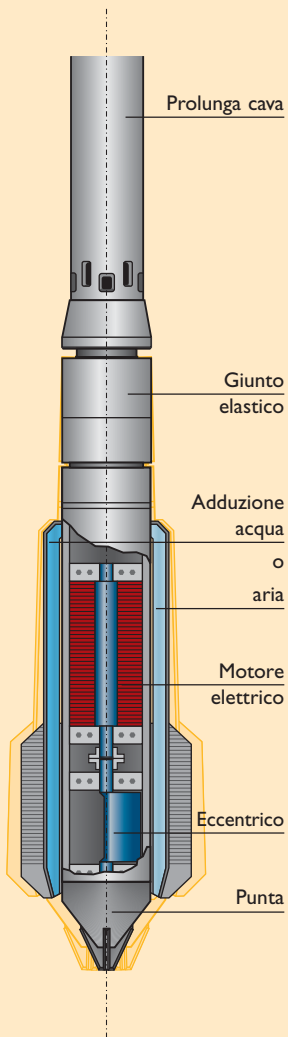


# La vibroflottazione (VF): in terreni incoerenti



## Attrezzature ed aspetti esecutivi

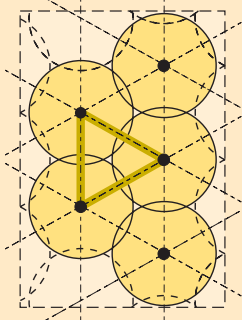
La compattazione di terreni sabbioso-ghiaiosi richiede l'utilizzo di utensili vibro a bassa frequenza, la cui azione induce il miglior grado possibile di autoaddensamento. Il vibro può essere sospeso ad un escavatore a fune o condotto lungo un mast (torre-guida). Sia l'infissione, sia la compattazione del terreno, vengono favorite da getti di acqua a portata e pressione regolabile. Il ciclo dell'acqua viene gestito attraverso pompe e linee dedicate all'interno del vibro.

La compattazione viene eseguita dal basso verso l'alto, con intervalli di risalita e tempi di trattamento fissati. Il risultato finale del trattamento è funzione della giusta scelta dell'utensile vibro, adattato al tipo di terreno in posto.

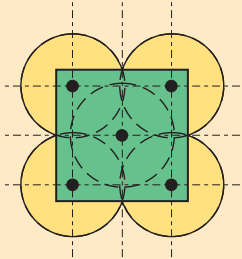
## Aspetti geomeccanici

La vibrazione induce un assestamento dei granuli componenti il terreno: questi si dispongono in uno stato più denso. Il raggio di vibrocompattazione raggiungibile a partire dall'asse di trattamento dipende dal terreno, dall'utensile vibro utilizzato e dal procedimento scelto. In alcuni tipi di terreno e per elevata intensità di trattamento si possono constatare riduzioni di volume dell'ammasso fino al 10%.

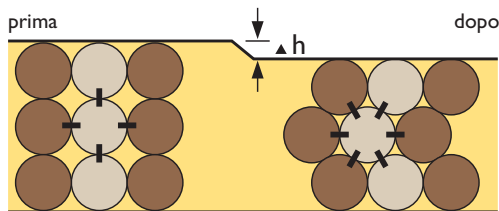
Maglia di trattamento sotto carichi distribuiti



Maglia di trattamento sotto plinto

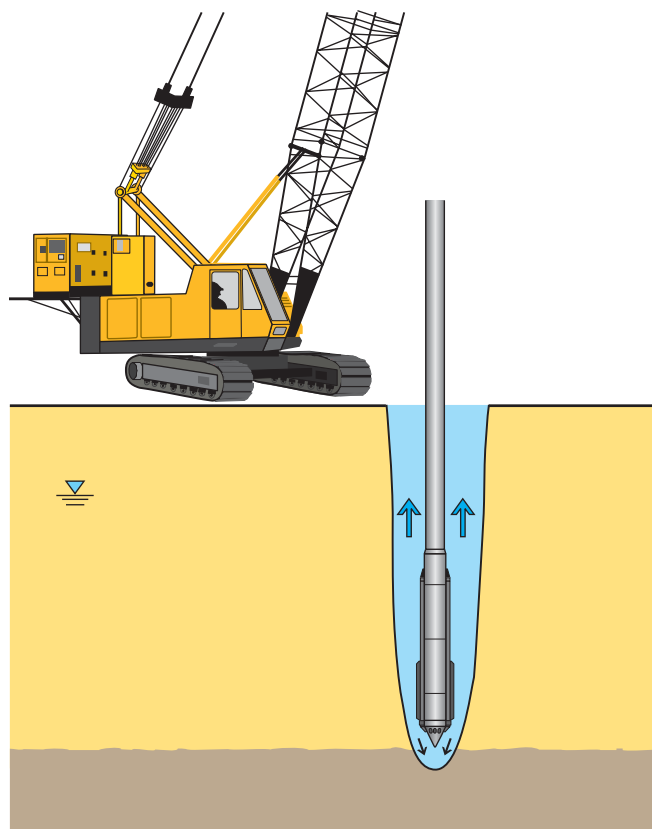


Grado di addensamento del terreno



## Il concetto fondazionale

Il grado di addensamento raggiungibile dipende da molti fattori: Keller dispone della più vasta esperienza per poter sviluppare il concetto fondazionale più adatto alle richieste progettuali. Spesso l'ottimizzazione del vibrotrattamento viene raggiunta attraverso un campo prove, atto a testare sia la maglia esecutiva, sia l'intensità di trattamento necessaria. In terreni adatti possono essere ripresi carichi uniformemente distribuiti fino a  $1 \text{ MN/m}^2$  ( $10 \text{ Kg/cm}^2$ ).



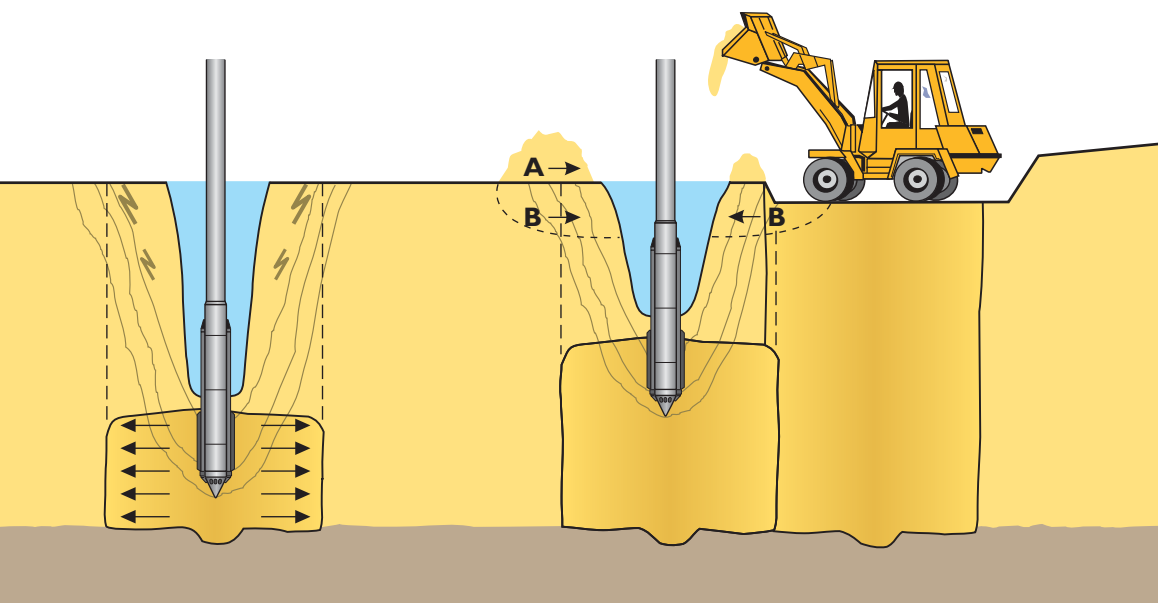
## I Infissione

L'utensile vibro viene affondato nel terreno con l'ausilio di getti d'acqua in pressione. La frazione fine del terreno viene contestualmente dilavata e portata in superficie. Al raggiungimento della profondità di progetto la quantità di acqua viene ridotta.

Il procedimento

Le verticali di vibroflottazione vengono distribuite in modo da adattarsi a qualsiasi forma della fondazione. Il collaudo può avvenire in modo semplice ed economico attraverso prove penetrometriche.

Le sabbie e le ghiaie, sia naturali, sia sotto forma di ripiene artificiali sono spesso sciolte e dotate di grado di addensamento variabile; ciò le rende talvolta inadatte a sopportare i carichi di un manufatto. Gli utensili vibro Keller aumentano ed omogeneizzano il grado di addensamento del terreno, indipendentemente dalla presenza o meno di falda acquifera.



## 2 Compattazione

Il trattamento viene eseguito per gradini di risalita successivi dal basso verso l'alto.

Si compatta un volume di terreno di forma cilindrica con diametro fino a 5 m. Il crescente grado di addensamento si manifesta con l'incremento di assorbimento di energia (amperaggio) richiesto dal motore del vibro.

## 3 Riempimento

Intorno al vibro si forma un cono di materiale decompresso e trascinato verso il basso.

Questo viene riempito con inerte riportato (A), o con materiale in posto (B). La volumetria da aggiungere può valere fino al 10% del volume di terreno trattato.

## 4 Rifilatura

Alla conclusione della vibroflottazione il piano di imposta va rifilato e compattato superficialmente con rullo o piastra vibrante.

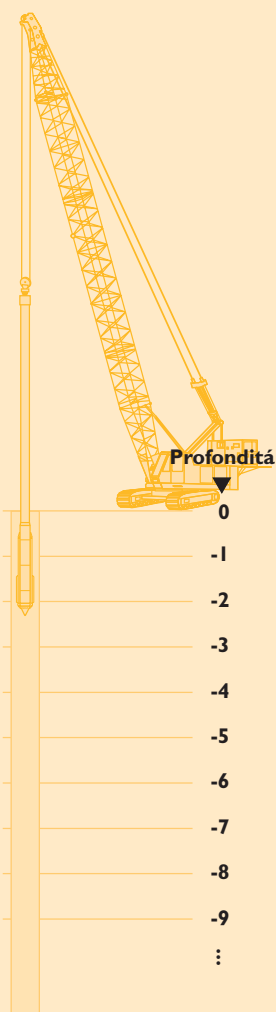


Utensile vibro con cono di decompressione

### Applicazioni particolari

Elementi in acciaio sottili come palancole o tiranti monobarra possono essere infissi e bloccati nel terreno sabbioso con l'ausilio di utensili vibro.

Un'ulteriore applicazione riguarda la riduzione della permeabilità del terreno sia lateralmente, sia al fondo di scavi.



Già nel 1939 vennero raggiunti a Berlino i 35 m di profondità di trattamento.

Attualmente le profondità massime si attestano ad oltre 50 m.

