità formativa F3 con profitto o titoli e documenti che attestino un'esperienza di base nel settore, eventualmente a seguito di una prova tecnico-pratica.
<b>Destinatari</b>	Coloro che operano a titolo prevalente in bosco in attività di abbattimento, allestimento ed esbosco e interessati ad aumentare le competenze nelle attività di esbosco aereo con teleferiche.
<b>Saperi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- esbosco aereo: ambiti di impiego, vantaggi, tipologie macchine;</li><li>- montaggio, esercizio e smontaggio di una teleferica tradizionale (argano su slitta);</li><li>- montaggio, esercizio e smontaggio di una teleferica a stazione motrice mobile;</li><li>- organizzazione del cantiere per l'esbosco aereo e normativa di settore;</li><li>- aspetti della sicurezza relativi alle macchine e ai saperi sopra indicati.</li></ul>
<b>Certificato rilasciato</b>	Attestato di frequenza e profitto.
<b>Articolazione</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 4 ore di teoria (0,5 giorni)</li><li>- 36 ore di pratica (4,5 giorni)</li></ul>

<b>Ambito: Gestione forestale</b>	
<b>T2 - Esbosco aereo con teleferiche, livello avanzato</b>	
<b>Durata</b>	40 ore (5 giorni)
<b>Requisiti</b>	Aver frequentato il percorso T1 con profitto o titoli e documenti che attestino un'esperienza di base nel settore, eventualmente a seguito di una prova tecnico-pratica.
<b>Destinatari</b>	Coloro che operano a titolo prevalente in bosco in attività di abbattimento, allestimento ed esbosco e interessati ad aumentare le competenze nelle attività di esbosco aereo con teleferiche.
<b>Saperi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- esbosco aereo: basi di cartografia, scelta della linea, uso della bussola, rilievo terreno, disegno profilo terreno, dimensionamento della linea;</li><li>- montaggio, esercizio e smontaggio di miniteleferica;</li><li>- montaggio, esercizio e smontaggio di una stazione motrice mobile con carrello autotraslante;</li><li>- organizzazione del cantiere per l'esbosco aereo e normativa di settore;</li><li>- aspetti della sicurezza relativi alle macchine e ai saperi sopra indicati.</li></ul>
<b>Certificato rilasciato</b>	Attestato di frequenza e profitto.
<b>Articolazione</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 8 ore di teoria (1 giorno)</li><li>- 32 ore di pratica (4 giorni)</li></ul>

[www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/foreste/professioni-forestali-formazione/formazione-forestale](http://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/foreste/professioni-forestali-formazione/formazione-forestale)

Un percorso equiparabile al T1 è erogato anche in Lombardia e PAT

# Esigenze/obblighi di progettazione

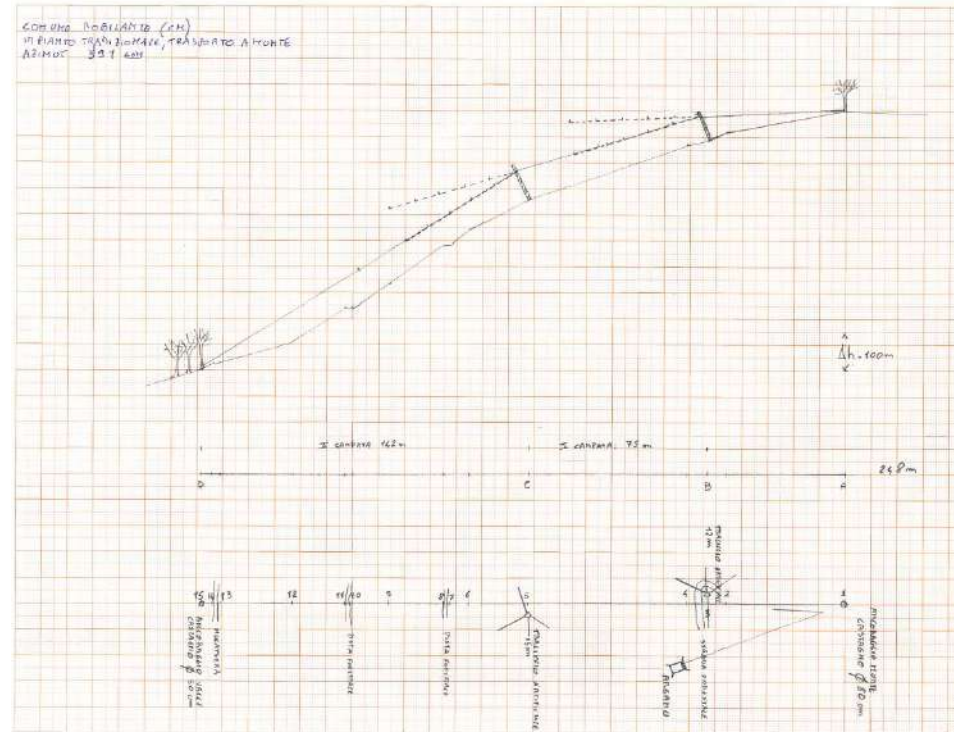
PROTOCOLLO DI RILIEVO PER LINEE DI TELEFERICA

Comune: **ROBBIANTE** Località: **COLLETO MOLO** Linea n.: **1**

Tipo d'impiego: **TRADIZIONALE** Trasporto a monte  Trasporto a valle

Peso al m di portante **337,604**

Stazione	Alt. m	Sp. m	%	Descrizione
1				ATTACCO MONTA + CA 80 cm
2	47	47	18	
3	7	59	36	6m Δ + RITTO ARTIFICIALE (12m)
4	8	62	22	STRADA FORESTALE
5	69	126	39	RITTO ARTIFICIALE + Δ 6m (15m)
6	25	151	50	
7	8	159	78	
8	2	161	0	PISTA
9	25	186	70	
10	17	203	68	
11	3	206	0	PISTA
12	25	231	63	
13	28	259	60	
14	2	261	0	MULATTIERA
15	4	265	50	ATTACCO VALLE + CA 50 cm



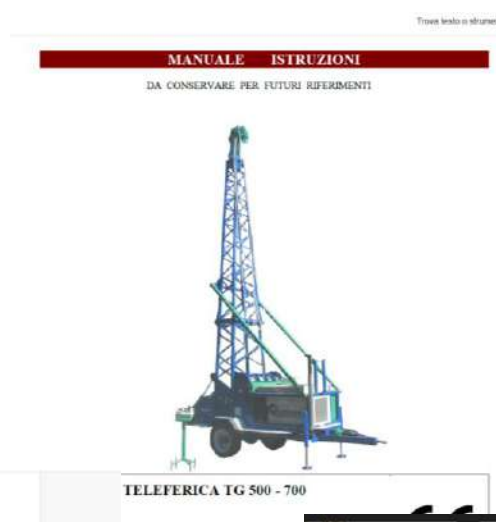
**Non sussistono specifici obblighi di progettazione delle linee di esbosco aereo.**

La comunicazione semplice chiede informazioni circa la modalità di esbosco

Il progetto di taglio chiede individuazione delle linee di esbosco e loro descrizione ma, per l'esbosco aereo, non solo vincolanti dati progettuali (altezze, tensioni, dimensioni cavalletti).

**In Lombardia il regolamento forestale richiede profilo della linea con indicazione delle altezze di ritti e funi e loro segnalazione in caso di necessità!**

# Esigenze/obblighi abbinamento macchine



**Le linee di esbosco aereo sono sistemi di lavoro complessi che richiedono l'uso di macchine, quasi macchine e attrezzature differenti. Queste devono essere abbinare ed allestite in modo adeguato (anche formalmente) per garantire la catena della sicurezza!!**

# Bibliografia e programmi di progettazione digitale



## Progettazione digitale di teleferiche forestali

<https://www.waldwissen.net/it/economia-forestale/conduzione-aziendale/organizzare-e-pianificare/progettazione-digitale-di-teleferiche-forestali>

Toni



## MANUALE PER L'ESBOSCO CON GRU A CAVO

1 Esbosco con gru a cavo

A cura di Raffaele Sprelli



**ATHOSK**



# Grazie!

Per info: [brenta@ipla.org](mailto:brenta@ipla.org); 011/4320438

