

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"



**Scuola Politecnica e delle Scienze di Base
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (DICEA)**

**CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

**TESI DI LAUREA IN
INFRASTRUTTURE IDRAULICHE**

**CORRELAZIONE PERDITE IDRICHE – PRESSIONE INTERNA
PER UNA TUBAZIONE IN PEAD
PROVE STATICHE**

**Relatore
Ch.mo Prof. Ing. Maurizio Giugni**

**Candidato
Antonino Scala
N49/230**

**Correlatore
Ch.mo Prof. Ing. Francesco De Paola**

Anno Accademico 2013/2014

INTRODUZIONE

RISORSA IDRICA



L'ACQUA OCCUPA IL 71% DELLA SUPERFICIE TERRESTRE

97% ACQUA SALMASTRA

3% ACQUA DOLCE



Allo stato attuale i rifornimenti idrici, risultano insufficienti (fonti: UNESCO, FAO, Banca Mondiale), stanti la crescita economica e demografica attesa.



PROBLEMATICHE

- LO SVILUPPO DEMOGRAFICO ED ECONOMICO RENDE I RIFORNIMENTI IDRICI INSUFFICIENTI
- RUOLO CENTRALE DEGLI ENTI POLITICI PER UNA CORRETTA GESTIONE DELLA RISORSA IDRICA
- LA CARENZA D' ACQUA È SPESSO MOTIVO DI TENSIONI INTERNAZIONALI

RECUPERO VOLUME IDRICO

VANTAGGI

ECONOMICO



AMBIENTALE

risparmio
della risorsa
idrica



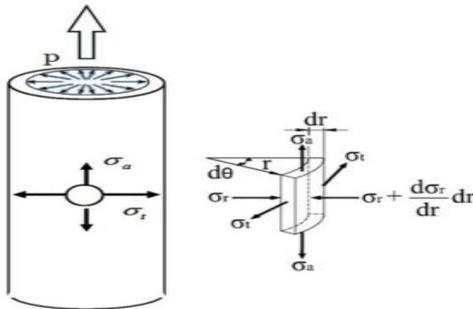
riduzione delle
emissioni di CO_2 ,
conseguente al minor
consumo energetico



IL PROBLEMA DELLE PERDITE IDRICHE

LEGGE DI PERDITA

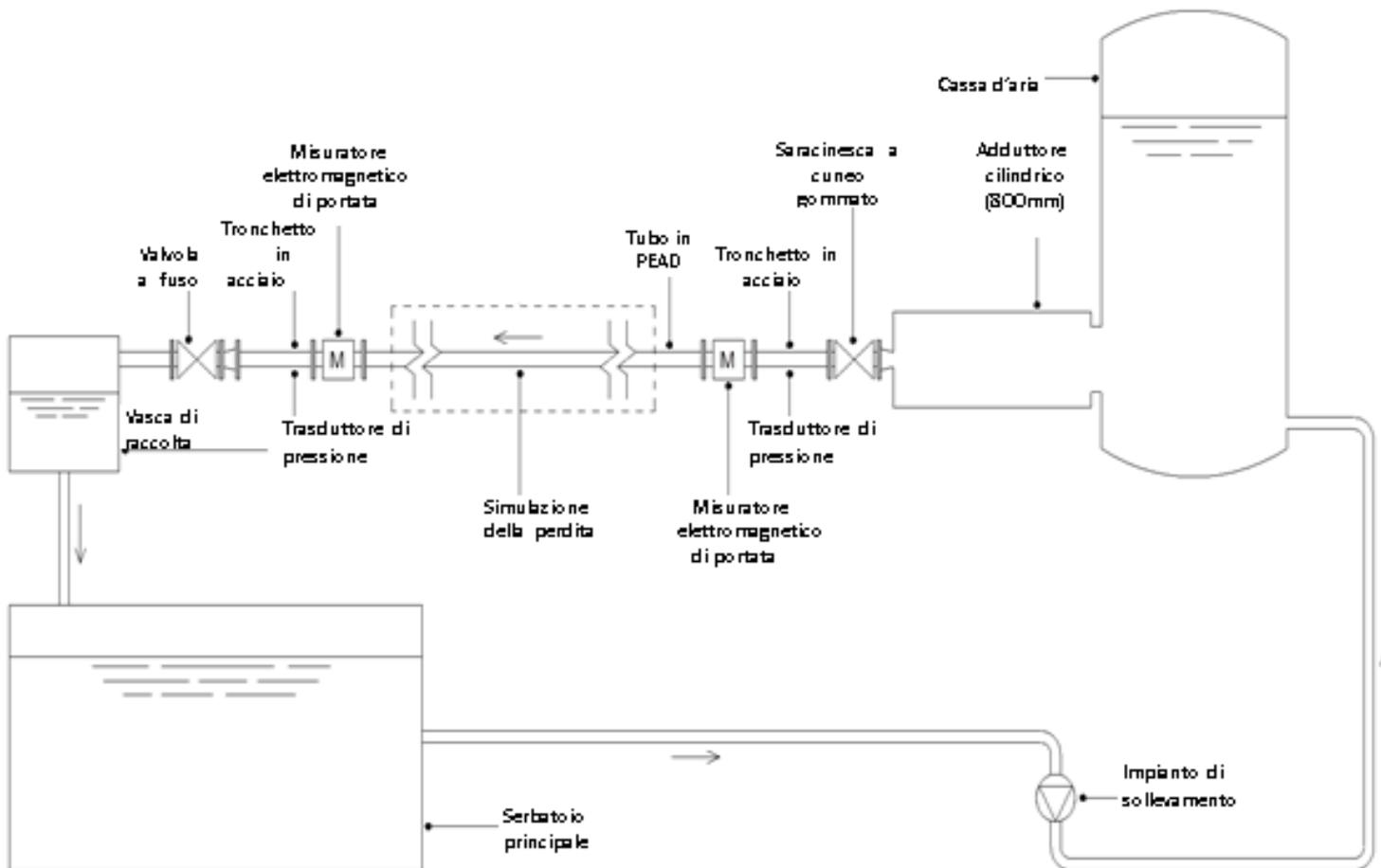
Velocità di efflusso	$v = c \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$
Equazione di continuità	$Q = v \cdot A$
Legge di efflusso Torricelliano	$Q = \mu \cdot \sigma \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$
Formula monomia	$Q = \alpha \cdot P^\beta$
Relazione visco-elastica*	$Q = \mu \cdot A_n \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot [h^\nu + Ah^{1+\nu} + Bh^{2+\nu}]$



* Ipotesi: tubazione omogenea, isotropa, di lunghezza indefinita, chiusa alle estremità e soggetta a una pressione interna di valore P . Ipotizzando un comportamento lineare elastico, la tensione alla parete può essere formulata in funzione della deformazione ε e del modulo di elasticità E . Pertanto, per effetto della pressione interna, una luce di efflusso di forma circolare e diametro d_0 tende a deformarsi in una luce ellittica di assi d_a e d_t .

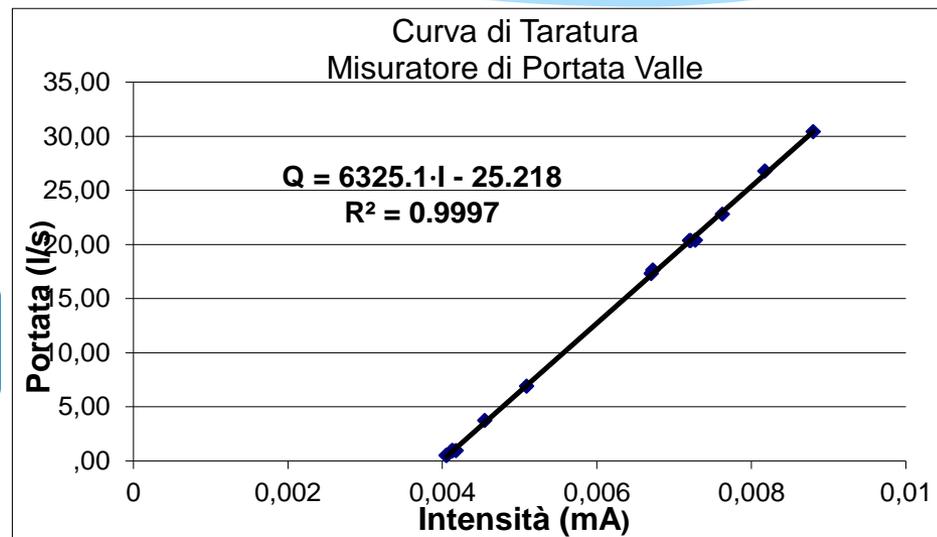
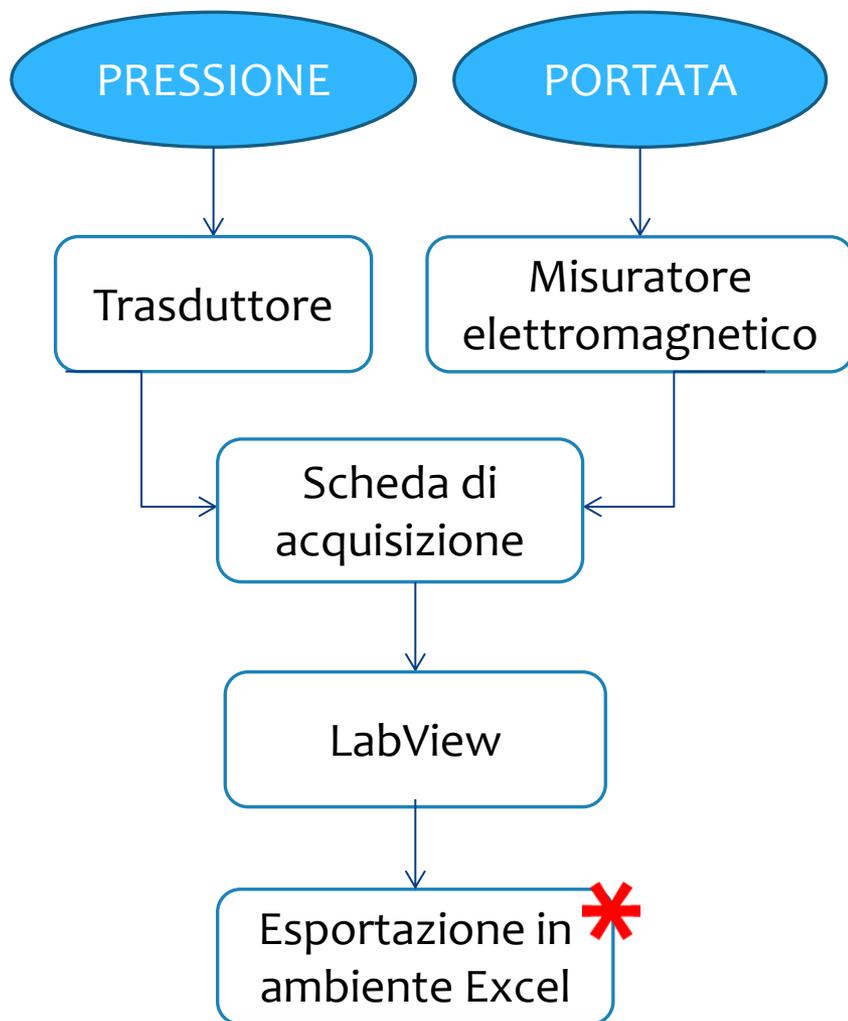
INSTALLAZIONE SPERIMENTALE

IMPIANTO LABORATORIO DI IDRAULICA DEL DICEA



INSTALLAZIONE SPERIMENTALE

ACQUISIZIONE



LA CALIBRAZIONE DEGLI STRUMENTI RISULTA NECESSARIA AL FINE DI TRADURRE IL SEGNALE IN CORRENTE RACCOLTO, IN UN VALORE DI PRESSIONE E PORTATA NELLE CONSUETE UNITÀ DI MISURA

ANALISI SPERIMENTALE

PROVE SVOLTE

CONDOTTA A CONTATTO CON
L'ATMOSFERA

CONDOTTA INTERRATA

FUNZIONAMENTO
DIURNO

FUNZIONAMENTO
NOTTURNO

PROVE
DINAMICHE

PROVE STATICHE

Fissato il cielo
piezometrico attraverso
la saracinesca a monte
della perdita, si procede
ad acquisire i dati,
operando una media
mobile su tali valori.

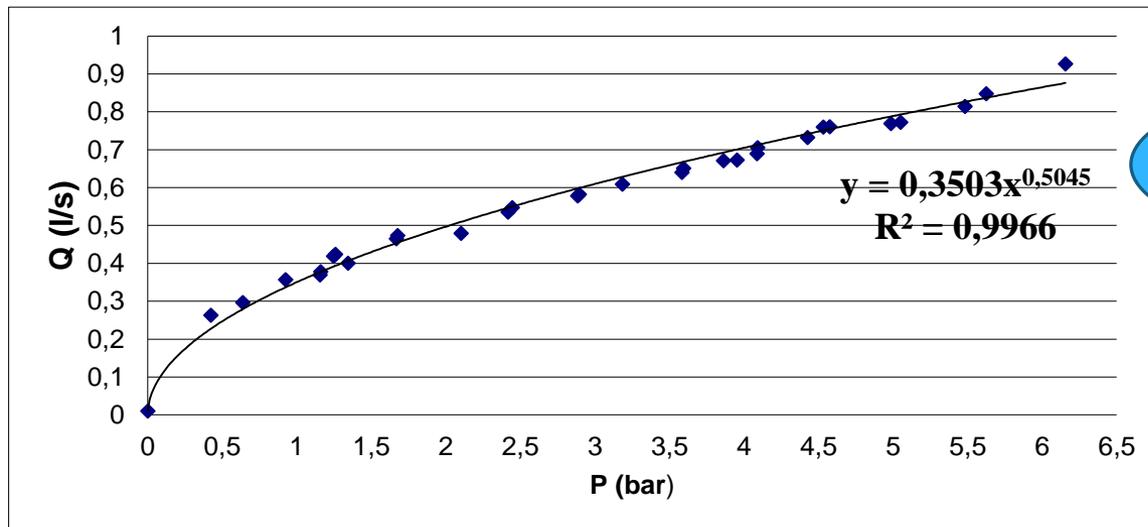
CONCLUSIONI

TUBAZIONE A CONTATTO DIRETTO CON L'ARIA

Dati acquisiti

30 punti pressione-portata

Interpolazione funzione potenza



$$Q = \alpha \cdot P^\beta$$

Discharge
coefficient α

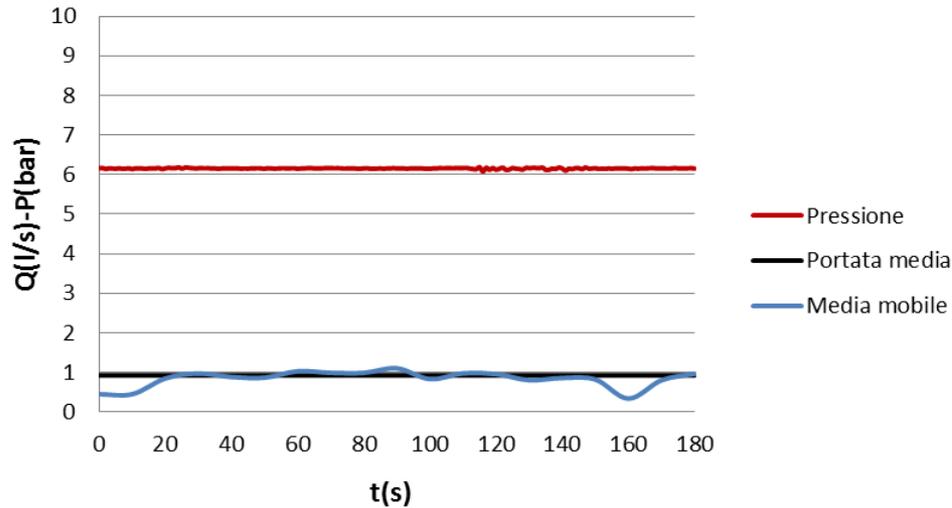
Leakage
exponent β

0,3503

0,5045

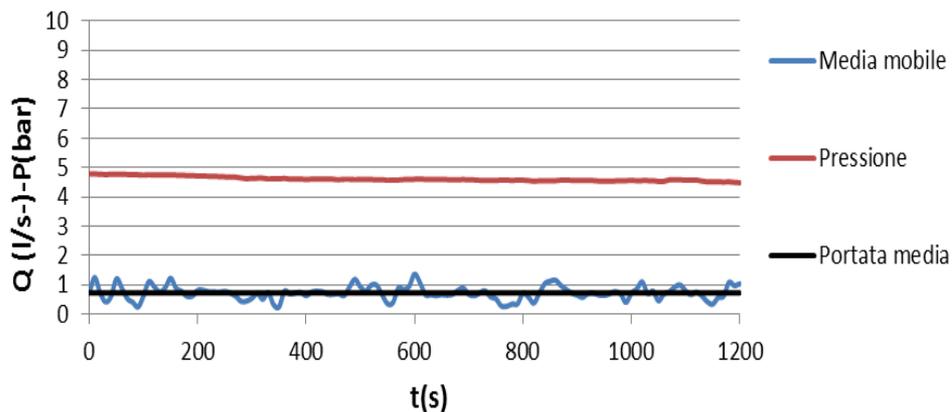
CONCLUSIONI

COMMENTI AI RISULTATI



Riscontrando una corrispondenza tra quanto individuato in letteratura e quello desunto dai dati sperimentali

Corrispondenza pressione portata persa



Modesta variazione di pressione

Come era prevedibile non si è riscontrato rilevanza del comportamento visco elastico

$$Q = \mu \cdot A_n \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot \left[h^\nu + Ah^{1+\nu} + Bh^{2+\nu} \right]$$

CONCLUSIONI

TUBAZIONE INTERRATA



METODOLOGIA

Strato drenante

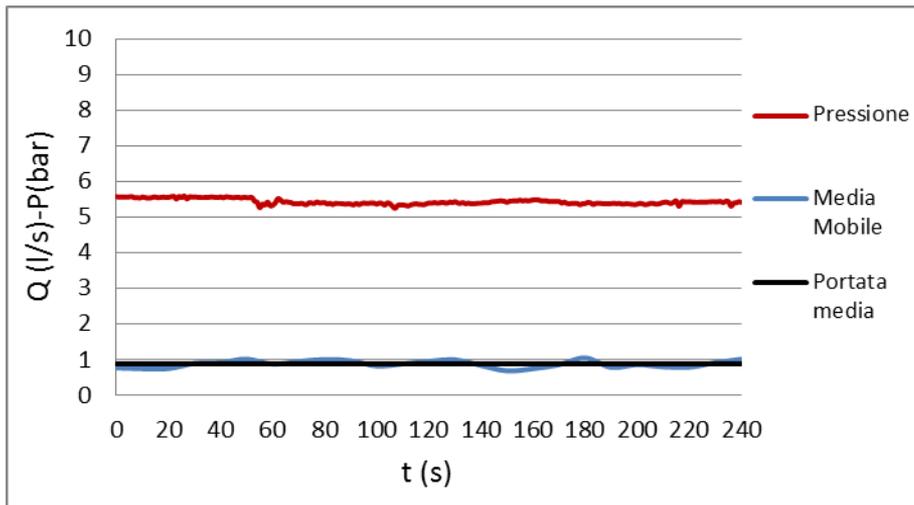
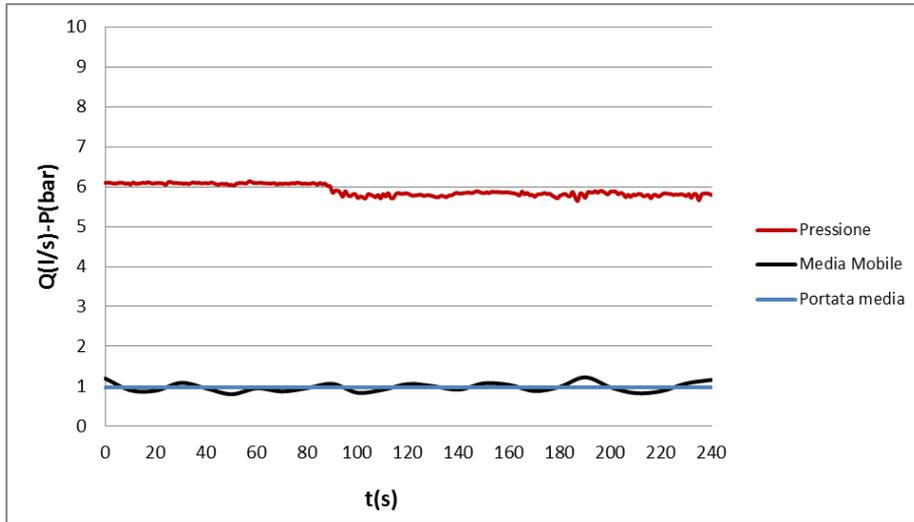
Strato di copertura

Applicazione carichi

Riproduzione test
statici

CONCLUSIONI

COMMENTI AI RISULTATI



Si è osservato che in concomitanza con lo stabilirsi delle condizione di saturazione raggiunta in un tempo di 100 secondi del materiale di copertura, si ha una riduzione di pressione in funzione del controcarico imposto dal terreno stesso.

Nel secondo test tale fenomeno si è presentato in un tempo minore (60 secondi), stante parziale saturazione derivante della prova precedente

CONCLUSIONI

COMMENTI AI RISULTATI



L'interazione fisica ha mostrato un flusso ascendente, seguito dalla saturazione del materiale e infine un flusso discendente



La situazione finale evidenzia un cedimento nella zona prospiciente la perdita, e una escavazione del materiale nella direzione del flusso

**Grazie
per
l'attenzione**