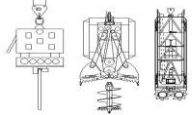


Spero sia utile ...

E' la traduzione di un buon testo sul palancolato ... Si possono ottenere spunti per un uso corretto e produttivo della tecnologia in questione, non sono alieno alle critiche, solo se sono costruttive.

Francesco



INTRODUZIONE

GLI USI TIPICI

IL TERRENO

TECNOLOGIA DI INFISSIONE DEI VARI TERRENI

SCELTA DEI PROFILATI

ATTREZZATURE E SISTEMI DI INFISSIONE

PRESSE PER PROFILATI METALLICI

METODI DI INFISSIONE

DIME PER PALANCOLATI

TESTE GUIDA PALI

ASSISTENZA ALL'INFISSIONE

BRILLAMENTO CON ESPLOSIVO

PERFORAZIONE

CORREZIONI DI INFISSIONE

ASPETTI SPECIALI DELLA LAVORAZIONE

STOCCAGGIO DEI PROFILATI

ESTRAZIONE

UTILITA'

LINK UTILI

INTRODUZIONE

Questo manuale fornisce un'introduzione ai metodi d'installazione di palancolati, sulla base delle esperienze comuni accumulate dai produttori europei.

La conoscenza delle caratteristiche dell'acciaio e la sezione non sono sufficienti a garantire buoni risultati prima dell'installazione.

Lo scopo di questo documento è pertanto quello di descrivere brevemente le informazioni pratiche da considerare per assicurare la corretta installazione delle palancole. Il manuale si propone di mostrare l'importanza di prevedere la guidabilità delle sezioni dei profilati dopo la valutazione completa delle condizioni del terreno.

Questo è seguito da un inventario dei sistemi di guida esistenti, da masse battenti a battipali vibranti e impianti speciali. Il manuale fornisce quindi una descrizione dei metodi d'infissione, apparecchiature ausiliarie, compresi i telai guida e procedure e le linee guida per aiutare a raggiungere una buona conoscenza pratica quando si installano le palancole.

Infine, descritti e illustrati brevemente, alcuni problemi relativi all'installazione e aspetti particolari dell'infissione.

Si prega di notare che è stata presa la massima cura per assicurare che i contenuti di questa pubblicazione siano il più accurati possibile, ma lo scrivente non accetta responsabilità di errori o per le informazioni che potrebbero essere fuorvianti. I suggerimenti per i metodi di lavoro qui descritti sono comunque indicativi e solo di orientamento generale.

Il palancolato è usato in molti tipi di lavori temporanei e in strutture permanenti. Le sezioni sono progettate per fornire la massima robustezza e durata in proporzione al peso ed al profilo più adatti all'infissione.

Il disegno della sezione e gli interblocchi facilitano la guida durante la battitura ottenendo ottimi risultati in una parete continua con una serie di giunti a tenuta perfetta.

La vasta gamma di sezioni sia Z e forme U con dimensioni e pesi è ottenibile in vari gradi diversi di acciaio che consente la scelta più economica da apportare secondo la natura e le esigenze di un dato contratto.

Per applicazioni in cui la corrosione è un problema, le sezioni con spessore minimo possono essere aumentate per massimizzare la durata effettiva della struttura. Possono essere raggiunti normalmente spessori complessivi minimi di 10 mm, 12 mm o ½ pollice.

Sono a disposizione angoli di giunzione delle palancole per soddisfare tutte le esigenze, così come i blocchi per gli interblocchi e altri piccoli accorgimenti che aiutano l'esecutore in fase di installazione del palancolato.

GLI USI TIPICI

Strutture di controllo dei fiumi e difesa dalle inondazioni

Il palancoolato è tradizionalmente usato per il sostegno e la protezione degli argini dei fiumi, su dighe e la costruzione di chiuse, e protezione alluvionale in genere. La facilità d'uso, la lunga durata e la capacità di essere infisso attraverso l'acqua rende questa tecnologia la scelta più ovvia.

Banchine e porti

Il palancoolato è un sistema molto collaudato per costruire banchine, e muri di sostegno rapidamente ed economicamente. Palancole in acciaio possono essere progettate per sostenere barriere verticali di notevoli dimensioni poiché sono in grado di sopportare momenti di flessione molto grandi.

Stazioni di pompaggio

Storicamente il palancoolato è utilizzato come supporto temporaneo nella costruzione di stazioni di pompaggio, ma può essere anche progettato facilmente come struttura permanente con un notevole risparmio di tempo e costi.

Sebbene le stazioni di pompaggio tendono ad essere a forma rettangolare, risulterebbe più saggia una costruzione a forma circolare ciò risulta evidente dalla struttura che rimane aperta.

Pilastrini nelle pile dei ponti

Formata da monconi di palancole che risultano più convenienti in situazioni in cui è richiesta una piattaforma attorno alla pila per sostenere il ponte o dove la velocità di costruzione sia critica. Il palancoolato dove è richiesto minimo spazio e pochissimo tempo per la costruzione, funge sia da fondazione che da riscontro e può essere infisso in una singola operazione.

Muri di sostegno per l'ampliamento stradale.

In un ampliamento stradale dove i tempi di costruzione sono necessariamente ridotti al minimo in particolare nelle situazioni di noleggior corsia. Il palancoolato fornisce un'ottima soluzione a questi requisiti ed elimina la necessità di scavo del terreno e lo smaltimento.

Scantinati

Il palancoolato è un sistema ideale per la costruzione di pareti degli scantinati in quanto richiede il minimo di larghezza nella costruzione. Sono utilizzati sia in opere temporanee o permanenti offrendo notevoli risparmi sui tempi di programma e sui costi. Con tali costruzioni si possono anche sostenere i carichi verticali della struttura sovrastante.

Parcheggi sotterranei

Una forma specifica di seminterrato dove è stato trovato palancole per essere particolarmente efficace è la creazione di parcheggi sotterranei. Il fatto che le palancole possono essere a stretto contatto con i confini del sito e la parete è di spessore minimo significa che l'area disponibile per le auto è massimizzata e il costo per ogni baia è ridotto al minimo.

Barriere di contenimento

Il sigillante nel palancoolato è un mezzo efficace per il contenimento di liquidi in siti contaminati. E' disponibile una vasta gamma di sigillanti di varie proprietà atte a soddisfare le condizioni più disparate e particolari in cui è richiesta una bassissima permeabilità.

Fondazioni portanti

Il palancolato può essere combinato con speciali profili angolari per formare un piccolo diametro chiuso in scatole che sono ideali per il carico nella costruzione di fondazioni portanti. Sviluppato per essere utilizzato come sistema di supporto per lavori autostradali, il concetto è stato utilizzato anche per creare pali di fondazione per i ponti.

Opere temporanee e/o permanenti

Per i progetti di costruzione in cui è richiesto uno scavo supportato, le palancole dovrebbe essere la scelta primaria. Le proprietà fondamentali di resistenza e facilità di utilizzo che offre l'acciaio sono adeguatamente utilizzati nei lavori temporanei. La capacità di estrarre la lamiera a fine progetto e il riutilizzo dei profili rende loro una soluzione progettuale efficace. Così come la notevole riduzione dei costi e del risparmio sul programma possono essere raggiunti con la progettazione della struttura in palancolato sia esso temporaneo o permanente.

IL TERRENO

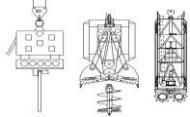
Condizioni del cantiere

Per ottenere un'infissione di successo di un palancolato, è essenziale avere una buona conoscenza delle condizioni del sito, effettuando una valutazione accurata delle condizioni topografiche e geologiche.

La topografia descrive l'ambiente particolare del sito, le informazioni sulle restrizioni di lavoro come il rumore e le vibrazioni. Ogni sito può essere soggetto a una propria serie di restrizioni che varia, a seconda della vicinanza e della natura degli edifici vicini, alla categoria di strada, i sottoservizi, le aree di stoccaggio di materiale, ecc. Le condizioni geologiche si riferiscono alle caratteristiche verticali degli strati del suolo. Per ottenere la penetrazione richiesta delle palancole, l'indagine del terreno nel sito insieme con il campo prove e i test di laboratorio possono aiutare l'installazione fornendo informazioni su:

- a) La stratificazione del sottosuolo;
- b) La dimensione delle particelle, la distribuzione di forma, coefficiente di uniformità;
- c) Le inclusioni;
- d) La porosità e il rapporto di vuoto;
- e) La densità;
- f) Il livello della falda freatica;
- g) La permeabilità dell'acqua del terreno;
- h) Il tenore di umidità;
- i) I parametri di taglio e di coesione;
- l) risultati delle prove penetrometriche statiche e dinamiche e risultati di test di penetrazione o pressiometro standard.

Generalmente solo i risultati provenienti da punto a) e i) e l) sono resi disponibili dall'impresa generale o/e D.L.



Caratteristiche del terreno

La tabella seguente mostra la densità in relazione al test effettuato con penetrometro e pressuometro e i risultati per terreni non coesivi:

DPH ₁	SPT ₂	CPT ₃	Pressuometro test		Densità
n ₁₀	n ₃₀	q _s	pl	E _M	
		MN/m ²	MN/m ²		
	< 4	2,5	< 0,2	1,5	Molto sciolti
3	4 to 10	2,5 to 7,5	0,2 to 0,5	1,5 to 5,0	Sciolti
3 to 15	10 to 30	7,5 to 15	0,5 to 1,5	5,0 to 15	Medio densi
15 to 30	30 to 50	15 to 25	1,5 to 2,5	15 to 25	Densi
> 30	> 50	> 25	> 2,5	> 25	Molto densi

1 Sondaggio dinamico pesante

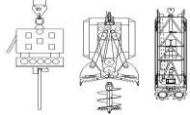
2 Prova standard di penetrazione al cono (dinamico)

3 Prova di penetrazione cono al (statico)

La consistenza di **terreni coesivi** in relazione a SPT, CPT e risultati pressuometro test è il seguente:

SPT	CPT	Pressuometro Test		Consistenza	Resistenza al taglio non drenata
n ₃₀	q _s	pl	E ^M		
	MN/m ²	MN/m ²			kN/m ²
< 2	< 0,25	< 0,15	1,50	very soft	20
2 to 4	0,25 to 0,5	0,15 to 0,35	1,50 to 5,25	soft	20 to 40
				soft to firm	40 to 50
4 to 8	0,5 to 1,0	0,35 to 0,55	5,25 to 8,25	firm	50 to 75
				firm to stiff	75 to 100
8 to 15	1,0 to 2,0	0,55 to 1,0	8,25 to 20	stiff	100 to 150
15 to 30	2,0 to 4,0	1,0 to 2,0	20 to 40	very stiff	150 to 200
> 30	> 4,0	> 2,0	> 40	hard	> 200

* I valori SPT non sono normalmente utilizzati per valutare gli strati di argilla. NOTA: 1 MN/m² = 10 bar.



TECNOLOGIA DI INFISSIONE DEI VARI TERRENI

I differenti tipi di terreno con i vari parametri visti alla sezione precedente presentano varie caratteristiche di infissione, dei quali riportiamo qui una breve descrizione.

Metodo: Infissione ad impatto

Un'infissione facile si può avere in terreni morbidi come limi e torbe, in depositi sciolti di sabbie medie e grossolane e ghiaie, senza inclusioni rocciose.

Infissione difficile si può invece aspettare in depositi sciolti di sabbie fini, medie e grossolane e ghiaie, argille dure e morbide e medie e strati di roccia. Terreni aridi daranno ancor maggiore resistenza alla penetrazione superiori a quelli che sono umidi, sommersi o completamente saturi.

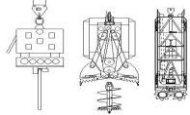
Metodo: Infissione con vibrazione

Sabbia a grani tondi e ghiaia e fini molli sono particolarmente adatti all'infissione con vibratore. Materiale angolare, fine o terreni molto teneri sono adatti.

Si è constatato inoltre che terreni aridi conferiscono maggiore resistenza alla penetrazione di quelle che sono umidi, sommersi o completamente saturi.

Il terreno granulare è ulteriormente compattato dalle vibrazioni, e la resistenza alla penetrazione aumenta bruscamente causando il "rifiuto" di battitura.

Per un terreno difficile e stratificato potrebbe essere necessario consultare gli aiuti di infissione descritti nella sezione.



SCelta DELLA SEZIONE DI PROFILATI PER L'INFISSIONE

Con tutti i costi d'ingegneria civile, vi è la necessità di ridurre al minimo il costo dell'opera.

E importante quindi selezionare a priori il profilo più efficace per l'infissione da eseguire.

I profili lunghi tendono ad essere più convenienti in quanto forniscono la stessa resistenza alla flessione ad un peso inferiore per metro quadrato rispetto alle comparabili sezioni più strette.

La loro maggiore larghezza significa inoltre che un minor numero di palancole sono infisse per coprire una determinata lunghezza di muro e i costi di installazione sono inevitabilmente essere ridotti.

La sezione di palancola scelta dal progettista deve poter essere infissa attraverso i vari strati alla profondità di penetrazione desiderata.

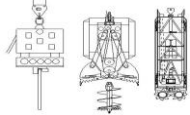
L'infissione efficace di una sezione in un palancolato è in funzione delle proprietà della sezione trasversale, la sua lunghezza, il tipo di acciaio utilizzato, il carico applicato, la durata di questa applicazione e il metodo impiegato per l'installazione. Le proprietà della sezione trasversale di un muro di palancole si basano sullo spessore di metallo, la profondità e larghezza della sezione e la sua forma da progetto.

Maggiore è la superficie del profilo nel palancolato, maggiore è la forza motrice necessaria all'infissione.

Per evitare inutili deformazioni nella testa della palancola, è necessaria una maggiore attenzione per garantire che la sezione scelta in fase di progetto sia compatibile con le condizioni prevalenti del terreno attraversato.

La geometria della sezione del palancolato potrebbe oltremodo provocare un intasamento dei pali nei terreni granulari densi e in determinati strati più coesi.

La forza motrice necessaria è funzione delle proprietà del terreno che si incontra, conseguentemente vi è un limite definito all'infissione di un dato profilato e del tipo di acciaio utilizzato. Poiché il grado di acciaio aumenta, lo stress che le pile sono in grado di sopportare. I pali in acciaio ad alto rendimento risultano più resistenti in testa e alla deformazione della punta rispetto alla stessa sezione di un grado inferiore d' acciaio.



L'esame degli strati del suolo e i parametri appropriati consentiranno di conoscere la resistenza all'infissione potendo quindi valutare e scegliere una sezione adatta ad essere infissa in quel particolare terreno.

La tabella seguente è basata su una semplice relazione utilizzando risultati standard Penetration Test per soli strati coesivi e una larghezza pila modulare di 500 mm, utilizzando martelli ad urto.

SPT valore minimo denominatore N	Modulo muro (cm ³ /m)	
	Acciaio a basso rendimento	Acciaio ad alto rendimento
0- 10	500	
11- 20		500
21- 25	1000	
26- 30		1000
31- 35	1300	
36- 40		1300
41- 45	2300	
46- 50		2300
51- 60	3000	
61- 70		3000
71- 80	4000	
81-140		4000

Dove **N** rappresenta il valore "Dominante", del Penetration Test standard. nella media dei valori alti per i terreni da attraversare.

Dove le palancole devono essere infisse solo in un incastro nella roccia, il valore **N** è diviso per un fattore **4** solamente per quello strato.

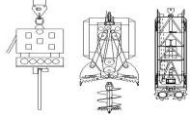
Tuttavia, va sottolineato che le cifre indicate in questa tabella sono indicative e hanno soltanto lo scopo di fornire indicazioni di massima. E' essenziale che siano adottate buone pratiche di infissione, combinate con l'utilizzo dei martelli in buone condizioni e adeguati all'opera da eseguire,.

Và tenuto debitamente conto, che la tabella si basa su profilati da 600 mm, che è la larghezza media di sezioni di palancolato disponibili; deve quindi essere effettuata la valutazione con palancole di questa tipologia.

La selezione di una sezione di palancolato adatto per l'infissione in strati coesivi è un processo complesso e la scelta della sezione è di solito basato sulla precedente esperienza

Tuttavia è possibile valutare la resistenza all'avanzamento utilizzando la superficie del profilo di palancolato con le caratteristiche degli strati coesivi. Questo calcolo sarà alterato notevolmente se una spina o presa parziale si formeranno attraverso il profilo in corrispondenza della punta: così come si dovrà tener conto della resistenza nel gergame a lato del profilo collegato alla parete già battuta in precedenza.

Per altri sistemi di infissione si farà riferimento agli appositi capitoli.



SISTEMI DI INFISSIONE

La scelta di un adeguato sistema di infissione è di fondamentale importanza al fine di garantire un'installazione del palancolato sicuro e di successo. Di seguito sono elencate, le categorie e i sistemi di battitura dei profilati:

Martelli Diesel

Un martello diesel è principalmente costituito da un cilindro, un pistone (motore) e un blocco d'impatto sul fondo del cilindro.

Nei martelli a semplice effetto, l'estremità superiore del cilindro è aperta, con sistema a doppio effetto è chiusa. L'effetto di doppia azione è ottenuto utilizzando una camera a vuoto.

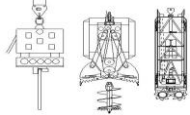


Per avviare il martello a semplice effetto, il pistone è sollevato un'altezza prestabilita e automaticamente rilasciato. Il pistone, cadendo comprime l'aria nella camera di compressione e attiva la pompa del carburante per spruzzare olio sulla parte superiore del blocco d'impatto. L'impatto del pistone sul blocco atomizza il gasolio, che accende l'aria, altamente compressa. Questa energia esplosiva getta il pistone verso l'alto, inizia così il ciclo di battitura che si riavvia ad ogni riabbassarsi del martello.

I martelli diesel sono particolarmente adatti all'infissione di profilati in strati di terreno coesivi o molto densi. In queste tipiche condizioni, di lavoro è normale selezionare un rapporto di trasmissione: peso del martello / palo di 1:2-1.5:1. I tappi di guida, ed i blocchi ad incudine, sono necessari per proteggere le teste dei profilati sulle quali battono.

Normalmente nelle raccomandazioni del costruttore, si considera che un avanzamento di 25 millimetri per 10 colpi sia il limite massimo per l'uso dei martelli diesel.

In alcune circostanze, potrebbe essere concessa, una penetrazione per ogni colpo di .04in /1 mm in un breve periodo di tempo. Periodi prolungati a questo tasso di battitura, però, provocano danni sia al martello che all'attrezzatura.



Come funziona un martello diesel ?

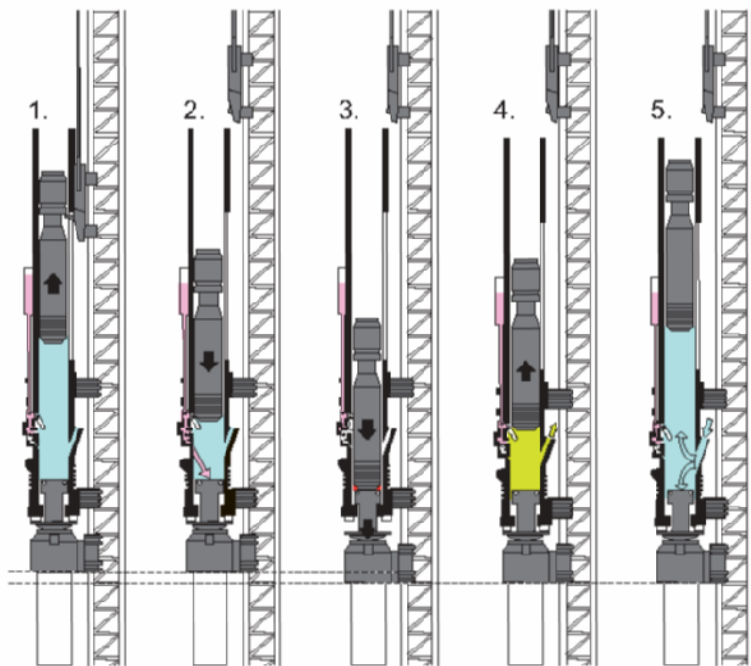
Un martello diesel funziona, come un motore a due tempi come si può vedere in figura, a lato.

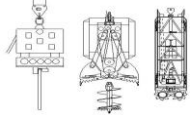
I martelli standard diesel che vengono venduti al giorno d'oggi, provengono tutti da un vecchio modello tedesco che è stato creato nel 1930 dalla società tedesca **Delmag**. In sostanza, non è cambiato molto nel corso degli ultimi decenni da quando la tecnologia è molto semplice e affidabile.

Il pistone cade all'interno del cilindro e passa le luci di aspirazione e di scarico. La quantità di aria che è intrappolata all'interno del cilindro è compressa, mentre il pistone continua a scendere. Quando il pistone aziona la leva di sblocco, "agganciato" la pompa del carburante spruzza una quantità di gasolio sull'incudine. **Il pistone** colpisce l'incudine e il colpo viene mandato al palo, che penetra nel terreno. Il carburante che era presente sull'incudine viene nebulizzato dall'impatto, e brucia con l'aria che è presente nelle sacche d'aria sul lato. A causa della combustione, la pressione aumenta in modo significativo, che getterà di nuovo il pistone in aria. **Quando** il pistone passa luci di scarico della pressione in eccesso presente nei gas di scarico vengono forzati. Nel frattempo, il pistone continua il suo movimento verso l'alto gradualmente, essere rallentato sotto la forza di gravità.

L'ariete che continua a muoversi verso l'alto aspira aria più fresca, finché la velocità del pistone è pari a zero e comincia a ricadere per eseguire il ciclo successivo. Questo martello è adatto a infiggere qualsiasi tipo di profilato e per tutte le condizioni di terreno (ad esempio), sopra e sotto la falda, e adotta anche lo stesso rapporto

tra peso dell'unità e insiemi di guida come descritto per martelli diesel. Sono, disponibili pesi delle unità fino a 11 ton. con un'altezza di caduta variabile fino a 1,2 m. alla massima altezza del peso dell'unità in caduta, e se usato in sequenza automatica può arrivare ad un tasso di battitura pari a 40 colpi al minuto. Al fine di minimizzare i danni sulla testa del palo e livelli di emissione di rumore, è sempre preferibile utilizzare un disco pesante, con un breve tratto. I controlli in questo tipo di martello sono precisi e se usato correttamente, questo può raggiungere il 75-80% della energia di uscita nominale. Una, unità di registrazione dei dati memorizza simultaneamente le informazioni di infissione.





Martelli ad azionamento a cavo

In questo tipo di attrezzatura il maglio di un determinato peso è sollevato tramite l'argano della macchina di servizio e rilasciato liberamente così da battere il profilato. Il cavo dell'argano può infatti regolare l'altezza di caduta.



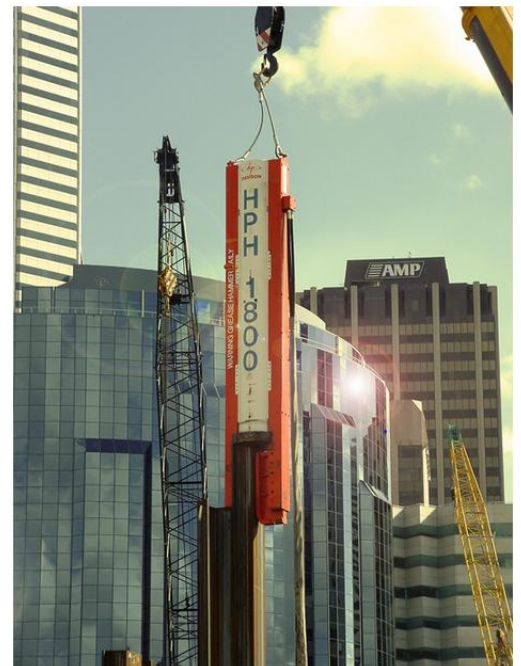
Martelli a vapore.

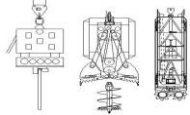
In questi martelli speciali, il peso del maglio è sollevato dalla pressione del vapore. Un sistema di valvole interrompe la pressione e provoca la caduta del battente sul profilato. Se necessario, per date condizioni può essere regolata l'altezza.



Martelli Idraulici

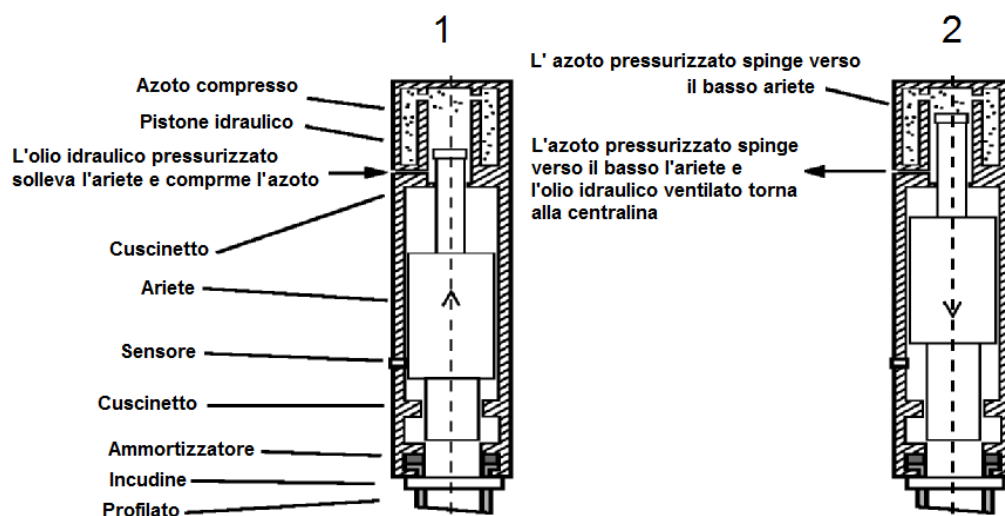
In questo tipo di martello, l'unità è sollevata dalla pressione idraulica ad una altezza prestabilita e rilasciato sulla testa d'incudine verso il profilato da infiggere. Il peso e l'altezza di caduta del battente possono essere modificati a seconda della sezione del profilato e le condizioni del cantiere..



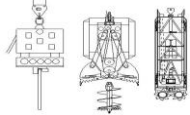


Martelli idraulici a doppio effetto

Questo tipo di martello costituito da un'unità chiusa che è sollevata dalla pressione idraulica. Nella corsa di discesa, l'energia aggiuntiva che è fornita all'unità, produce una accelerazione di 2g. La corsa massima di 1 m corrisponde quindi a una caduta libera di 2 m. Questi martelli hanno una energia massima di 35kNm-3000kNm con un tasso di battute a 50-60 colpi al minuto. Il sistema di controllo elettronico garantisce un monitoraggio ottimale del processo di infissione, tramite appositi dispositivi indicatori incorporati. L'energia netta applicata al profilato, è misurata durante ogni colpo e visualizzato sul pannello di controllo, può essere regolata in continuo da un valore massimo a meno del 5%.



Il martello idraulico può funzionare ovunque, sopra e sotto il livello dell'acqua, ed è adatto sia per la battitura che per l'estrazione di pali di fondazione. In condizioni normali di cantiere, è consigliato dall'esperienza utilizzare un peso d'unità con un rapporto di 1:01 01:02 tra il peso del profilato più il cappuccio di guida. Al fine di minimizzare i danni sulla testa del palo ed il livello delle emissioni di rumore, è sempre preferibile un martello pesante con una corsa breve. Per la battitura di palancole a tutt'oggi, sono utilizzati martelli idraulici da: 35kNm-90kNm d'energia per colpo. Martelli con capacità superiori sono considerati troppo pesanti. Con i martelli a doppio effetto, l'unità di battuta (pistone) è azionata dall'aria compressa o vapore quando sale e scende. L'aria o il vapore arriva sotto pressione in un pozzetto contenente un cassetto, che invia alternativamente a ciascun lato del pistone, mentre il lato opposto è collegato alle luci di scarico. Quando cade, la massa colpisce un'incudine piatta fissata al cilindro di riposo in cima al profilato da infiggere. Poi la pressione solleva il pistone e permette di essere spinta in basso sull'incudine. In confronto con martelli dello stesso peso complessivo, l'azionamento dei martelli a doppio effetto è inferiore del 10-20% del peso complessivo del martello, ma è efficacemente aumentato dalla pressione sull'estremità superiore del pistone a circa (5/8 bar). I martelli sono progettati per operare con la massima efficienza quando si utilizzano con compressori standard. Per tali martelli, il 90% dell'energia del colpo disponibile è prodotta dall'azione dell'aria o vapore sul pistone. Il peso d'azionamento dei martelli che si utilizzano generalmente per i pali di fondazione in acciaio varia tra 100 e 1300kg. L'altezza di caduta, generalmente, aumenta.



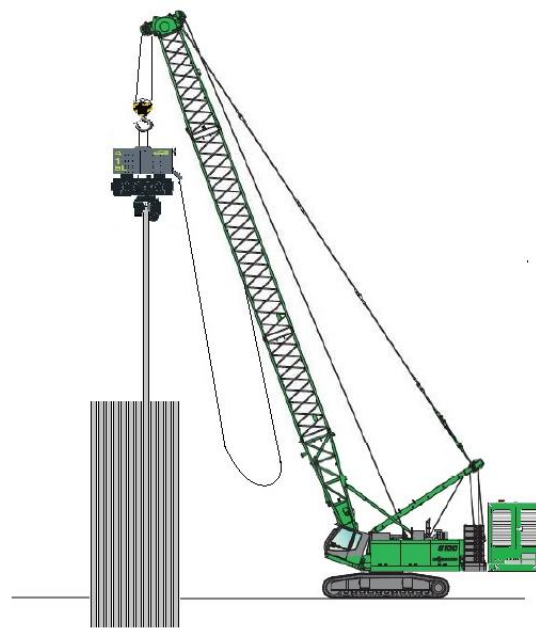
Con questo tipo di martello, la corsa varia da 110 a 500 mm.

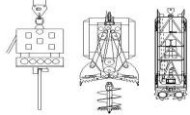
L'energia totale del martello a doppio effetto è di circa 30kJ per colpo, molto meno dei martelli a singolo effetto. Tuttavia, la frequenza di battute è maggiore, essendo circa 100 colpi al minuto per i martelli più grandi e 400 colpi al minuto per i più piccoli. Questo tasso di colpi di solito porta al continuo movimento del profilato, che aumenta la sua capacità di penetrazione nel terreno. Non è consigliabile inserire un cappuccio di guida sull'incudine tra il martello e la palancola da infiggere, poiché ciò porterà ad un'enorme perdita di efficienza. I martelli a doppio effetto possono anche operare sotto l'acqua e per l'estrazione dei pali di fondazione. Per la battitura continuata, si accetta una frequenza di battitura di 150 mm al minuto. Ma per brevi periodi è consentita una velocità d'infissione pari a 50 mm al minuto; con un rapporto non inferiore a 1:05 tra il peso dell'attrezzatura e il peso del profilato scelto.



Infissori a vibrazione

I vibroinfissori applicano le vibrazioni verso i profilati, al fine di consentire loro di penetrare in determinati strati del suolo. Il principio di infissione a vibrazione è la riduzione di attrito tra il palo ed il terreno. Le vibrazioni disturbano temporaneamente il terreno attorno al palo, causando una liquefazione minore, che si traduce in una notevole diminuzione della resistenza tra il terreno e il palo. I vibrator applicano le vibrazioni verso i profilati, al fine di consentire loro di penetrare in determinati strati del suolo. Il principio di infissione a vibrazione è la riduzione di attrito tra il palo ed il terreno. Le vibrazioni disturbano temporaneamente il terreno attorno al palo, causando una liquefazione minore, che si traduce in una notevole diminuzione della resistenza tra terreno e palo. Ciò consente al palo di essere infisso nel terreno con pochissimo carico aggiunto (cioè, il proprio peso più il peso del vibratore). Il vibroinfissore genera oscillazioni all'interno di una cassa in cui sono contenute le masse eccentriche uno o più motori e il motoriduttore. I pesi girano alla stessa frequenza ma in direzione opposta, eliminando le componenti orizzontali delle forze e lasciando operative solo le componenti verticali. I vibrator possono essere alimentati da motori elettrici o idraulici, o una combinazione di entrambi. Pinze a comando idraulico montate sotto il corpo vibrante garantiscono un attacco sicuro e trasmette i movimenti oscillanti al palo. La gru che sospende il vibroinfissore è isolata dal corpo vibrante da appositi cuscinetti di gomma o elementi a molla. Le caratteristiche velocità dei martelli vibranti idraulici permettono di abbinare la frequenza del sistema al variare delle condizioni del terreno, rendendo tali attrezzature perfettamente adatte pure per lavori subacquei.



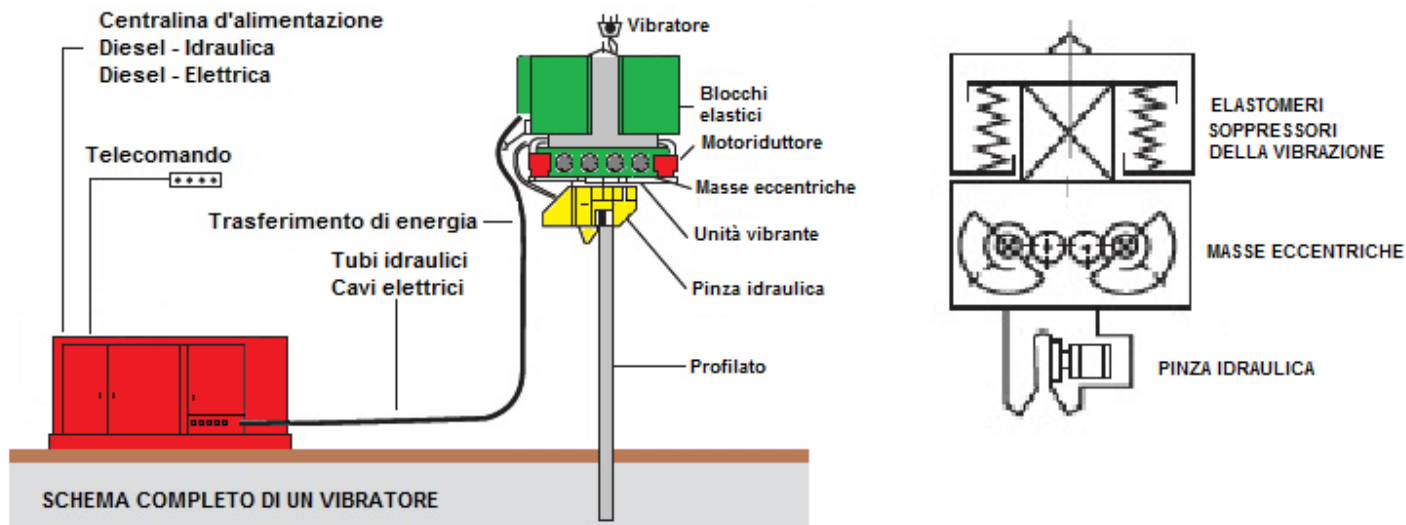


Il vibratore è anche un estrattore molto efficiente. La diminuzione della resistenza tra suolo e palo rispetto al sistema statico, consente, infatti una trazione d'estrazione verso l'alto notevolmente ridotta, rispetto alla forza di estrazione che sarebbe richiesta per estrarre un profilato simile. La frequenza, standard nella gamma dei vibratori varia da 800 a 1800rpm e le forze centrifughe ottenute fino a 5000kN. I vibratori ad alta frequenza di introduzione recente danno una portata fino a 3000rpm. Le conseguenti vibrazioni elevate si attenuano molto rapidamente, causando pochi problemi alle proprietà adiacenti. Le prestazioni di penetrazione dipendono principalmente dalle condizioni del terreno. I terreni più adatti per il lavoro di vibrazioni sono il terreno non coesivo, ghiaia o sabbia, soprattutto quando sono saturi d'acqua. In terreni misti o coesivi, possono essere utilizzati i vibratori in presenza di un alto contenuto di acqua. Sabbie disidratate, d'altro canto, possono risultare molto resistenti all'infissione.

la formula seguente può essere utilizzata come guida per determinare le dimensioni di un vibroinfissore:

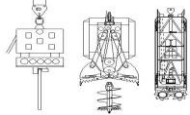
$$F = \frac{15 \times (t + 2G)}{100} \text{ [kN]}$$

Dove: **F** = forza centrifuga, **t** = profondità di infissione in m, **G** = massa del palo in kg



È riconosciuto generalmente come limite un tasso di penetrazione di circa 50 cm al minuto.

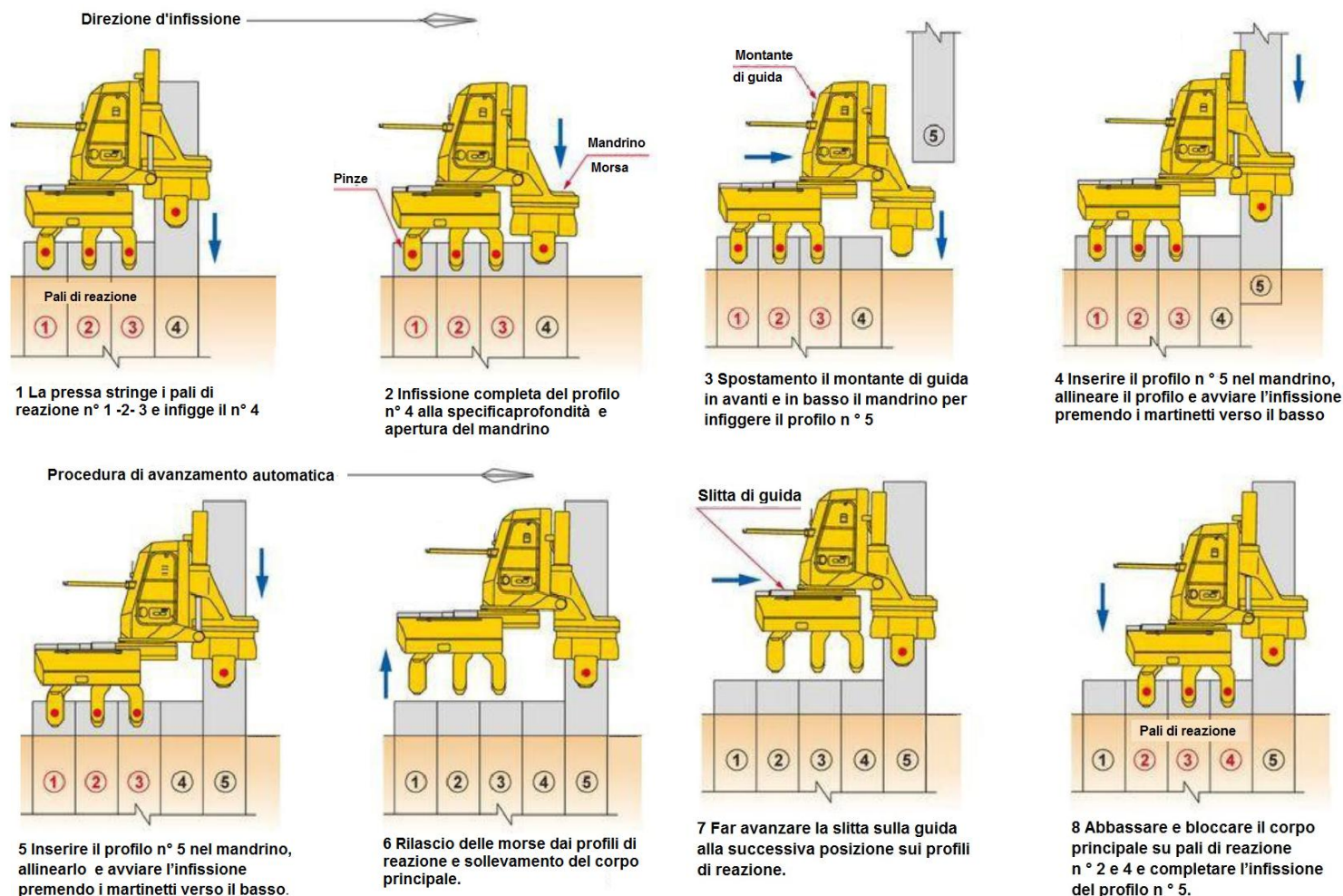
Questo è da considerarsi solo come indicazione per il controllo di eventuali vibrazioni fastidiose alle proprietà adiacenti. È quindi necessario un monitoraggio attento se l'infissione è continuata oltre tale limite.

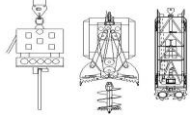


PRESSE PER PROFILATI METALLICI

Convenzionalmente i pali prefabbricati e i profilati metallici sono infissi nel terreno per battitura o vibrazione. Tali metodi, inevitabilmente, generano rumore e vibrazioni a causa della loro dipendenza energetica percussiva o vibratoria. Il signor **Akio Kitamura** prendendo spunto da queste problematiche ha cercato di risolvere questo problema. Avendo già fondato **GIKEN** come propria azienda appaltante, rivolse la sua attenzione alla resistenza di estrazione nelle palancole installate. In tal modo ha scoperto in linea di principio, che, poteva usare la forza di reazione derivata da pali completamente infissi come contrappeso per infiggere i profilati in sequenze successive. Negli anni seguenti, **GIKEN** sviluppò la prima, macchina al mondo per rendere praticabile nel cantiere l'infissione in linea, di strutture con profilati. Dal momento, che i profilati, sono premuti, le presse non causano alcun danno all'ambiente, compresi i locali delle strutture vicine e i sottoservizi, essendo quasi assente il rumore e nulle le vibrazioni. Con questo sistema si è trovata la soluzione definitiva per l'esecuzione di una palificazione non inquinante. Il metodo per la sua innovazione ha stabilito un nuovo standard e una vera rivoluzione nei metodi di costruzione.

Modalità di infissione Nel sistema standard l'infissione dei profilati è seguita senza apparecchiature ausiliarie. In condizioni di terreno ottimali con tale tecnologia si possono infiggere profilati fino a 15 metri di lunghezza utilizzando la forza di reazione generata dalla pressa. Trovandosi a operare in cima ai profilati già installati continuerà a installarli, da sé spostandosi lungo la linea di infissione, come illustrato di seguito.

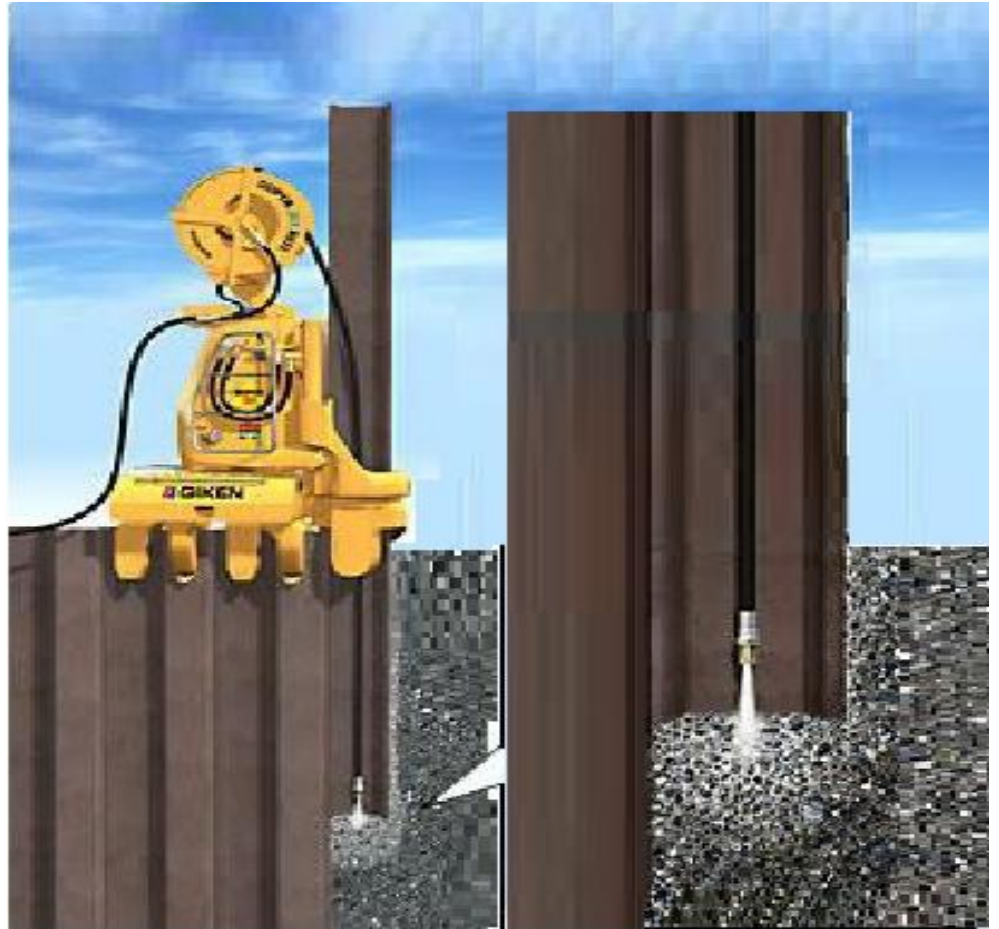




Tecnologia con getto d'acqua

Problema:

Durante l'infissione di un profilato, si crea un bulbo di pressione al piede del palo, la forma del profilato può riempirsi infatti con terreno e la pila nell'infissione in profondità accuserà un'enorme difficoltà. L'aumento della resistenza richiede perciò una maggiore forza di pressione il che porta alla deformazione della pila e alla perdita di produttività.

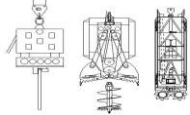


Soluzione :

Il getto d'acqua ad alta pressione riduce il bulbo di pressione allentando temporaneamente e localmente i terreni granulari e ammorbidendo i terreni coesivi. Contemporaneamente l'acqua di ritorno lubrifica la superficie del profilato e l'interno del dispositivo di guida riducendo l'attrito e la tendenza della pila a bloccarsi. Di conseguenza la produttività può essere mantenuta senza danneggiare il palancolato. Tutto ciò si realizza, mediante un tubo di getto d'acciaio ad alta resistenza (lancia) o utilizzando il tubo flessibile ad alta pressione di nuova concezione fornita da un sistema di bobina posizionato sulla testa della pressa, attaccato alla faccia interna del profilato.

Vantaggi:

Il volume e la pressione d'acqua è regolata a seconda delle esigenze, l'acqua di fatto è applicata solo dov'è necessaria, così non si creano grandi vuoti attorno al palancolato. I parametri pedologici tornano rapidamente al loro stato normale, come dimostra l'adeguatezza della forza di reazione impressa nei pali adiacenti. In breve controllando la procedura del getto d'acqua si traggono tutti i vantaggi senza danneggiare il terreno.



Tecnologia di perforazione e infissione simultanea

Problema:

In certe condizioni del terreno, possono essere presenti, ciottoli e pietre che creano condizioni molto dure alla palificazione così come la necessità di gestione temporanea o di una strada di accesso; l'uso di macchine da trivellazione convenzionali aumenterà il rischio di crollo o di ribaltamento delle macchine stesse.

Soluzione:

Quando in terreni particolarmente difficili, il getto d'acqua non sarebbe efficace, e non può essere utilizzata per risolvere questa difficoltà la pressa tradizionale, il **Silent Piler** può essere dotato di una trivella integrata. Si posiziona, la trivella nel profilato, il terreno duro è rimosso ed allentato appena sotto la punta. L'azione d'infissione è così effettuata contemporaneamente all'estrazione della trivella, il profilato penetra nel terreno difficoltoso trovando lo spazio creato dai vuoti creati.

Vantaggi:

L'uso della perforatrice posizionata sulla parte superiore della pressa, principalmente, consente tutti i vantaggi del metodo di infissione ed installazione di profilati in condizioni difficili del sottosuolo. Pertanto non vi è alcun pericolo di ribaltamento delle macchine, e non è interdotta la necessità di fornire un passaggio o un parcheggio temporaneo. Inoltre, questo sistema raggiunge il minimo disturbo al sottosuolo circostante con spostamenti limitati del terreno. L'impatto ambientale che ne deriva è minimo durante l'intera operazione d'infissione.

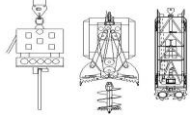
Sistemi speciali di infissione

Oltre ai sistemi di infissione comuni, ci sono molti tipi speciali progettati per applicazioni, e lavori particolari questi includono:

- a) masse battenti incorporate ad un sistema speciale cuscino formata su molle in acciaio o gas inerte che trasmettono l'energia d'infissione al profilato più agevolmente e per un periodo di tempo prolungato.
- b) Un sistema di infissione che contemporaneamente vibra e batte sui profilati..
- c) Un martello idraulico ma con una rapidissima sequenza di colpi.

Può essere utilizzato anche un getto o preforatura in combinazione con uno dei sistemi di sopra.





METODI DI INFISSIONE

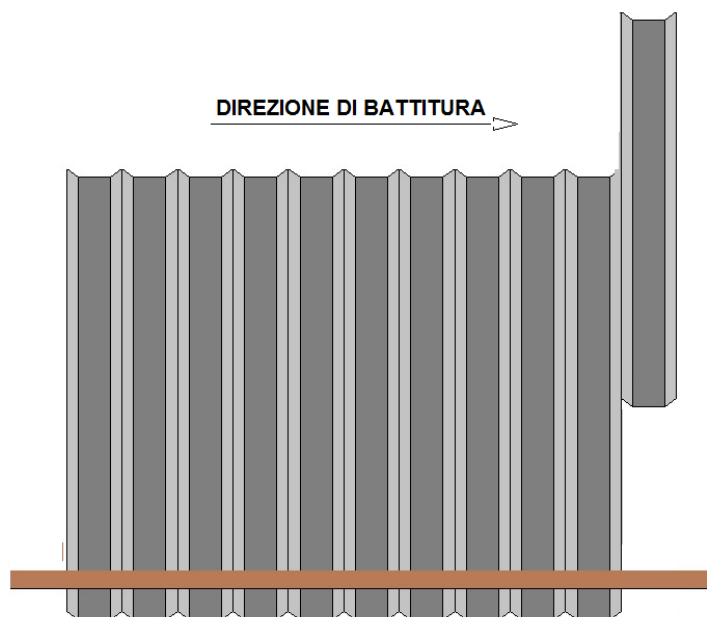
E' chiaro che la maggior parte dei progetti di ingegneria civile , è opportuno soddisfare una certa flessibilità rispetto alle condizioni, ed ai costi del cantiere; mentre deve essere presa ogni precauzione per mantenere i necessari standard di sicurezza, impostando, allo stesso tempo, tutti gli accorgimenti per mantenere l'allineamento e la verticalità richiesti dei profili installati

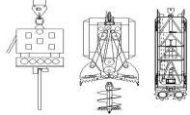
Il primo profilato deve quindi essere installato con grande cura e attenzione per garantire che sia in verticale su entrambi i piani della parete . Prima di

essere infisso e dopo aver applicato il martello, è essenziale che i pali successivi siano sufficientemente interbloccati, con la parte precedente del muro. Ciò si può ottenere mediante una trincea preliminare, scavata nella linea muro, che riduce automaticamente la lunghezza di infissione.

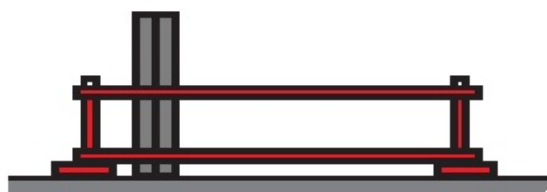
Impostazione ed infissione

Questo metodo, in cui ogni profilato è spinto a profondità completa prima di quello successivo, è il modo più semplice di infissione, ma può essere utilizzato solo in terreni sciolti e con profilati corti. Il blocco libero di testata è costantemente in pericolo di deviazione. Per le sabbie dense e terreni coesivi rigidi o, nel caso di eventuali ostruzioni è consigliabile invece la battitura a “pannello”.

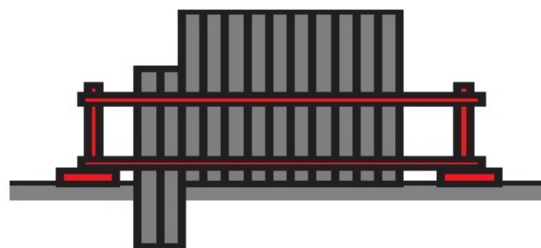




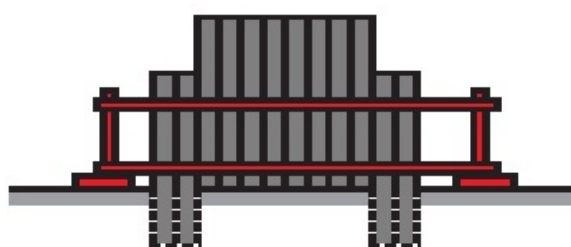
Sistema di battitura a pannelli



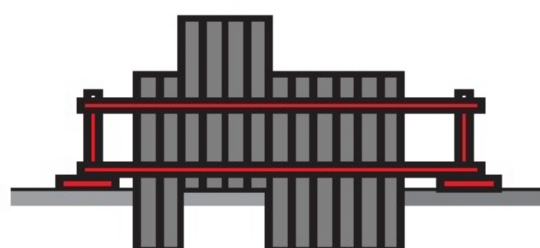
1. Inclinazione, allineamento e piombatura della prima coppia.



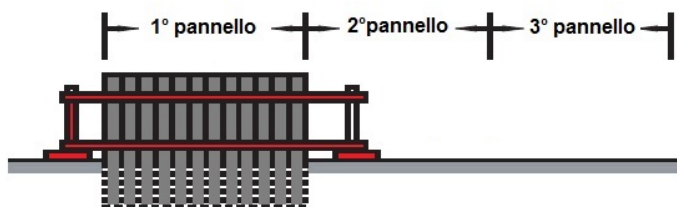
2. Infiggere la prima coppia e con attenzione e precisione proseguire con il resto del pannello.



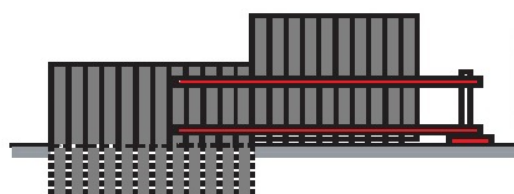
3. Assicurarsi che anche l'ultima coppia sia posizionata in modo accurato piombarla, ed infiggerla.



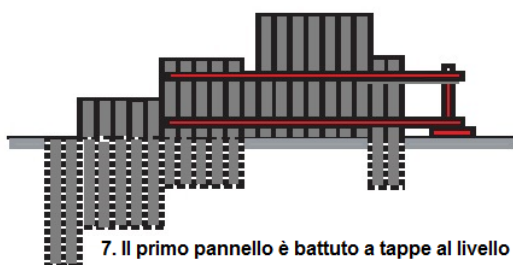
4. Battere il resto del pannello a ritroso verso la prima coppia.



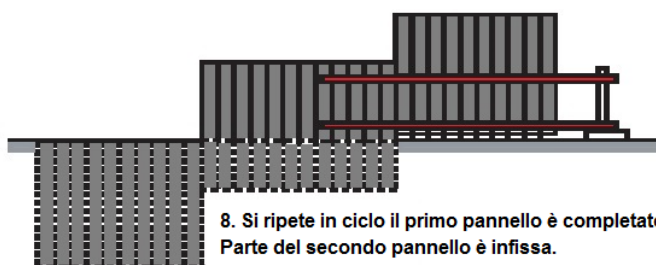
5. primo pannello infisso



6. Il secondo pannello da infiggere. L'ultima coppia del primo pannello diventa il primo profilo del secondo pannello, è spostata la guida e fissata con bullonatura per mantenere l'allineamento del palancolato.

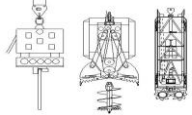


7. Il primo pannello è battuto a tappe al livello finale. L'ultima coppia del secondo pannello è piombata e infissa con precisione.



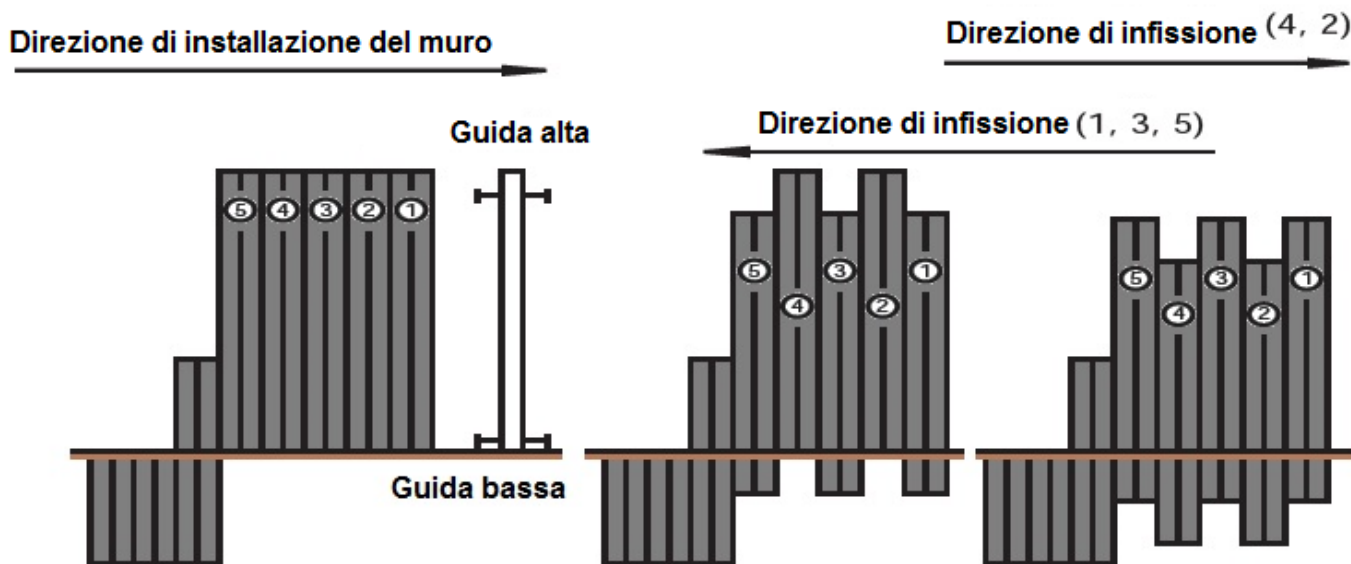
8. Si ripete in ciclo il primo pannello è completato. Parte del secondo pannello è infissa. Inizia il terzo pannello, mentre l'ultima coppia del secondo pannello diventa la prima coppia di terzo.

Il telaio inferiore è solitamente lasciato in posizione dopo la rimozione del telaio superiore fino al termine della battitura del 1° pannello è avanzato sufficientemente sino alla successiva rimozione.

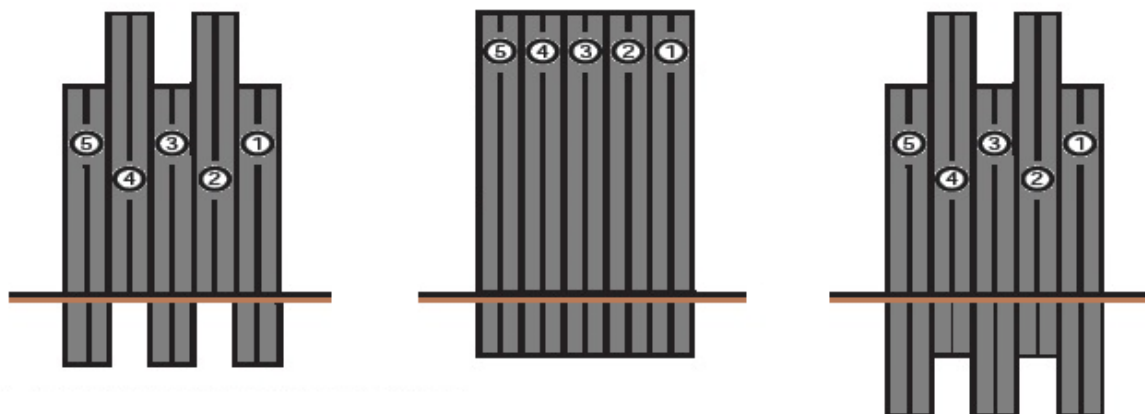


Infissione sfalsata

In condizioni di terreno difficili, si consiglia l'installazione di pannelli combinati e l'infissione sfalsata. I pali di fondazione sono installati tra telai di guida e poi battuti a piccoli passi, come segue: profilato 1, 3 e 5 prima, poi profilati 2 e 4. Se il terreno è molto denso e si è in presenza di sabbia, ghiaia o roccia, il profilati 1, 3 e 5 può essere rafforzato al piede. In questo caso, i pali di fondazione sono sempre battuti prima, e i profilati 2 e 4 sono infissi nella seconda fase.



Infissione degli elementi rinforzati 1, 3, 5 poi i pre-installati, i profili 2, 4. . a seguire.



Infissione di pareti combinate

Le pareti combinate sono elementi, che costituiscono componenti strutturali intervallate da palancole in lamiera leggera. I pali che sono interposti possono essere tubolari, o altri tipi di pali prefabbricati. E' essenziale che costituiscano un telaio stabile, pesante, adeguatamente rigido e dritto, adattandosi per la lunghezza stessa e il peso dei pali, forniti alla struttura da ottenere. I pali di fondazione sono fissati in posizione all'interno del modulo da creare con guide e staffe saldate tenendo in debito conto delle tolleranze di larghezza. L'infissione dei piloni deve essere eseguita con estrema cura al fine di assicurare che, essi siano dritti e verticali, secondo le indicazioni prescritte dall'opera da eseguire, garantendo in tal modo che siano paralleli tra loro e siano nella spaziatura richiesta. La sequenza di battitura dei piloni, deve assicurare che i profilati infissi abbiano un impatto uniforme al suolo e si trovino poi nella corretta posizione indicata dal progetto sia sulla sua circonferenza totale, sia sui vari lati.

Questo si ottiene eseguendo l'infissione nella seguente sequenza:

1 - 5 - 3-6 - 4 - 7 - 2 (Infissione a passo grande).

Almeno, si dovrebbe comunque eseguire, la seguente sequenza:

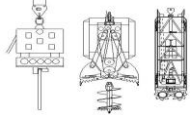
1 - 3 - 2 - 5 - 4 - 7-6 (Infissione a passo piccolo).

Generalmente, tutti i piloni devono essere infissi nella sequenza a piena penetrazione senza interruzioni.

In seguito al completamento, andranno infisse le sezioni di palancolato di luce intermedie. Durante l'impostazione e operazioni di battitura dei piloni, si dovrà porre la massima attenzione eseguendo un controllo costante (usando teodoliti) per ottenere il loro miglior allineamento rispetto alla parete. Quando poi, sono stati rimossi i telai di guida, si dovrà eseguire un'indagine finale per garantire che le deviazioni di distanza tra i piloni siano entro le tolleranze accettabili al fine di consentire la corretta installazione del palancolato.

Se le divergenze sono al di fuori delle tolleranze specificate e pratiche, i piloni intermedi devono essere regolati o estratti e reinstallati. Per superare le condizioni difficili di battitura, si possono utilizzare i metodi di trattamento preparatorio del terreno normalmente adottate per il palancolato.: getto d'acqua; scavo all'interno della linea d'infissione dei piloni, o del terreno.



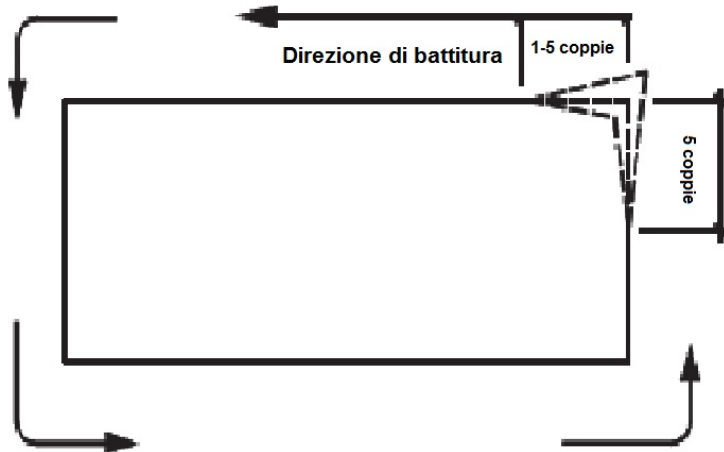


Cassoni chiusi - Cofferdam

Sezione rettangolare - metodo di infissione a pannello

La prima infissione ha l'inizio adiacente a un profilo d'angolo. La gru disponibile deve avere una portata sufficiente a consentire che ogni profilato possa essere inserito nel perimetro impostato in precedenza in modo tale da poter lavorare attorno al perimetro stesso del cassone.

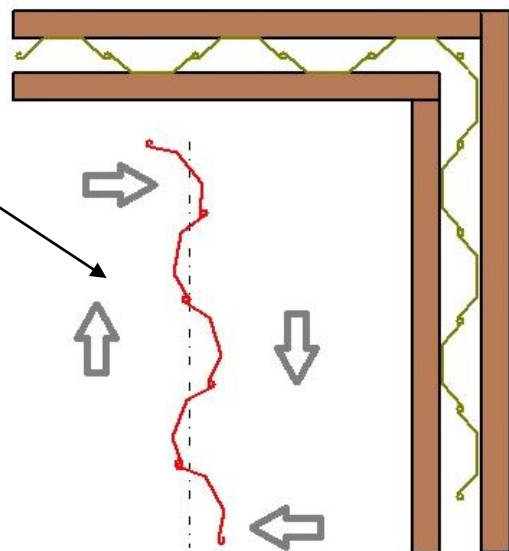
Il profilato finale o palancola di chiusura include una speciale sezione d'angolo, la quale deve essere inserita e bloccata con la prima coppia di profilati e infissa in parte. Questo, per garantire la chiusura soddisfacente del cassone.



Nei piccoli cassoni, è vantaggioso per impostare tutto il palancolato prima dell'inizio di battitura, poiché questa allevierà le possibili difficoltà nella chiusura del cassone.

Impostazione e metodo di battitura

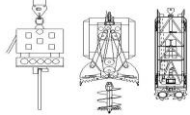
L'infissione generalmente s'avvia e s'interrompe a circa 5 coppie da un angolo finale. La chiusura del cofferdam "cassone" si ottiene, regolando l'allineamento della parete, sia verso l'interno o verso l'esterno in funzione delle dimensioni dei profilati utilizzati; come è rappresentato nel disegno accanto. È importante che sia mantenuta la verticalità dei profilati durante l'infissione delle palancole; siano esse nel lato rettilineo o in quello d'angolo. In questo tipo di tecnologia è importante avere la massima pazienza e dovizia, per mantenere tali condizioni, evitando così di incorrere in disastrosi inconvenienti. (*) Se necessario, dovrà essere, inoltre corretta la tendenza ad appoggiarsi tra l'oro mediante l'uso di appositi profilati, a forma triangolare (preparate direttamente in opera) chiamate in gergo "casse matte".



Se poi le dimensioni del cofferdam, devono essere rigorosamente rispettate, dovranno essere probabilmente forniti profilati speciali; fabbricati ad hoc-

(*) Inconvenienti dovuti alla non corretta conduzione della battitura e alla fretta nell'esecuzione.





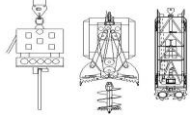
Cassoni circolari

La lunghezza del profilato , la sua linearità e il terreno pressato all'interno degli interblocchi durante la battitura hanno una notevole influenza sulla deviazione raggiungibile tra una palanca e l'altra . Queste deviazioni aumentano notevolmente l'attrito negli interblocchi.

Per i piccoli cofferdam , è consigliato , ove possibile , preimpostare e intrecciare tutti i profilati intorno a un modello di guida prima di iniziare la battitura . Durante la battitura si progredirà nelle varie fasi incrementando a poco a poco l'infissione tra i vari profilati accostati, gli uni agli altri.



Nei grandi cofferdam va eseguito un meticoloso controllo della verticalità che deve necessariamente essere mantenuta, preferibilmente utilizzando la tecnica di infissione a pannello per facilitare la chiusura del cassone stesso . A volte può anche essere necessario riorganizzare il pannello finale aumentando o riducendo leggermente il raggio del cofferdam , o introducendo un profilato appositamente fabbricato . Quando i cassoni di piccoli diametri non possono essere infissi in un solo blocco, sarà richiesta a sostegno della parete da infiggere l'introduzione di pali di fondazione, pre-sagomati o speciali profilati fabbricati ad hoc.



DIME PER PALANCOLATI

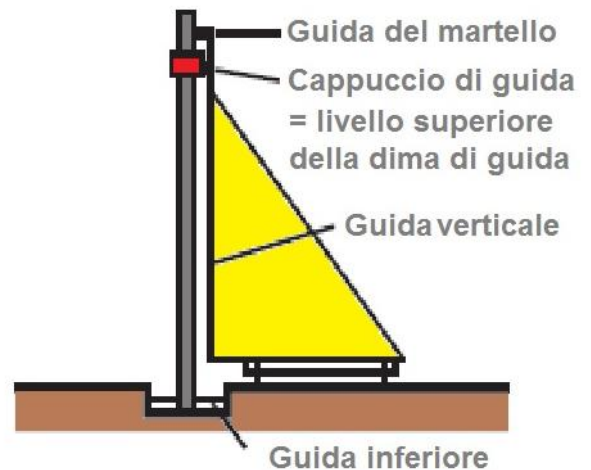
Generalità

È particolarmente importante che le palancole durante l'installazione siano mantenute nel corretto allineamento orizzontale e verticale. Ciò si ottiene mediante l'utilizzo di dime in acciaio adeguatamente predisposte; questo aiuterà inoltre ad evitare la dispersione laterale durante la battitura. Poiché ciascun elemento venga infisso correttamente, deve essere mantenuto allineato in almeno due livelli (Fig. a lato).

La precisione e l'efficacia delle guide saranno man mano migliorate massimizzando la distanza tra i due livelli. Per l'infissione di profilati molto lunghi potrebbe essere necessario l'utilizzo di dime intermedie per evitare flessione e altri problemi di battitura associati.

Infissione con cavi di collegamento

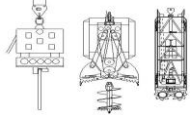
Questo sistema utilizza un martello che è sostenuto direttamente sulla testa del palo da un cavetto di sospensione, utilizzando un cappuccio di guida o guide a gamba. Per garantire saldo il corretto allineamento del martello in sede sulla testa del palo, le guide a gambe devono essere di lunghezza adeguata e adatta per assicurare un movimento minimo.



Battitura con cappuccio di guida
che scorre lungo la dima

Dima di guida inferiore

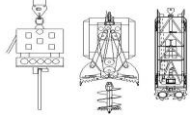




Infissione con martelli sospesi da cavi

Con questo sistema il martello è sostenuto in sospensione da cavi e con guide montate appositamente secondo il profilo del profilo utilizzato. Per tale tecnologia è utilizzato un robusto telaio che fornisce la guida di livello superiore per le palancole. Per risultare efficace, esso dovrebbe essere almeno un terzo della lunghezza palo al di sopra della guida inferiore e, preferibilmente, il più vicino alla parte superiore dei pali da infiggere.





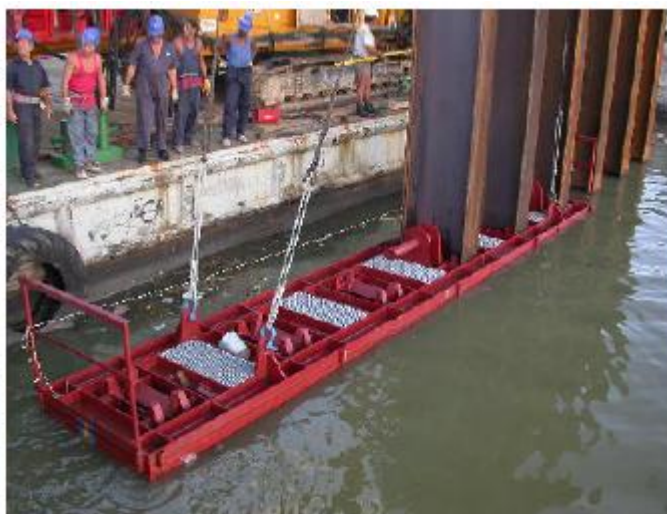
Dime di guida inferiori

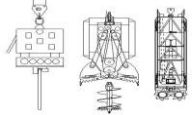
Indipendentemente dal metodo d'infissione, è sempre necessario predisporre al livello inferiore dei profilati da infiggere una dima appropriata per garantire il corretto allineamento della parete d'acciaio. Essa dovrebbe essere costituita da due robuste travi montate il più in basso possibile, preferibilmente direttamente sul terreno. Si dovranno evitare i movimenti laterali che altrimenti provocano problemi d'allineamento nell'esecuzione del palancolato. La lunghezza della dima deve coprire almeno 6 coppie di profilati, nella parete esistente (infissa in precedenza) ed una lunghezza supplementare di almeno 1.5m alle 6 coppie.



Appropriati, distanziatori
manterranno poi la corretta
spaziatura delle travi stesse.

Quando si costruisce una dima, si deve aggiungere l'elemento di fissaggio vicino ai profilati da infiggere evitando di creare una però una cornice sporgente. Si deve evitare inoltre la torsione all'interno della dima, la parte libera di un palo tipo, **Z** o la gamba libera di un profilato tipo **U**. Quando l'infissione avviene in acqua, il telaio inferiore può essere attaccato (sopra o sotto acqua) con l'aggiunta, ulteriore di cuscinetti temporanei.



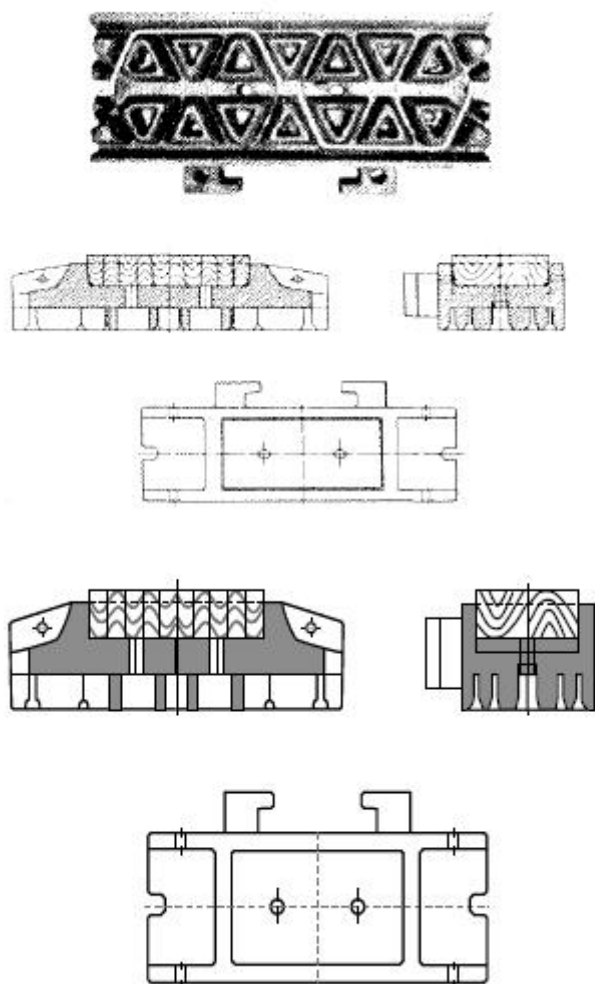


TESTE GUIDA PALO

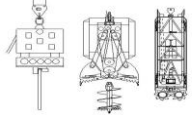
Generalità

Quando si utilizzano masse battenti, per trasmettere il colpo direttamente al palo è necessario anche per proteggere i martelli e le teste dei profilati; l'impiego di tappi di guida con corrette scanalature. Un inserto distanziale per dare la distanza necessaria in grado di fornire una connessione adeguata tra la guida e il cappuccio di battente. L'inserto deve avere inoltre un collegamento scorrevole sia sul cappuccio che sul capo del palo.

cuscino per battente



Il cuscino è montato in una rientranza sulla superficie superiore del cappuccio di guida. Assorbe in parte il colpo del martello ed evita così di danneggiare sia il martello e il profilato. Tali cuscini sono normalmente costruiti con componenti in plastica o legno, o con una combinazione di cavi e piastre in acciaio che assicurano una ragionevole durata ai particolari e aiutano anche a dissipare rapidamente il calore generato dal battente. Quando si opera in condizioni di terreno particolarmente duro e continuato. Il cuscino, dovrà necessariamente, essere sostituito più frequentemente del solito.



ASSISTENZA ALL'INFISSIONE

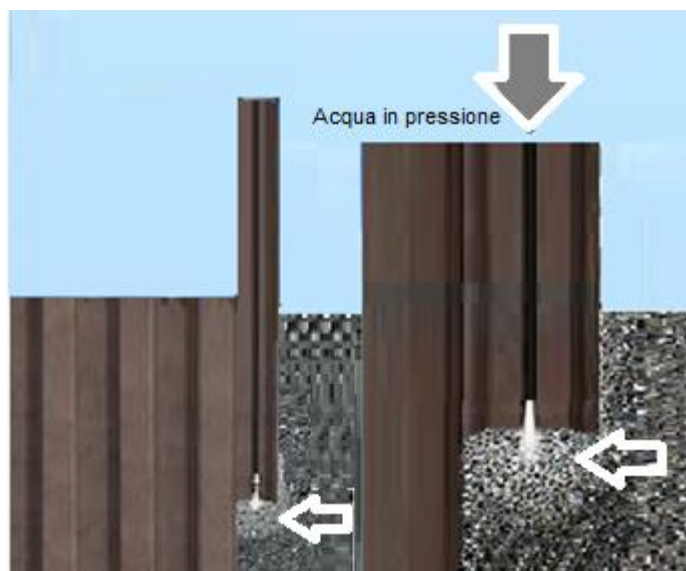
Eiezione d'acqua

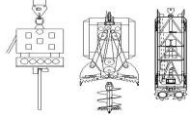
Generalità

In determinate condizioni, la battitura e l'infissione di profilati di fondazione si può ottimizzare con l'aiuto di getto d'acqua. Questo impedisce anche il sovraccarico dell'attrezzatura d'installazione o danni ai pali, inoltre, riduce le vibrazioni del terreno. L'obiettivo di questa procedura è quello, di mandare un getto d'acqua in pressione alla punta del palo che è collegata a un tubo attraverso una pompa di alimentazione posta sulla superficie del terreno. La pressione dell'acqua allenta il suolo e rimuove il materiale sciolto. La resistenza della punta della pila si riduce e, a seconda, delle condizioni del terreno, l'acqua che si alza e riduce la superficie d'attrito negli interblocchi. L'influenza e l'efficacia del getto saranno determinate dalla densità del terreno, la pressione dell'acqua a disposizione e il numero dei tubi di eiezione. Una particolare cura in fase progettuale deve essere esercitata al fine di garantire che il trattamento terreno non metta in pericolo le strutture adiacenti. Si raccomanda quindi un esame preventivo d'infissione per definire i vari parametri.

Eiezione a bassa pressione

L'eiezione con getto a bassa pressione è utilizzata principalmente in, terreni non coesivi e densi. In combinazione con un battipalo e/o vibratore, il getto può consentire la penetrare in terreni molto densi. A tal proposito i vibratorii con eccentricità variabile si dimostrano particolarmente efficaci. Da due a quattro tubi di diametro 20 mm sono fissati a una coppia di profilati. Una pompa, avente una pressione di 20 bar, serve ogni punta. Il volume d'acqua per ogni tubo deve essere indicativamente compreso tra 120-240 l / minuto. Gli ugelli dei tubi sono allo stesso livello della punta del palo, e di getto inizia contemporaneamente con l'infissione in modo da prevenire le intrusioni del terreno nel tubo. In generale, le caratteristiche del terreno sono solo modificate leggermente, anche se particolare cura deve essere presa quando le opere realizzate dovranno in seguito supportare carichi verticali.





Eiezione ad alta pressione

L'eiezione di getto ad alta pressione è utilizzata per l'infissione in strati di terreno particolarmente densi. Quando vi è il rischio di un considerevole addensamento del suolo aumentato ulteriormente, dall'azione del battente sul terreno. E' preferito a quello a bassa pressione a causa ovviamente della ridotta quantità di acqua utilizzata. Sono necessari in tal caso tubi particolari di alta qualità, la pressione della pompa dovrà essere indicativamente essere 250-500 bar. Inoltre il sistema dovrà essere munito di ugelli speciali (ad esempio) ugelli a getto piatto , di tanto in tanto sono utilizzati (diametro 30mm per i tubi, e 0,06 /1.5 o 3,0 millimetri di diametro per gli ugelli . Il consumo di acqua è di circa 60-120 l per minuto. Test d'infissione in gesso, argilla e creta dura hanno dimostrato che le caratteristiche meccaniche del suolo non vengono modificati dal sistema. Il tubo, fissato in testa al profilato, è mantenuto da staffe laterali saldate ai pali in modo che possano essere riutilizzati. Utilizzando, poi ugelli da 5-10 mm, si dovrà portare a termine un'opera di monitoraggio intensivo durante il lavoro per adattare il sistema alle condizioni locali . Attraverso il monitoraggio si conosceranno: il diametro degli ugelli, come anche il numero e la disposizione delle lance adattandoli nel modo migliore alle condizioni del terreno da attraversare.

BRILLAMENTO CON ESPLOSIVO

Generalità'

Questo processo è applicabile alla maggior parte dei tipi di terreno che, fino ad ora, sarebbero stati classificati come difficile o impossibili per l'infissione di palificazioni in lamiera d'acciaio , sezioni ad H e palificazioni tubolari.

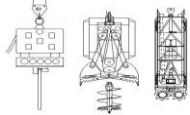
Brillamento normale

Gli esplosivi sono sistemati nei fori e coperti con il terreno, prima della detonazione e creano una trincea a forma di V lungo la linea proposta del muro. La dimensione dei frammenti in trincea dipende dalla quantità di esplosivo utilizzato . Le condizioni di guida nella zona allentata sono ancora molto dura, quindi, si raccomanda il rafforzamento della punta dei pali .

Processo di brillamento a "sabbatura"

Questa tecnica è una forma molto specializzata e utilizza esplosivi di potenza molto bassa, il principio è di ridurre la solida roccia in un materiale granulare fine senza né spostare o creare una cavità nella roccia .

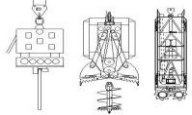
Il volume di roccia colpita è molto piccolo , essendo appena sufficiente a comprendere le dimensioni di pali di acciaio . La larghezza della zona di roccia il granulato sarebbe 500-700 mm e all'esatta profondità della penetrazione del terreno richiesto. Dopo il trattamento esplosivo, nella zona immediatamente adiacente, la roccia, rimane completamente intatta. Per ottenere il massimo beneficio dal processo, i profilati devono però essere infissi il più presto possibile. La zona compattata del terreno garantirà così un adeguato supporto per le palancole incorporate.



PERFORAZIONE

Una facile infissione, sia con vibratore che con pressatura si può ottenere mediante preforatura. Fori di circa 30 cm diametro sono perforati a-centri della larghezza di una coppia di pali di fondazione. Questa distanza è ridotta per le condizioni di battitura più difficili. I fori hanno l'effetto di ridurre la resistenza degli strati del terreno consentendo la distribuzione durante la successiva battitura dei profilati. Qualora siano necessari diametri maggiori di fori, dovranno essere riempiti con materiale adatto. Anche in terreni e strati di roccia dura possono essere adatte a questo metodo. A volte l'allentamento del suolo creato dalla trivella può essere sufficiente. Un'altra possibilità è la creazione di una trincea che sarà successivamente riempita con materiale idoneo, oppure, può semplicemente consistere in terreno allentato.

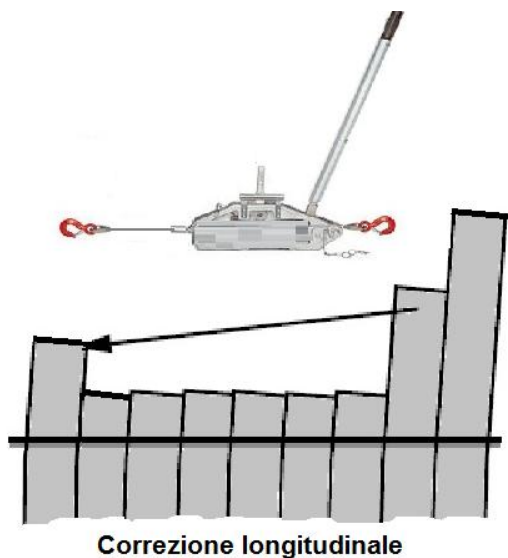




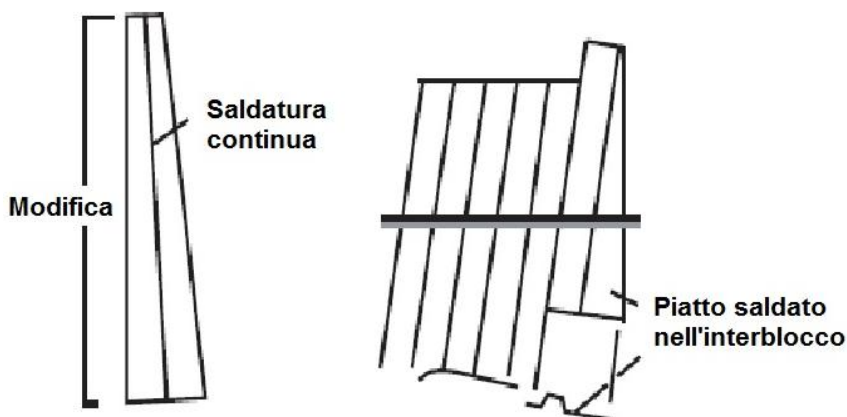
CORREZIONI D'INFISSIONE

Correzione dell'allineamento

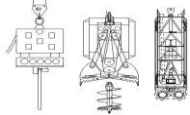
Al fine di evitare la tendenza dei profilati d'appoggiarsi, il martello deve essere sistemato, sopra il centro di gravità dei pali e mantenuto in posizione verticale e saldamente sui profilati mediante guide efficienti. L'inclinazione trasversale, del profilato è eliminata, con l'uso di un efficiente dima di guida. Se i profilati sviluppano, la sia pur lieve inclinazione trasversale, si deve intervenire in modo corretto, i profilati devono essere estratti e re-infissi utilizzando metodi più efficienti. L'inclinazione longitudinale nella direzione di battitura può essere sia causata dall'attrito tra l'ultimo profilato, in precedenza installato e la parte già infissa, o da un scorretto uso del martello; deve essere neutralizzata appena diventa evidente, altrimenti l'avanzamento della battitura potrebbe diventare incontrollabile. In combinazione con il metodo di cui sopra, il martello può essere posto fuori centro della coppia dei pali di fondazione verso gli ultimi profilati installati.



Per effettuare la correzione longitudinale si può utilizzare un Tirfor come è mostrato nella figura a lato, che metterà in trazione il palancolato verso la parte opposta alla deviazione,



Quando, nonostante tutte le precauzioni, anche una lieve inclinazione longitudinale non è eliminata, si devono impiegare profili ad hoc per correggere l'errore. Generalmente si preparano direttamente in cantiere e sono a forma triangolare, Chiamati spesso "casse matte" data la loro forma particolare.



Abbassamento o innalzamento alla battitura

Quando i profilati sono infissi, in un terreno soffice, ed in particolare quando essi sono soggetti ad appoggiarsi alla parete precedentemente inserita, può succedere che il profilato in fase di battitura “agganci” al palo adiacente al di sotto del livello finale previsto. In questo caso, su una breve lunghezza, si deve saldare la palanca interessata da tale movimento.

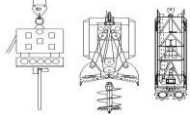
Al fine di prevenire l’abbassamento dei pali di fondazione in precedenza installati, diversi profilati possono essere tensionati con funi, o in alternativa, possono essere saldati a punti gli interblocchi. Come successiva precauzione contro, l’abbassamento, può essere inserito un bullone nel blocco principale del palo prima della battitura, così si impedisce al terreno di entrare negli interblocchi riducendo anche l’attrito di infissione della pila successiva.

In alternativa, può essere utilizzato un dispositivo di bloccaggio degli interblocchi nelle palancole, evitando così che, due o più palancole siano “risucchiate” (o estratte) allo stesso tempo. Se non è sufficiente, può essere usato un morsetto aggiuntivo nel blocco successivo.

CONTROLLO DELLA LAVORAZIONE

E' responsabilità del contraente garantire che la lunghezza del muro soddisfa i requisiti del progetto.





Tolleranze esecutive

La posizione e l'orientamento dei profilati sono indicati nel progetto esecutivo. Le deviazioni da questo layout teorico potrebbero verificarsi a causa di tolleranze di laminazione, condizioni particolari del terreno, e spesso dall'impostazione esecutiva durante l'infissione.

Tolleranze generali per un palancolato dritto e a piombo devono rispettare generalmente le seguenti cifre:

a) Scostamento normale sulla linea della parete dalla testa del palancolato: ± 50 mm

b) Deviazione finale dalla perpendicolarità nominale:

dalla testa del profilato: ± 20 mm

al piede del profilato: ± 120 mm

c) Deviazione della verticalità:

Battitura singola

Battitura a pannello

Percentuale normale in relazione alla profondità di infissione

1%

1%

ASPETTI SPECIALI D'INSTALLAZIONE

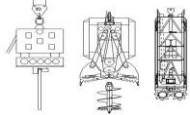
Prove di infissione

Quando la valutazione dell'infissione di un palancolato, in un determinato terreno è difficile da valutare, si raccomanda l'esecuzione di prove di battitura. La ragione di queste prove d'infissione è di determinare la sezione migliore del tipo di profilato che, quando infisso da un martello adeguato, raggiungerà la profondità necessaria richiesta dal progetto. Le prove di battitura devono essere eseguite nella linea del muro finale, il loro numero, varia, secondo le dimensioni del progetto e sulle eventuali variazioni degli strati nel sottosuolo. È necessario un buon controllo sul palo e del martello, raccogliendo le maggiori informazioni possibili. La successiva estrazione dei profilati può dare informazioni supplementari.

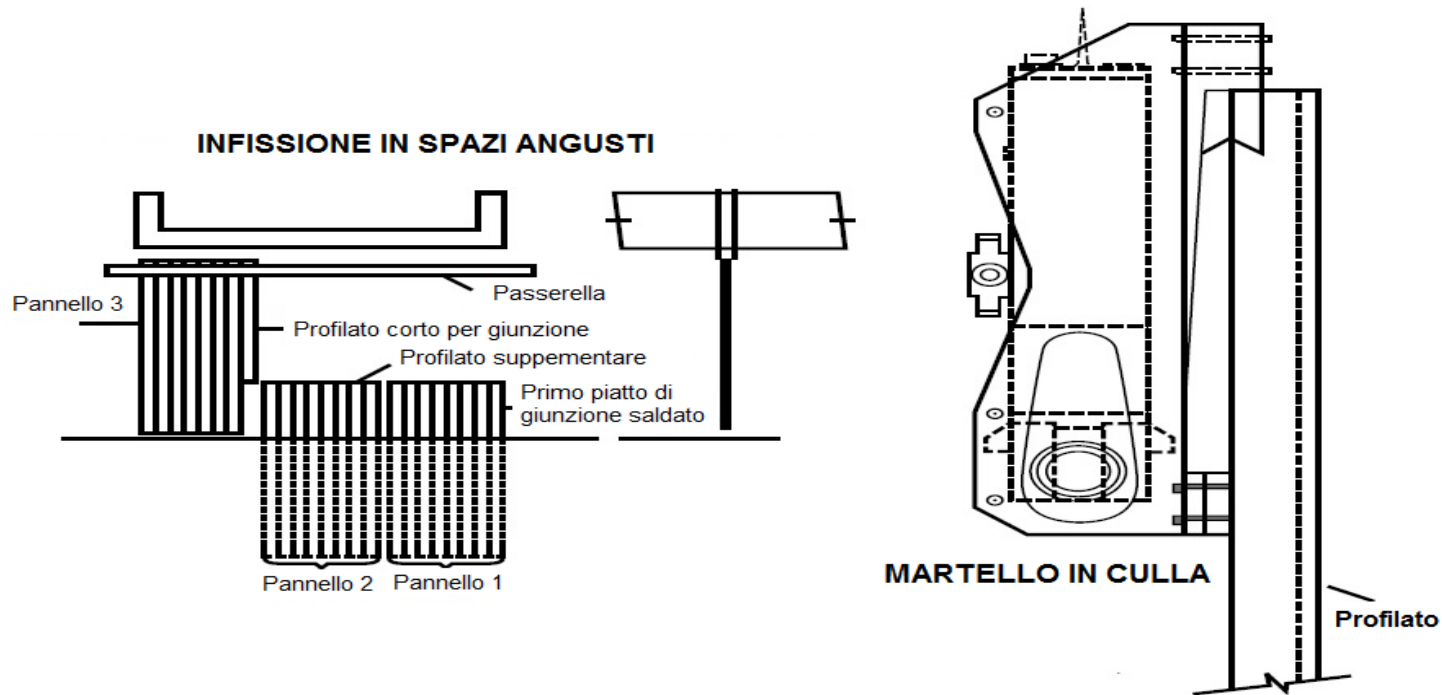
Infissione con altezza libera limitata

Sotto i ponti, ecc, l'altezza libera tra il livello del suolo e la struttura è spesso insufficiente per consentire l'infissione, normale di un palancolato.

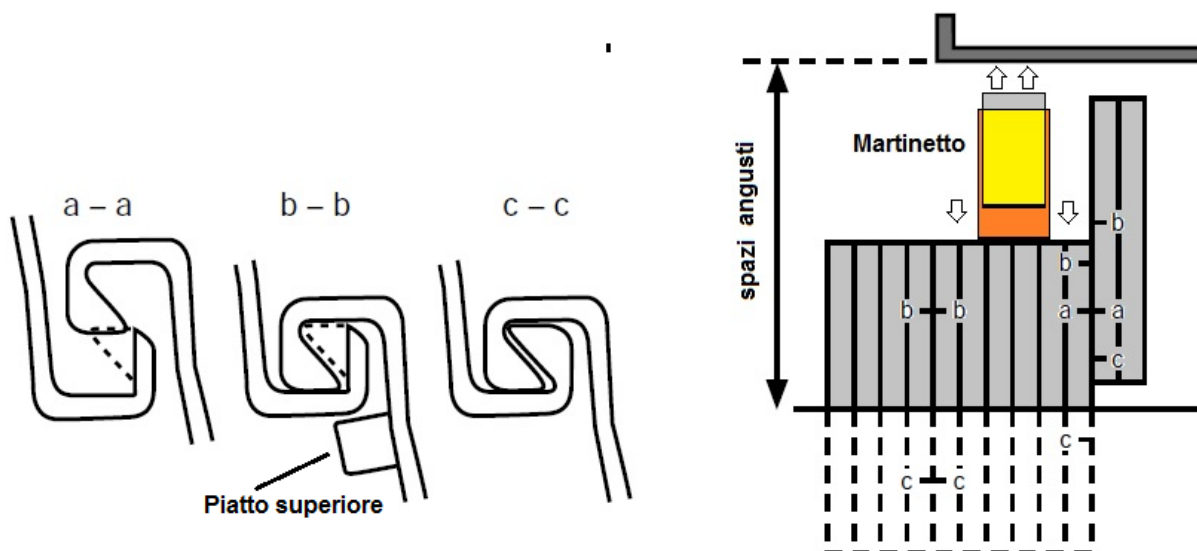
Per ovviare a questi inconvenienti una possibilità è quella d'infiggere i profilati di fondazione di brevi lunghezze, saldati poi tra loro, in testa o accoppiandoli insieme per placcatura, con il procedere dell'infissione, si avranno comunque, le articolazioni conformi alla piena forza e portata della sezione. Se possibile, tuttavia, per ragioni economiche, le giunzioni dovrebbero essere evitate.

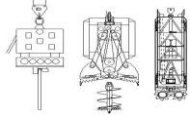


Il modo migliore di superare il problema è di montare un pannello di profilati di fondazione aventi la lunghezza inferiore all'altezza della testata in posizione orizzontale a terra; fissati temporaneamente e sollevati in posizione verticale. Il margine di lavoro può essere aumentato con lo scavo di una trincea lungo la linea della palificazione. Infissione con l'utilizzo di un martello a doppio effetto montato in una culla sospesa a lato del profilato. Appena il margine è sufficiente, il martello si dovrà spostare nella posizione normale di battitura.



In alternativa, se è possibile, la penetrazione iniziale può essere ottenuta con l'azione di un martinetto che pressa i profilati verso il basso, facendo forza sulla struttura sopraelevata. Il metodo alternativo è mostrato in figura. In corrispondenza dell'estremità superiore del pannello, parte del dispositivo di bloccaggio è tagliato alla lunghezza desiderata in modo che la pila successiva può essere interbloccata. Nel terreno è mantenuta comunque, il pieno interblocco; e nella parte superiore, un piatto saldato eviterà separazione dei giunti.



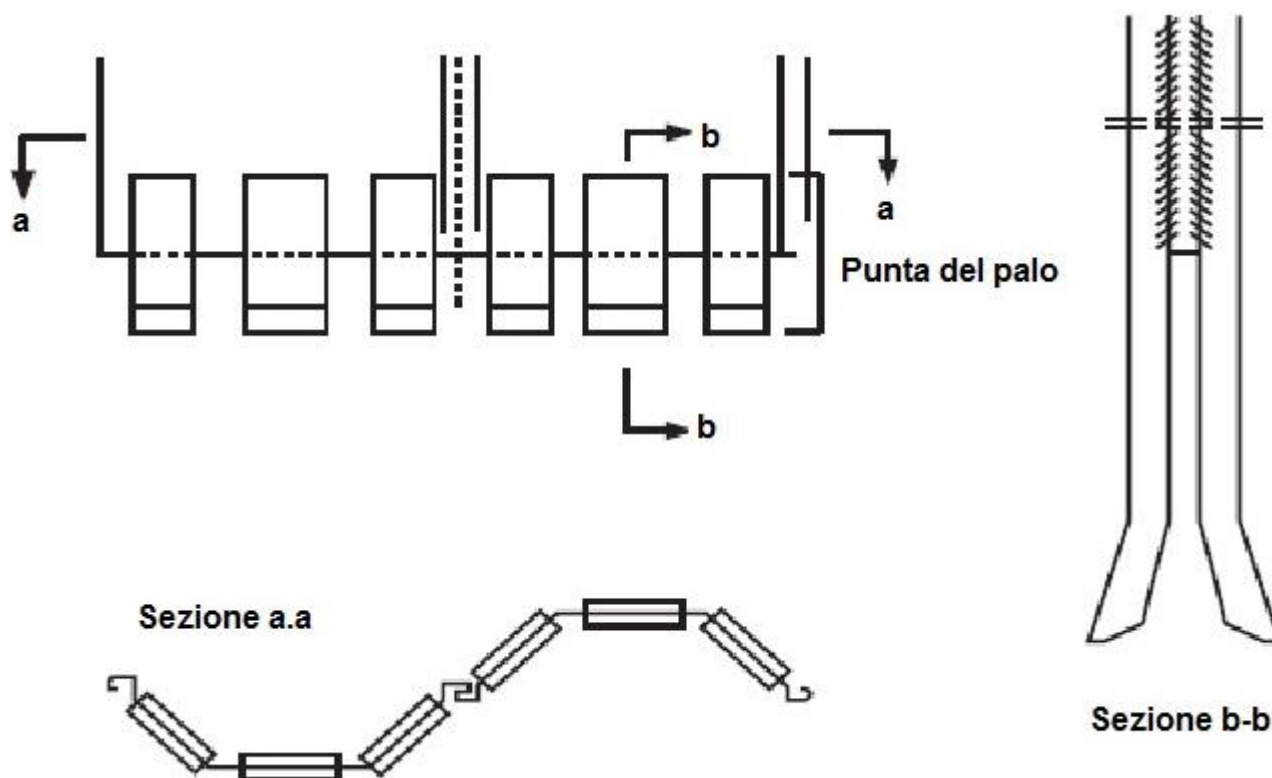


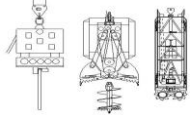
Una soluzione ragionevole se lo stato del terreno e lo spazio lo consentono è l'inserimento di vibratori fissati direttamente al braccio di un escavatore come mostrato nella foto a lato.



Infissione sott'acqua

Quando i profilati di fondazione devono essere installati sotto il livello dell'acqua, deve essere inserita una guida tra il martello e la testa del palo, di lunghezza tale che il martello rimanga possibilmente sempre sopra l'acqua; o lavorando con martelli, ad aria compressa, a doppio effetto i quali possono funzionare sott'acqua, così come alcuni martelli idraulici. L'infissione dovrebbe essere quella a pannelli per consentire l'incastro dei profilati sopra il livello dell'acqua.





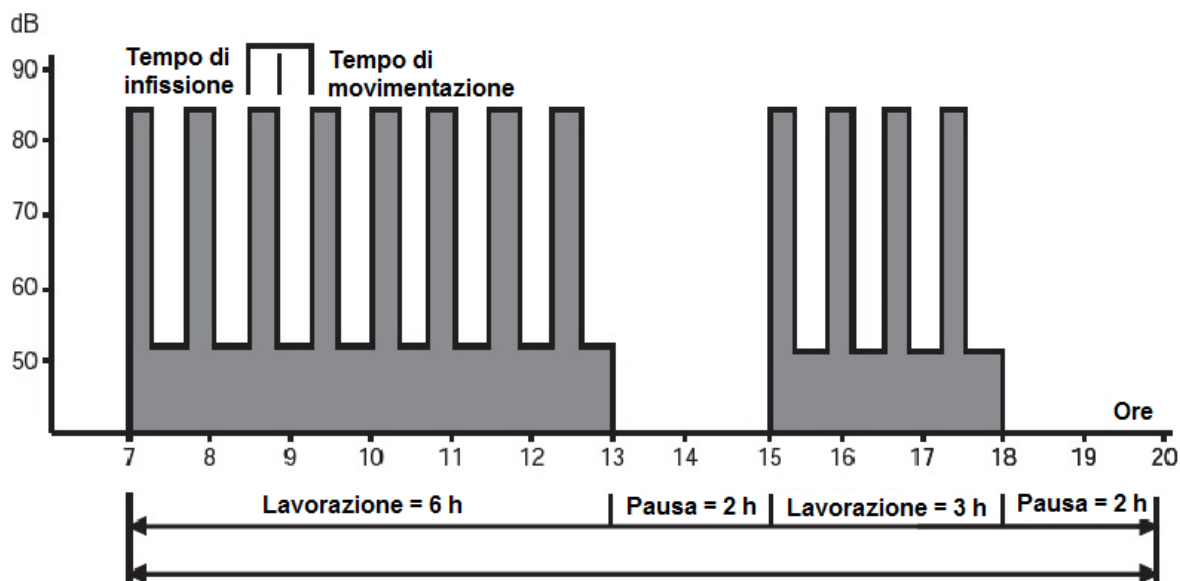
Carichi verticali

La capacità portante di palancole per carichi verticali è spesso ignorata. Tuttavia, le sezioni dei profilati possono essere progettati per sostenere e sopportare notevoli carichi verticali. E' possibile trarre indicazioni sulla capacità portante, al termine dell'infissione, tenendo conto della resistenza alla penetrazione desiderata (SET) e dei tipi di martelli utilizzati in base alle condizioni del terreno e la sezione dei profilati. Possono inoltre, essere effettuate in cantiere prove carico per conoscere la capacità portante. Se la lunghezza del palancolato poi, dovesse rivelarsi insufficiente, potrebbero essere giuntati ulteriori profilati e infissi ulteriormente verso il basso.

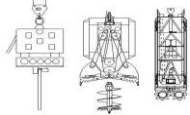
Livelli di rumorosità

Il tipo di rumore associato ai cantieri di infissione di palificazioni dipende in primo luogo dal metodo di installazione impiegato. Ad esempio, usando martelli a semplice effetto, nella battitura il tipo di rumore è detto "impulsivo". I martelli a doppio effetto diesel, idraulici e ad aria producono invece un rumore impulsivo, anche se i loro tassi di rumorosità possono essere molto più alti dei martelli a semplice effetto. Con l'infissione vibratoria, la caratteristica impulsiva è in sostanza assente, ma rimane ancora presente un effetto intermittente. Con i metodi di palificazione a infissione idraulica con l'utilizzo di martinetto, il rumore risultante è costante.

Il rumore impulsivo è generalmente meno accettabile di un rumore costante. Tuttavia, altre caratteristiche della sorgente di rumore svolgono un ruolo importante nel determinarne l'accettabilità, rendendo spesso altri rumori molto fastidiosi (autocarri, ecc). Fortunatamente, di solito, la durata di battitura nel suo complesso è breve rispetto alla durata dei lavori di costruzione. Perciò si dovrà tenere in considerazione l'effetto a breve termine dei cicli di infissione, che influisce sulla definizione di valori limite accettabili.



RUMOROSITA' VARIABILE NEL TEMPO DURANTE L'INSTALLAZIONE DI UN PALANCOLATO



Di seguito sono riportati i livelli caratteristici di rumorosità in funzione del sistema utilizzato nella lavorazione:

Martelli battenti	90-115dB	(A)
Martelli a colpi rapidi	85-110dB	(A)
Vibroinfessori	70-90dB	(A)
Presse idrauliche	60-75dB	(A)

Misurazione a 7 m dalla macchina operatrice

Il rumore può essere ridotto alla fonte, o, quando ciò non è possibile, attraverso un test si può ridurre la quantità di rumore che raggiunge la zona; ottenendo solitamente riduzioni nell'ordine di 10dB (A).

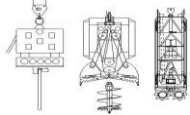
Nella tabella seguente sono riportati i valori tipici per l'intensità del suono in ottenuti in aree differenti:

Rumorosità di una officina	90dB	(A)
Strada trafficata	85dB	(A)
Radio a volume massimo	70dB	(A)
Parlare normale	55/63dB	(A)
Area residenziale	35dB	(A)

Di seguito la tabella dei valori tipici di rumorosità delle attrezzature solitamente presenti in cantiere:

Battipalo	110dB	(A)
Gru cingolata	100dB	(A)
Martello demolitore pneumatico	90dB	(A)
Compressore	85dB	(A)

Misurazione e 7 m dalla macchina



Nota
Bene

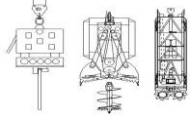
La distanza di 7m è arbitraria ma è un fattore importante di misurazione tra la macchina e gli edifici circostanti l'opera da eseguire. Il suono viaggia attraverso l'aria dalla sorgente d'installazione e si attenua all'aumentare della distanza, divenendo sempre meno potente. Il fattore di attenuazione è approssimativamente una riduzione di 6 dB (A) per ogni raddoppio della distanza dalla sorgente. L'installazione, di profilati metallici, accompagnata da un getto d'acqua o il pre-trattamento del terreno può facilitare la penetrazione riducendo ulteriormente sia il livello di rumore sia il tempo del lavoro d'infissione. Una ulteriore diminuzione del rumore la si ottiene applicando appositi pannelli "antirumore" nella zona interessata dalla lavorazione come dimostrato dalla fotografia. Vibrazioni del terreno causate dalla installazione per battitura di profilati metallici



Vibrazioni del terreno causate dalla installazione per battitura di profilati metallici.

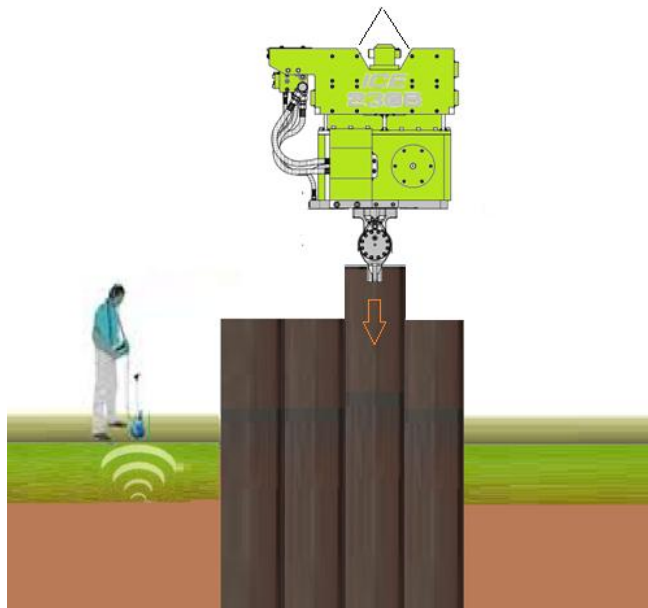
Generalità

Quando un profilato viene infisso nel terreno, una parte dell'energia di azionamento è trasmessa nel terreno adiacente ed è evidenziata dalle vibrazioni che ne derivano. Le vibrazioni possono causare disagio per gli occupanti degli edifici vicini, e causare preoccupazione per il rischio di danni alla proprietà. Si dovrebbe quindi avere un approccio ragionato in fase progettuale sulla limitazione dei danni attraverso la stima delle vibrazioni causate al terreno: ragionando sul tipo e la lunghezza del profilato, il tipo di martello e la sua classe, e sulle condizioni del terreno da attraversare, durante l'installazione del palancolato. Deve quindi essere eseguita, una valutazione della sensibilità delle strutture adiacenti e alle vibrazioni causate nel terreno. Infine, si dovranno adottare le eventuali misure correttive. A tale scopo sono a disposizione le pubblicazioni atte a offrire una guida specifica sui livelli di sicurezza di vibrazione per le varie tipologie strutturali, considerando le condizioni dell'edificio e del terreno; in quanto la costruzione può essere già sottoposta di per se a cedimento differenziale di carico non uniforme, al punto che una piccola deformazione dinamica può essere sufficiente a determinare danni.



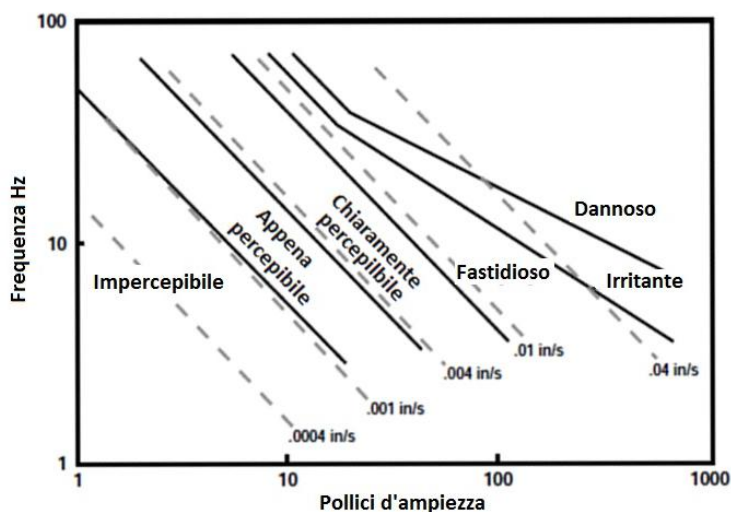
Sistemi di misura

Sia che le vibrazioni al terreno siano transitorie, causate dall'uso di un martello a impatto battente, o continue e periodiche, (quando esercitate da un vibratore) possono essere controllate attraverso un sistema di misurazione (es. geofono) che invia segnali elettrici proporzionali alle vibrazioni verticali e orizzontali a un sistema di visualizzazione. Le stime delle vibrazioni così ottenute, possono essere anche compiute seguendo le varie raccomandazioni già pubblicate, ma per un miglior risultato è sempre suggeribile eseguire il test direttamente in corso d'opera.



La sensibilità degli esseri umani alla vibrazione

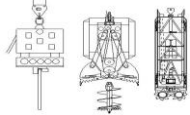
Non vi è dubbio che il corpo umano sia un trasduttore molto sensibile alle vibrazioni del terreno, la soglia comune di percezione della vibrazione è di circa: 0.1/ 0.5 mm al secondo. Per le persone è normale sovrastimare la vibrazione percepita. Questo è particolarmente vero quando le velocità delle particelle equivalenti si sovrappongono. La scala di sensibilità umana alla vibrazione verticale Rieher Meister, da una semplice visualizzazione a questo problema.



Scala Reiher-Meister, con velocità di propagazione.

Valutazione degli effetti delle vibrazioni

La risposta di una struttura alla vibrazione liberata dal terreno può essere valutata e definita mediante una analisi interattiva e lo studio delle dinamiche terreno-struttura, oppure da un approccio empirico basato su livelli limitati di vibrazione. Successive Indicazioni sono disponibili in diversi codici di normativa europea e una serie di altre specifiche pubblicazioni. Bisognerà fare attenzione comunque, in corso d'opera agli eventuali aumenti delle vibrazioni al suolo, per prevenire eventuali danneggiamenti.



Raccomandazioni per ridurre l'effetto delle vibrazioni.

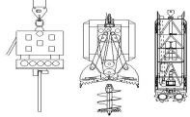
Le preoccupazioni di famiglie, e il probabile numero di reclami, possono essere ridotti se le zone adiacenti al cantiere di palificazione sono state visitate e : a) sono date una descrizione chiara della portata e della durata dell'attività e b) , sono date spiegazioni sulla relativamente bassa probabilità di danni strutturali , nonostante il loro disagio alla percezione delle vibrazioni . In loco, la variabile importante è la scelta del martello e la sua modalità di funzionamento ed il controllo dell'apporto di energia al suolo. Possono inoltre essere controllate dall'operatore le funzioni dei martelli battenti a impatto come l'altezza di caduta o di rilascio di energia e le vibrazioni del terreno possono essere ridotti conoscendo le specifiche del terreno da attraversare, in particolare con penetrazioni di punta poco profonde.

I vibratorii sono battipali molto efficaci in terreni granulari e di solito generano solo le vibrazioni modeste. Le vibrazioni, tuttavia, sono periodiche e continue, e possono causare problemi se un elemento dell'edificio adiacente ha una risonanza a una frequenza simile. Inoltre, queste vibrazioni pur attenuandosi rapidamente, possono essere ugualmente dannose se un edificio è sensibile e si trova a una distanza critica dalla sorgente. I sistemi di sollevamento dei profilati accelerano l'esecuzione dell'opera, quando gli spazi in cantiere lo consentono. E' spesso, un beneficio, ulteriore utilizzare il getto d'acqua o la preforatura in combinazione con uno dei sistemi di sopra. Qualunque sia il tipo è usato martello, buone tecniche d'infissione che trasmettono l'impatto assiale sul palo, e opportuni accorgimenti sul profilato che aiutino a limitare l'effetto "frusta" e il bloccaggi tra le giunture, permetteranno di continuare a infiggere con un minimo rischio di disturbo e danneggiamento alle proprietà limitrofe.

Raccomandazione finale: se un edificio, sembra che possa essere a rischio o che i suoi occupanti siano preoccupati; devono essere svolte indagini in loco, prima e dopo l'installazione in modo che qualsiasi danno indotto possa essere valutato, o riparato, se il danno è stato causato dalle sole vibrazioni, dalle vibrazioni di sovrapposizioni, o come risultato di cedimenti differenziali indotte dalla palificazione.

Installazione e infissione di profilati in cofferdam

Quando la sagoma è saldamente ancorata, le palancole sono poste attorno al suo perimetro e l'intera cella è quindi eretta prima dell'infissione. Per garantire che i profilati siano distanziati correttamente, si dovranno avere i riferimenti sulla circonferenza della piattaforma di lavoro. Deve essere mantenuta un'estrema cura durante l'infissione in cornice , in modo che i profilati rimangano a piombo e non si appoggino tra loro, o peggio; arrivino ad incastrarsi nei collegamenti. Controlli frequenti della verticalità e della coassialità è perciò molto importante e fa risparmiare tempo nel lungo periodo .



STOCCAGGIO DEI PROFILATI

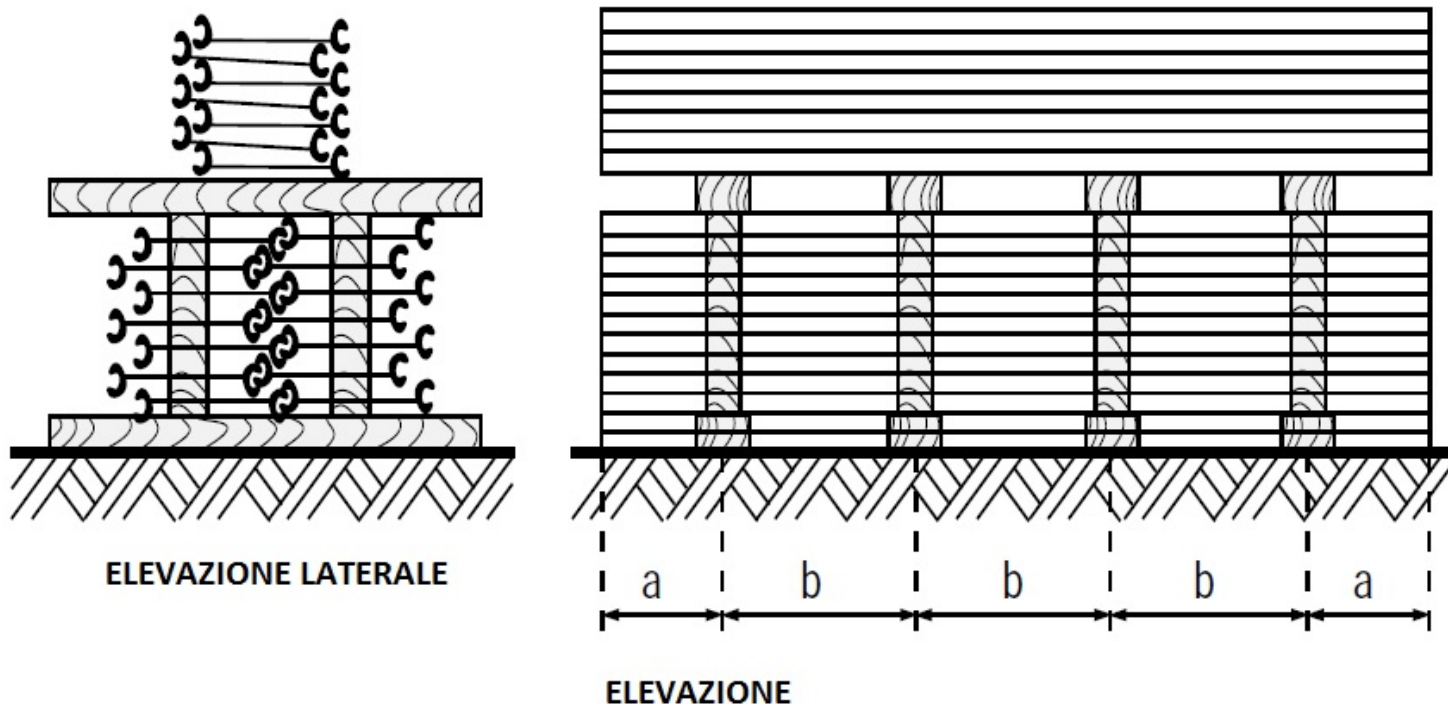
Generalità

Lo stoccaggio dei profilati destinati specificamente alla costruzione di pareti cilindriche, sono utilizzati principalmente per la realizzazione di intercapedini generalmente chiuse, atte a contenere un riempimento di terra;. A causa della loro bassa rigidità flessionale, le sezioni rettilinee richiedono particolare attenzione nella movimentazione, nel sollevamento e un attento stoccaggio. Per compensare questa mancanza di resistenza a flessione, particolare attenzione deve essere poi data al metodo d'infissione durante l'installazione .

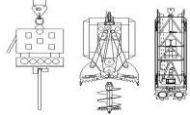
Attenzione

Uno stoccaggio non corretto può portare in alcuni casi a una deformazione permanente che, a sua volta, può rendere difficile o forse addirittura impossibile interlocuzione delle palificazioni. I profilati possono essere impilati uno sopra l'altro , purché siano compensati lateralmente in modo che gli interblocchi siano situati alternativamente nello stesso piano verticale . E' buona norma l'inserimento di tavole di legno tra ogni palo, rendendo possibile l'impilaggio di diversi pali di fondazione, a condizione che i profilati di fondo non siano troppo stressati, come rappresentato dalla figura sottostante. Un notevole numero di distanziatori di legno devono essere sistemati lungo la lunghezza dei pali per limitare le deformazioni.

Impilaggio dei profilati in acciaio (Applicabile al luogo di stoccaggio e al trasporto)

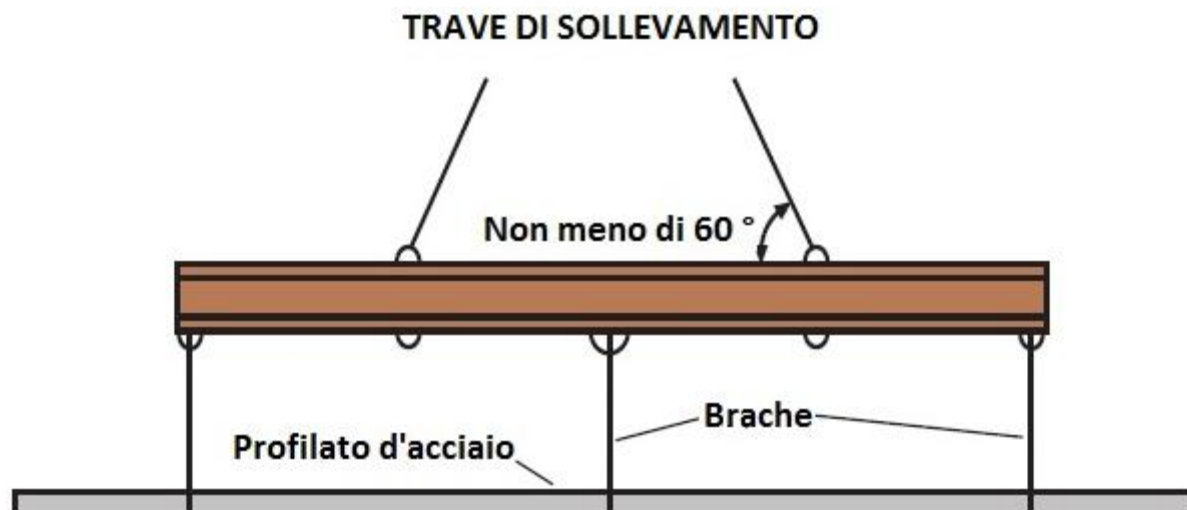


- Sbalzo (a) preferibilmente non oltre 1.5m
- Altezza d'impilaggio (b) preferibilmente non oltre 3m



Movimentazione

Quando si devono spostare i profilati dalla posizione di stoccaggio orizzontale in un'altra posizione, è buona norma utilizzare le travi di sollevamento o appropriate staffe preparate con sezioni di profilato che si allacciano agli interblocchi prima del sollevamento.



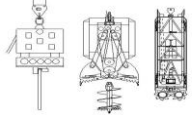
Sollevamento

Se il profilato è lungo fino a 15m lungo per sollevarlo in posizione verticale, non vi sono particolari problemi di movimentazione normalmente su tutte le palafitte sono disponibili appositi fori.



Se la movimentazione risultasse scomoda, possono essere utilizzate brache inserite a strozzo "girocollo" che andranno a mordere sui blocchi di legno per impedire il rilascio accidentale. Il girocollo deve essere collegato tramite un cavo e gancio, per tenere l'estremità inferiore della pila. Questo metodo di sollevamento del profilato permette di ridurre l'altezza del braccio della gru necessaria per la movimentazione. I profilati di lunghezza maggiore ai 15m devono essere sollevato a due o anche tre, punti da un sollevamento attraverso apposite fascie adatte a tale scopo, per evitare le distorsioni plastiche dell'acciaio.

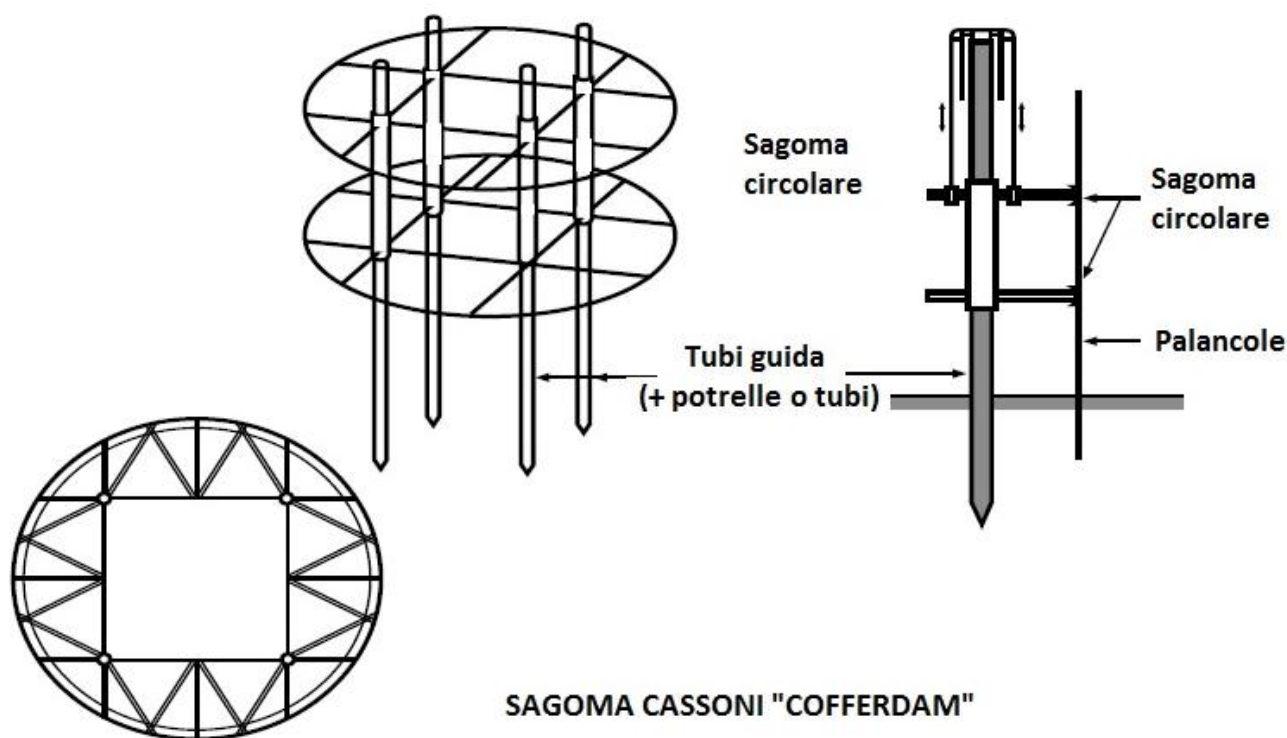




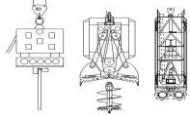
Operazione di Installazione e infissione

Sagoma del cofferdam

La chiave, per ottenere un'installazione, economica nella costruzione di cassoni cellulari circolari sta nel metodo più efficiente d'impostazione del lavoro e nell'infissione corretta dei profilati. Essi devono essere abbastanza robusti da resistere a un gran numero di riutilizzi e abbastanza accurati come qualità e resistenza propria, per assicurare la chiusura del cerchio tra i pali di fondazione e il palancolato stesso. Il design e la forma del modello dipendono ovviamente dalle dimensioni e condizioni del cantiere, dove si svolgeranno i lavori. La scelta del materiale utilizzato per la loro fabbricazione dipenderà quindi: dall'orientamento fisso o variabile della particolare situazione di installazione a cui il progettista deve fare riferimento. Generalmente il modello è posto all'interno della cellula, ma, naturalmente, sono fattibili soluzioni alternative (ad esempio, l'infissione diretta all'esterno della cellula) o una combinazione di strutture esterne interne. Sono più comuni tuttavia i modelli a doppio livello supportati da palafitte temporanee. E' ormai consuetudine disporre per tali opere di un design costituito appunto da due modelli circolari orizzontali collegati tridimensionalmente da controventi verticali. Per dare un migliore orientamento con pali di fondazione molto lunghi, potrebbe essere opportuno fornire successivi modelli circolari. Un calcolo esatto del diametro della sagoma da ottenere è quindi molto importante per assicurare il corretto posizionamento dei profilati. In questo, una piattaforma di lavoro progettata in modo sicuro faciliterà senz'altro alcune delle operazioni di collocamento dei piloni.



Posizionamento tipico per la sagoma di un cofferdam in palancolato metallico



Installazione e infissione di profilati in cofferdam.

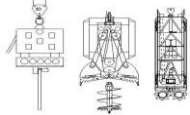
Quando la sagoma è saldamente ancorata, le palancole sono poste attorno al suo perimetro e l'intera cella è quindi eretta prima dell'infissione. Per garantire che i profilati siano distanziati correttamente, si dovranno avere i riferimenti sulla circonferenza della piattaforma di lavoro. Deve essere mantenuta un'estrema cura durante l'infissione in cornice, in modo che i profilati rimangano a piombo e non si appoggino tra loro, o peggio; arrivino ad incastrarsi nei collegamenti. Controlli frequenti della verticalità e della coassialità è perciò molto importante e fa risparmiare tempo nel lungo periodo.

E' essenziale che i pali di fondazione abbiano una giunzione accurata e siano posizionati a piombo. Essi devono essere impostati alternativamente tra le giunzioni a partire dalla pila centrale. Questo metodo d'installazione consentirà il libero scorrimento del palo terminale. Se necessario, la movimentazione dei profilati adiacenti faciliterà la chiusura. Non impostare l'infissione in una sola direzione poiché altrimenti si amplificheranno gli eventuali errori di battitura. I primi due piloni degli archi d'interconnessione devono essere installati prima parte delle celle per facilitare l'impostazione dei restanti piloni dell'arco.

Infissione

Sia i vibratori sia i martelli a impatto battente sono adatti all'installazione di palancole. In tutti i casi, l'apparecchiatura deve essere leggera e maneggevole per facilitare il riposizionamento e per rendere facile la battitura sfalsata. Si raccomanda quando è possibile l'infissione di profilati in coppia al fine di trasferire l'energia prodotta dai battenti alla massa del profilato concentrata verso gli interblocchi anziché al sottile profilato. Anche qui, ogni qualvolta lo rendano necessario le condizioni del terreno, il getto d'acqua può aiutare l'infissione. Quando la cella è completata, e prima di iniziare il riempimento, tutti i terreni non idonei vanno rimossi. Quando poi il riempimento ha raggiunto un livello di sicurezza, il modello è sollevato e avanzato alla posizione successiva.





ESTRAZIONE

Generalità

Quando il palancolato è destinato a servire solo come protezione temporanea per i lavori di costruzione permanente, può essere estratto per il riutilizzo mediante estrattori idonei, sia di tipo ad impatto, con vibratorii o per sollevamento.

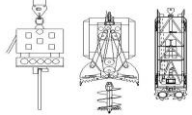
Misure da adottare prima e durante l'installazione.

Quando è prevista l'estrazione dei profilati, devono essere presi in considerazione i seguenti dati: la sezione delle palancole, la lunghezza del profilato, la profondità di infissione totale, i dati relativi alla stratigrafia del terreno, il tempo utilizzato e il metodo di infissione. Poiché tutti questi fattori possono creare problemi, talvolta sono necessarie attrezzature di estrazione molto pesanti, o addirittura è reso impossibile il recupero.

Un lubrificante all'interno degli interblocchi riduce l'attrito. In terreni densi è utile l'uso di scarpe di protezione. Immediatamente prima della battitura, la scarpa è inserita e messa in punta al profilato senza saldature. La sporgenza della scarpa sul palancolato crea così una zona di terreno allentato lungo la superficie del palo. Per una valutazione della forza di trazione necessaria, l'istituzione precedente di un rapporto sui parametri d'infissione per ogni pila sarà perciò molto utile. Questo identifica i profilati con resistenza minima, definendo così il punto di partenza per il lavoro di estrazione. Quando non si conoscono i parametri d'infissione, la prima pila da estrarre deve essere scelta con cura. I pali di fondazione situati vicino al centro di una parete dovrebbero essere movimentati fino a quando una pila comincia a muoversi. Se la difficoltà è elevata possono essere utilizzati un paio di colpi con un martello battente impatto per allentare un profilato. Spesso è utile rinforzare la testa dei pali per aiutare l'estrazione del palo iniziale. Un'infissione eseguita accuratamente dei pali nel terreno rende senz'altro più facile estrazione. Talvolta sarà necessario secondo le difficoltà d'infissione aumentare la sezione per garantire una buona guidabilità e quindi minimizzare i danni ai profilati.

Estrazione

In commercio, sono disponibili martelli e vibratorii di varie dimensioni. L'operazione di estrazione consiste nell'allentamento della palanca dalla sua posizione iniziale in modo tale che si muova con la forza di trazione della gru. Dovrebbero tuttavia essere rispettati i valori limite dei martelli d'estrazione e i carichi delle gru fornite dal produttore per non incorrere in danni all'attrezzatura sottoposta a carichi elevati e vicini ai limiti, ricordarsi inoltre che il collegamento tra il profilato e il vibratore è ottenuto da pinze idrauliche, catene e bulloni; perciò anche durante l'estrazione a volte sia la perforazione che il getto d'acqua sono necessari per facilitare le operazioni di estrazione.

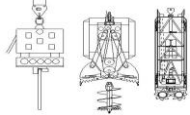


UTILITA'

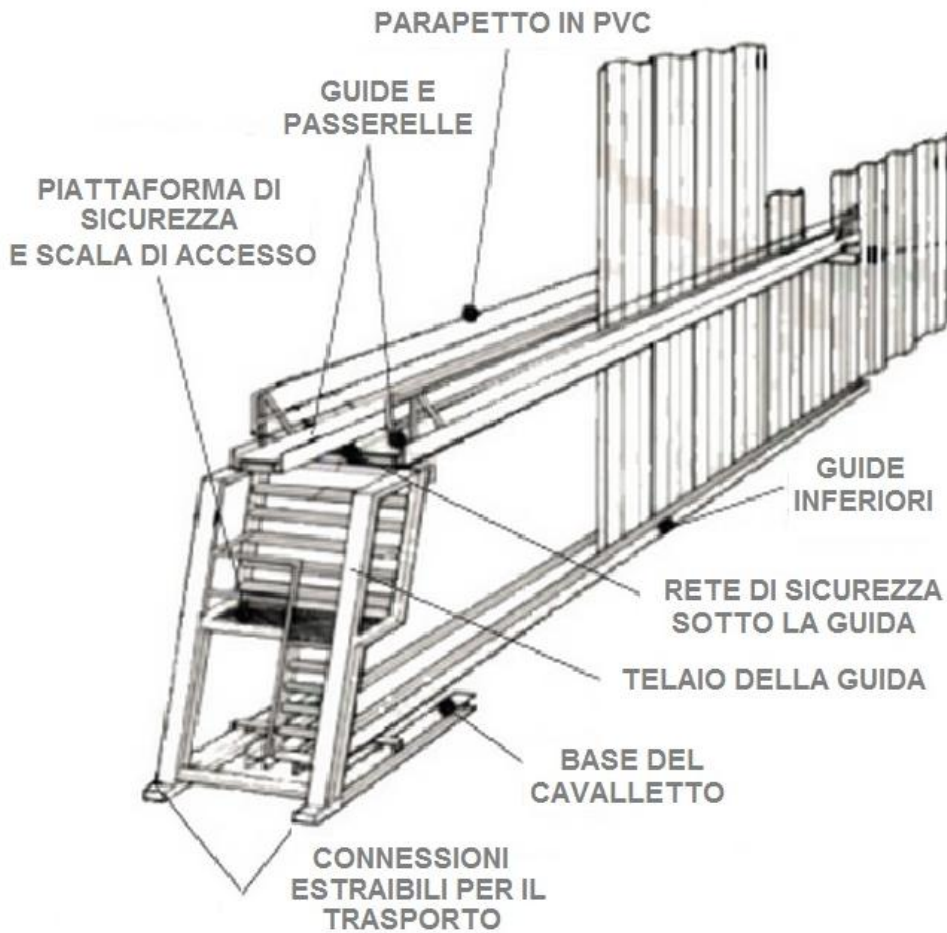
Un completo sistema di guida temporaneo per tenere e sostenere un gruppo di palancole in acciaio durante l'infissione. Gli elementi di guida sono incorporati a due livelli per fornire una guida ed un supporto preciso.

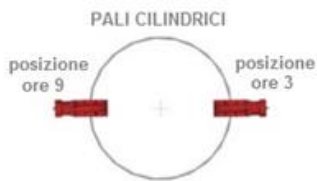
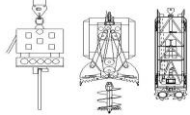
Gli elementi superiori sono progettati anche per avere la funzione di passerelle per il personale in conformità alla normativa vigente della sicurezza, i cavalletti esterni forniscono poi un sicuro accesso del personale e il pieno sostegno strutturale. Il sistema si trasporta facilmente dato un non eccessivo peso e può essere rapidamente assemblato in cantiere con propri connettori. La lunghezza dei pannelli può variare da 12 o 24m (40' o 80') e possono essere assemblati con elementi superiori da 4 o 6m (13' o 20').



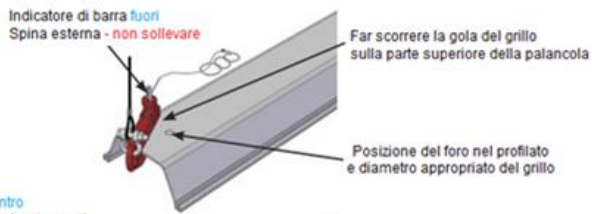


DIMENSIONI	Peso
4m Cavalletto di sicurezza	2.5T
6m Cavalletto di sicurezza	3.0T
12m Guida e camminamento	2.8T
24m Guida e camminamento	6.2T
12m Guida inferiore	1.8T

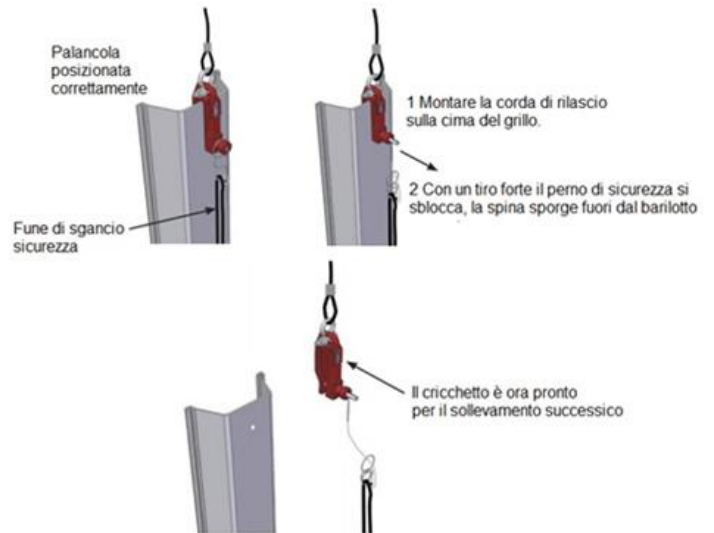
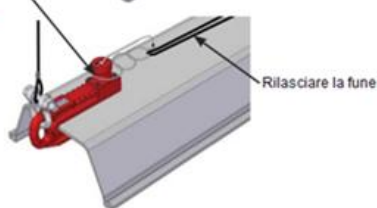
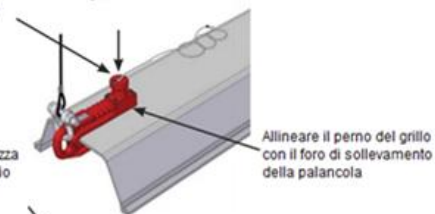


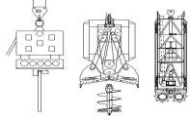


MONTAGGIO GRILLO PROFILI A "U"

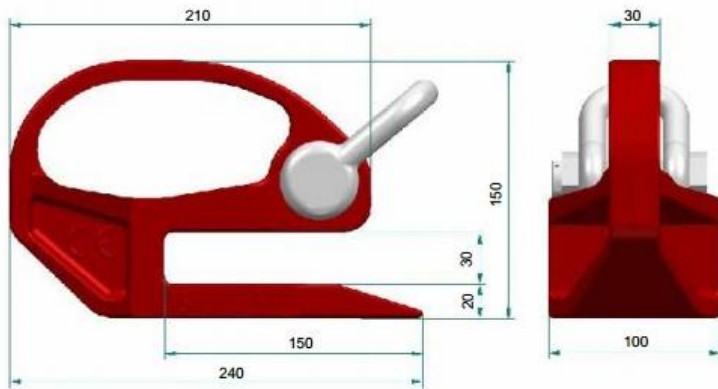


Indicatore di barra dentro muovere il perno di sicurezza nel barilotto in posizione impegnata.





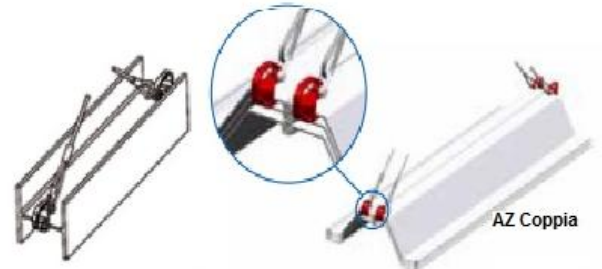
PATTINO DI SOLLEVAMENTO IN ACCIAIO



Dimensioni (mm) peso 6,0 kg

L'angolo minimo critico di sollevamento si ha a 45°

Le cinghie di sollevamento devono essere di uguale lunghezza angoli inferiori potrebbero causare un eccessivo caricamento dell'apparecchiatura



Lunghezza palancola	(*) MIN
5 M	3,5 M
10 M	7 M
20 M	14 M
30 M	21 M

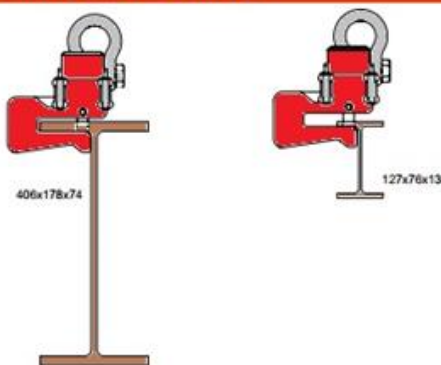


1/2 Lunghezza della palancola x 1,414 =

(*) MIN Lunghezza dei bracci dell'imbragatura

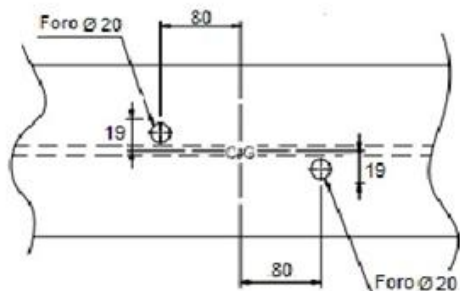
PATTINO PER POTRELLE

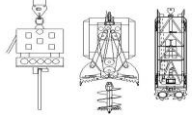
CHE DIMENSIONI HA LA TRAVE ?



POSIZIONE DEI FORI

Tutto quello che serve é un foro da Ø 20 mm nella flangia superiore, posizionato dentro uno dei due segni indicati a disegno





Link utili

<http://www.youtube.com/user/DawsonConstruction/videos>

<http://www.dcpuk.com/products-list-safetylifting.asp>

<http://www.dcpuk.com/images/library/files/pdf/USPT- Rev04.pdf>

<http://www.dcpuk.com/images/library/files/video/spt.wmv>

<http://www.dcpuk.com/products-list-csv.asp>

<http://www.dcpuk.com/products-approved-icevibros.asp>