

## INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI CARICO SU PALO

La prova di carico a rottura del complesso palo-terreno ha lo scopo di determinare il carico limite  $Q_{lim}$ .

Dalla prova si ricava un grafico nel quale sono riportati in ascissa i cedimenti del palo e nell'ordinata il carico corrispondente applicato.

In genere questa curva ha un andamento non lineare con la concavità rivolta verso il basso e nel caso risulti un massimo ben definito, il calcolo di  $Q_{lim}$  è ovvio ed immediato.

La rottura alla punta di un palo avviene quasi sempre per punzonamento e dalla curva non è

possibile ricavare un massimo ben definito, si ricorre quindi ad un criterio convenzionale per la determinazione del carico limite.

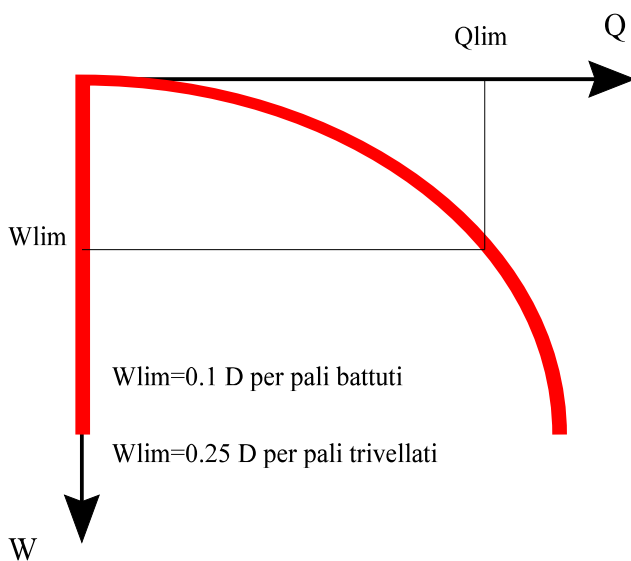


Figura 1 - Definizione di carico limite

1) Il criterio più semplice e diffuso è quello che definisce convenzionalmente  $Q_{lim}$  come quel carico in corrispondenza del quale si raggiunge un determinato cedimento, che si assume di solito pari al 10% e al 25% del diametro del palo rispettivamente per pali battuti e trivellati (vedi figura1)

2) Un altro criterio è quello che definisce il carico limite come quello in corrispondenza del quale l'abbassamento in testa vale  $2\eta$ , dove  $\eta$  è il cedimento quando il carico è pari a  $0.9 Q_{lim}$ .

3) Un terzo criterio, che è quello che si userà nel seguito, è la *tecnica di interpolazione iperbolica*, nella quale la curva carico-cedimento viene interpolata con una iperbole. Posto infatti:

$$Q = \frac{w}{m + n \times w}$$

che si può riscrivere:

$$\frac{w}{Q} = m + n \times w$$

Per determinare i parametri  $m$  ed  $n$  dell'iperbole, i punti della prova vengono tracciati su un diagramma dove sull'asse delle ascisse verrà riportato il cedimento  $w$  e sull'asse delle ordinate la flessibilità assiale del palo  $w/Q$ .

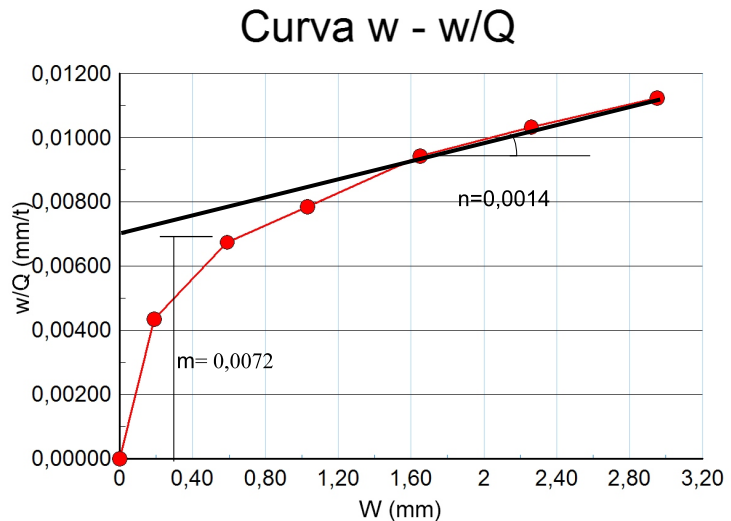
Se l'equazione dell'iperbole approssima la curva carico-cedimenti rilevata durante la prova, i punti nel piano  $(w, w/Q)$  si dispongono su di una retta, la cui intercetta sull'asse delle ordinate rappresenta  $m$ , il coefficiente angolare rappresenta il valore di  $n$ .

Noti  $m$  ed  $n$ , il carico limite sarà:

$$Q_{lim} = \lim_{w \rightarrow \infty} Q = \lim_{w \rightarrow \infty} \frac{w}{m + n \times w} = \frac{1}{n}$$

Questo approccio si può utilizzare per una prova che non giunga a rottura per una stima del carico limite e quindi del coefficiente di sicurezza.

| q<br>(t)     | w<br>(mm)   |
|--------------|-------------|
| 0            | 0,00        |
| 43,75        | 0,19        |
| 87,5         | 0,59        |
| 131,25       | 1,03        |
| 175          | 1,65        |
| 218,75       | 2,26        |
| <b>262,5</b> | <b>2,95</b> |



Costruendo nel nostro caso il grafico con i dati in possesso della prova, la retta che interpola i dati ha coefficiente angolare  $n=0.0014$  ed intercetta  $m = 0.0072$ .

Il carico limite si può quindi stimare in  $Q_{lim}=1/n$

Utilizzando inoltre il criterio di porre come carico limite quello al quale corrisponde un abbassamento pari a  $2\eta$ , dove  $\eta$  è l'abbassamento corrispondente a  $Q_{lim}$ , in questo caso il carico limite si può porre

$$Q_{lim}=0.889/n$$

Un altro parametro che si può ricavare dalla prova è il carico al quale corrisponde la mobilitazione della resistenza laterale del palo:

$$Q = \frac{1}{n} \left( 1 - \sqrt{\frac{mEA}{L}} \right)$$

Bibliografia:

[1] -Alessandro Mandolini - *Prove di carico su pali di fondazione* - 1995 Hevelius Rdizioni

[2] - Renato Sansoni - *Pali e fondazioni su pali* - 1992 Hoepli

I dati dell'esempio si riferiscono ad una prova eseguita su un palo per un viadotto della autostrada Salerno-Reggio Calabria.