DETERMINAZIONE DELLA GEOMETRIA DELLA ZONA BAGNATA IN POZZI ANIDRI

(Luigi Fanizzi, ECOACQUE®)

PRINCIPI ED IPOTESI DI CALCOLO

Il principio di calcolo, effettuato da V. M. Nasberg (1951), si basa sulla valutazione delle caratteristiche di flusso stazionario, in un pozzo effettuato in terreno insaturo, isotropo ed omogeneo, utilizzando il seguente processo approssimativo: *s'introducono flussi fittizi nell'intero spazio e si calcolano, così, la distribuzione dei carichi idraulici e quella delle linee di corrente nel semispazio dei flussi reali e si verifica che, in questa zona, le condizioni introdotte arbitrariamente corrispondano alle condizioni reali*.

Le ipotesi necessarie sono:

1) Il campo dei carichi e dei flussi idraulici soddisfa la legge di ***Laplace***;
2) Sulla superficie libera, il carico idraulico è uguale all'elevazione del punto (**h** = y);
3) Quando y tende all'infinito (y∝), il valore della velocità v tende a **k**;
4) Il flusso, attraverso tutte le sezioni, al di sotto del punto 0 (Fig. 1), è uguale alla portata d'iniezione costante **Q**.

Questo metodo dà solo *risultati approssimati* dei quali, ad ogni modo, si può essere alquanto soddisfatti.

LA SOLUZIONE MATEMATICA

La curva di separazione della superficie libera, ammette, nel sistema di assi cartesiani di Figura 1, la seguente equazione matematica:

$$\frac{x^2}{2} - \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot k} \cdot \left[\frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{x}{y}\right)^2}} - \frac{3{,}50}{\sqrt{1 + \frac{x^2}{26 \cdot \left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot k} + y\right)}}} + 4{,}50 \right] = 0$$

mentre l'equazione del punto **h**, ammette la seguente espressione:

$$h = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot k} \cdot \left[\frac{1}{\sqrt{y^2 + x^2}} - \frac{3{,}50}{\sqrt{\left(5{,}1 \cdot \sqrt{\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot k}} + y\right)^2 + x^2}} \right] - y$$

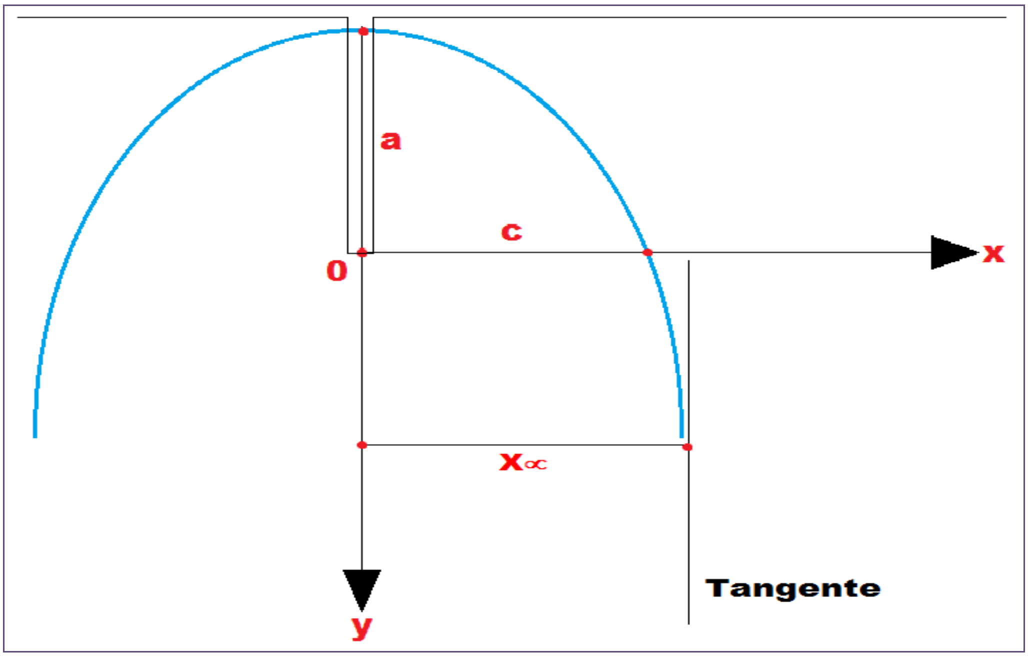

Fig. 1 – Schema della curva di filtrazione, sezione della superficie di rivoluzione.

Le dimensioni caratteristiche della suddetta superficie, così come definita in Figura 1, sono (G. Kozminski, 1973):

$$a = 0{,}320 \cdot \sqrt{\frac{Q}{k}} \qquad c = 0{,}429 \cdot \sqrt{\frac{Q}{k}}$$

per $\mathbf{y}_{\infty}$, infine, si ottiene:

$$x_{\infty} = \sqrt{\frac{Q}{\pi \cdot k}}$$

L'ARTEFICIO SEMPLIFICATIVO

Note le coordinate dei punti notevoli, della curva di V. M. Nasberg (Figura 1), è possibile costruire graficamente la conica che restituisce la conformazione di Figura 2:

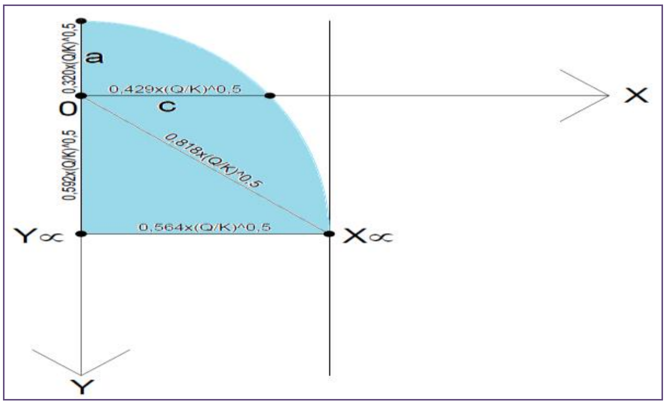

Fig. 2 – Costruzione grafica conica di Kozminski.

con *ordinata*, in valore pratico, per il corrispondente valore dell'*ascissa* $\mathbf{x}_{\infty}$, pari a:

$$y_{\infty} \cong 0{,}592 \cdot \sqrt{\frac{Q}{k}}$$

BIBLIOGRAFIA

[**1**] V.M. Nasbeg (1951): "*Le problem de la filtration lors de l'injection sous-pression dans un sol non saturé*", Izvestja Akademia Nank SSSR odt tekh Nank, N. 9, Trad. Mr. Reliant, 1973, BRGM, Orlean.

[**2**] G. Kozminski (1973): "*Contribution a l'étude de projets de puits d'injection en milieu non saturé*", 73 SGN 358 AME, Bureau de recherches géologiques et minieres, Département Hydrogéologie, Orleans