

## GENERALITA' E DESCRIZIONE

Il BAT (dal nome dell'inventore B.A. Torstensson, 1984) è una attrezzatura che permette il prelievo di campioni indisturbati di acque e gas presenti nel terreno, il calcolo della pressione dei pori e della permeabilità.

La strumentazione BAT consiste in una semplice cella (diametro 33 mm e area di 1000 mm<sup>2</sup>), dotata di filtro poroso in plastica o ceramica e chiusa superiormente da una membrana di gomma rigida e resiliente.

La cella, è l'unico elemento che rimane fisso nel terreno e viene collegata alla superficie da un tubo di metallo che permette il passaggio della sonda di misura. E' messa in opera nel sottosuolo in un foro di sondaggio o spinta nel terreno con il penetrometro, come una normale punta o immersa in diaframmi o jet ancora freschi.

La sonda di misura è costituita da un sistema di aghi che mettono in collegamento la cella con una fialetta depressurizzata, o messa in pressione a seconda della prova.

Il BAT può essere utilizzato in terreni a grana fine (argille – limi – miscele bentonitiche) e può essere usato sia nella zona saturata che in quella aerata.

E' un sistema utilizzato per:

- a) Misura della pressione neutra e della permeabilità nei terreni a grana fine
- b) Permette il campionamento indisturbato dei liquidi e dei gas presenti nel terreno
- c) Consente l'immissione ed il rilevamento di sostanze traccianti nel terreno

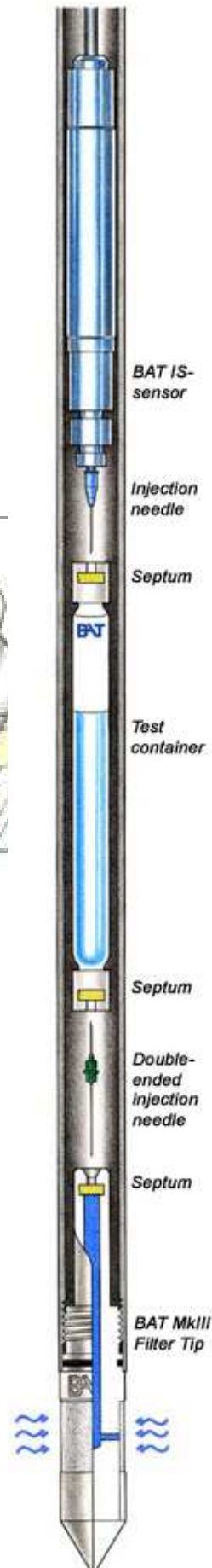
## DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE NEUTRA E DELLA PERMEABILITA



Il sistema BAT permette di effettuare con un'unica cella piezometrica posta in opera nel terreno sia la misura della pressione neutra sia quella della permeabilità.

In particolare *BAT Pure pression meter* è costituito da una sonda dotata d'ago ipodermico collegato ad un trasduttore di pressione elettrico che collegato con un cavo ad un data logger permette la visualizzazione della pressione neutra.

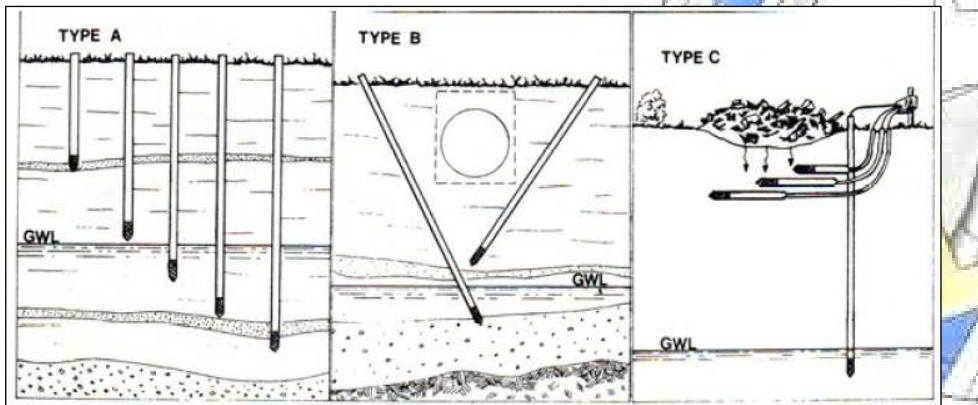
*BAT Permeameter* è composto dalla sonda utilizzata per la misura della pressione neutra con l'inserimento di una fialetta depressurizzata o messa in



pressione a seconda della prova (inflow o outflow) e chiusa ermeticamente. Il permeametro viene calato manualmente entro i tubi di collegamento fino ad agganciare la cella piezometrica. Un doppio ago fora e mette in comunicazione il tappo di gomma della provetta nel permeametro con quello della cella BAT nel terreno. Il coefficiente di permeabilità è determinato creando un afflusso o deflusso d'acqua dalla cella alla fialetta e misurandone nel tempo le variazioni con un trasduttore elettrico. Il coefficiente di permeabilità è visualizzabile in situ, al termine della prova su un data logger.

Questa strumentazione è adatta per prove in terreni a grana fine con una permeabilità  $K < 1 \times 10^{-7}$  m/sec. Ha la particolarità che in una stessa cella la prova è ripetibile fino a 200 volte e la durata di una prova in terreni a bassissima permeabilità ( $k \approx 10^{-9}$  m/sec) è di circa un'ora.

In una verticale penetrometrica si può verificare la variabilità verticale del K di permeabilità con una frequenza delle misure anche decimetrica e affiancando più prove penetrometriche si può rilevare la variabilità areale di questo parametro.



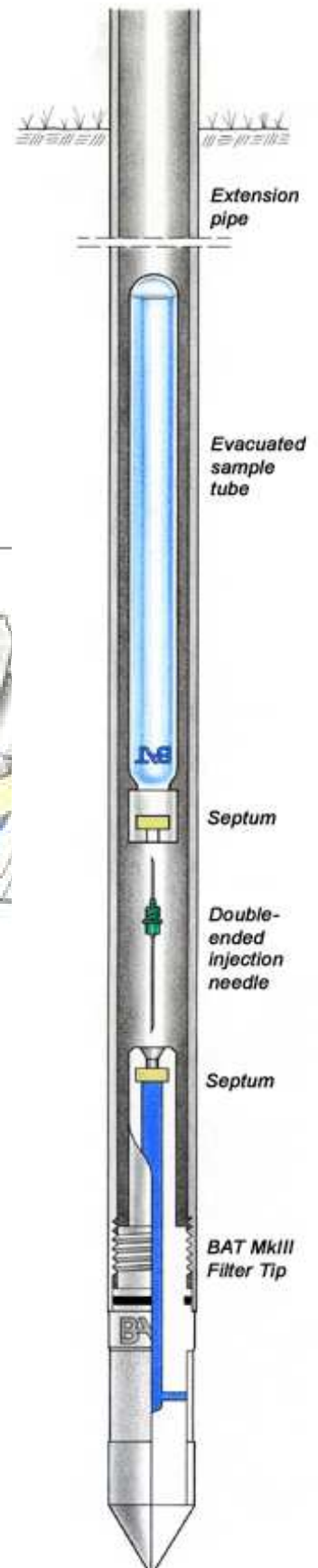
### PRELIEVO DI CAMPIONI DI FLUIDI E GAS NEL TERRENO

Il sistema *BAT Groundwater sampler* permette di effettuare il campionamento di fluidi e gas dispersi nel terreno, disciolti nei fluidi o confinati sopra o sotto di essi.

La particolare tecnica del campionamento non permette la dispersione o la contaminazione dei campioni prelevati e ne garantisce il trasporto a destinazione senza manomissioni. Il volume della sostanza da campionare può variare dai 35 ml ai 500 ml ed il campione può essere singolo o doppio per ogni operazione.

La provetta di vetro viene depressurizzata in superficie, inserita in una sonda e calata attraverso il tubo di collegamento fino alla cella piezometrica.

Un doppio ago collega la fialetta con la cella e la depressione creata nel contenitore fa entrare in esso i fluidi/gas o solo gas se la cella è stata posta sopra il livello di falda. Al termine della prova si recupera il campionatore con la provetta che può essere inviata direttamente al laboratorio e collegata per esempio ad un gas cromatografo.



## REFERENCES

- (1) U.S. Environmental Protection Agency, "Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes". EPA-600/4-79-020, March 1979.
- (2) Torstensson, B. A., "A New System for Ground Water Monitoring", *Ground Water Monitoring Review*, vol.4. no.4, 1984, pp.131-138
- (3) Wickberg, P., "Characterization of Deep Ground Water Chemistry; Equipment for Gas Sampling", Presentation to Annual Meeting of Geologic Association of Canada, Fredrickton, New Brunswick, 1985, 11 pp
- (4) Sandstedt, H. and Brolin, L., "Vyrmentan Projektet. Sammnstalling av Analysresultat fran Gasprovtagningar", Internal Report (in Swedish), The Swedish State Power Board, Stockholm, 1985.
- (5) Haldorsen, S., Petsonk, A.M. and Torstensson, B.A., "An Instrument for In Situ Monitoring of Water Quality and Movement in the Vadose Zone," *Proceedings NWWA Conference on Characterisation and Monitoring of The Vadose Zone, Denver, 1985*, 15 pp.
- (6) Seman, P-O., "Landfill Leachate Attenuation in Soil and Ground Water; 1°: Soil Water Sampling by Suction-Evaluation of Current Methods", Research Report Trita-Kut 1039, Dept. of Land Improvement and Drainage, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 1985, 42 pp.
- (7) Petsonk A.M., "The BAT Method for In Situ Measurement of Hydraulic Conductivity in Saturated Soils," Thesis in Hydrogeology, University of Uppsala, Sweden, 1984, 54 pp.
- (8) Koda, Skutnik, di Michele, "Durability of vertical bentonite barrier for old sanitary landfill containment," Department of Geotechnical Engineering, Warsaw Agricultural University, Poland,

