

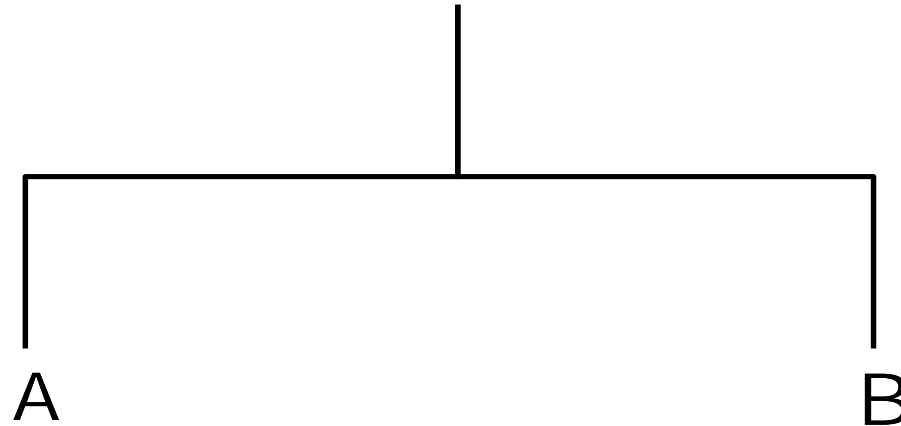


**L'APPROFONDIMENTO DI POZZI MEDIANTE  
LA PERFORAZIONE ALLARGATA A  
CIRCOLAZIONE INVERSA SOTTO LA  
SCARPA DI FONDO**

14-15-16 SETTEMBRE 2011

RELATORE: CLAUDIO GUARESCHI

L'APPROFONDIMENTO DI POZZI MEDIANTE LA  
PERFORAZIONE ALLARGATA A CIRCOLAZIONE  
INVERSA SOTTO LA SCARPA DI FONDO



Come intervento di  
ristrutturazione di  
pozzi esistenti

Come soluzione  
costruttiva per  
pozzi profondi

## **CASO A: INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE DI POZZI ESISTENTI**

LE CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE CON PERFORAZIONE ALLARGATA HA COME OBIETTIVO LA CAPTAZIONE DI CORPI ACQUIFERI OMOGENEI (INTERMEDI E PROFONDI) CHE ABBIANO LE MIGLIORI CONDIZIONI DI PROTEZIONE E CHE PRESENTINO LE MIGLIORI CARATTERISTICHE QUALITATIVE CONFORMI DELLE ACQUE (CON ESCLUSIONE DEGLI ACQUIFERI SUPERIORI CONTAMINATI MEDIANTE CEMENTAZIONE E RIPRISTINO DEI SETTI GEOLOGICI ATTRAVERSATI).

TALE INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE HA COME RISULTATO IL MIGLIORAMENTO DELLA ZONA DI TUTELA ASSOLUTA ED INOLTRE FORNISCE LE NECESSARIE GARANZIE DI TUTELA DALLA VEICOLAZIONE DI EVENTUALI INQUINAMENTI LUNGO L'ASSE DEL POZZO.

CONSENTE DI RIUTILIZZARE EVENTUALMENTE LA PARTE SUPERIORE DELLA TUBAZIONE DI RIVESTIMENTO DEL POZZO COME CAMERA DI POMPAGGIO.

PERMETTE DI RIUTILIZZARE AL TERMINE DEI LAVORI TUTTE QUELLE OPERE ACCESSORIE IN MURATURA E LE ATTREZZATURE (STRUMENTI DI MISURA, CONTROLLO ED INTERCETTAZIONE), OLTRE ALLA ELETTROPOMPA E ALLE TUBAZIONI DI MANDATA CHE ERANO AL SERVIZIO DEL POZZO ORIGINALE.

# CASO A:

## PROGETTAZIONE

PRIMA DI PROCEDERE ALLA PROGETTAZIONE DEL POZZO, OLTRE ALLE RELATIVE VERIFICHE GEOLOGICHE, E' NECESSARIO VERIFICARE DAL PUNTO DI VISTA TECNICO LA FATTIBILITA' DELL'OPERA DI RISTRUTTURAZIONE COME SEGUE:

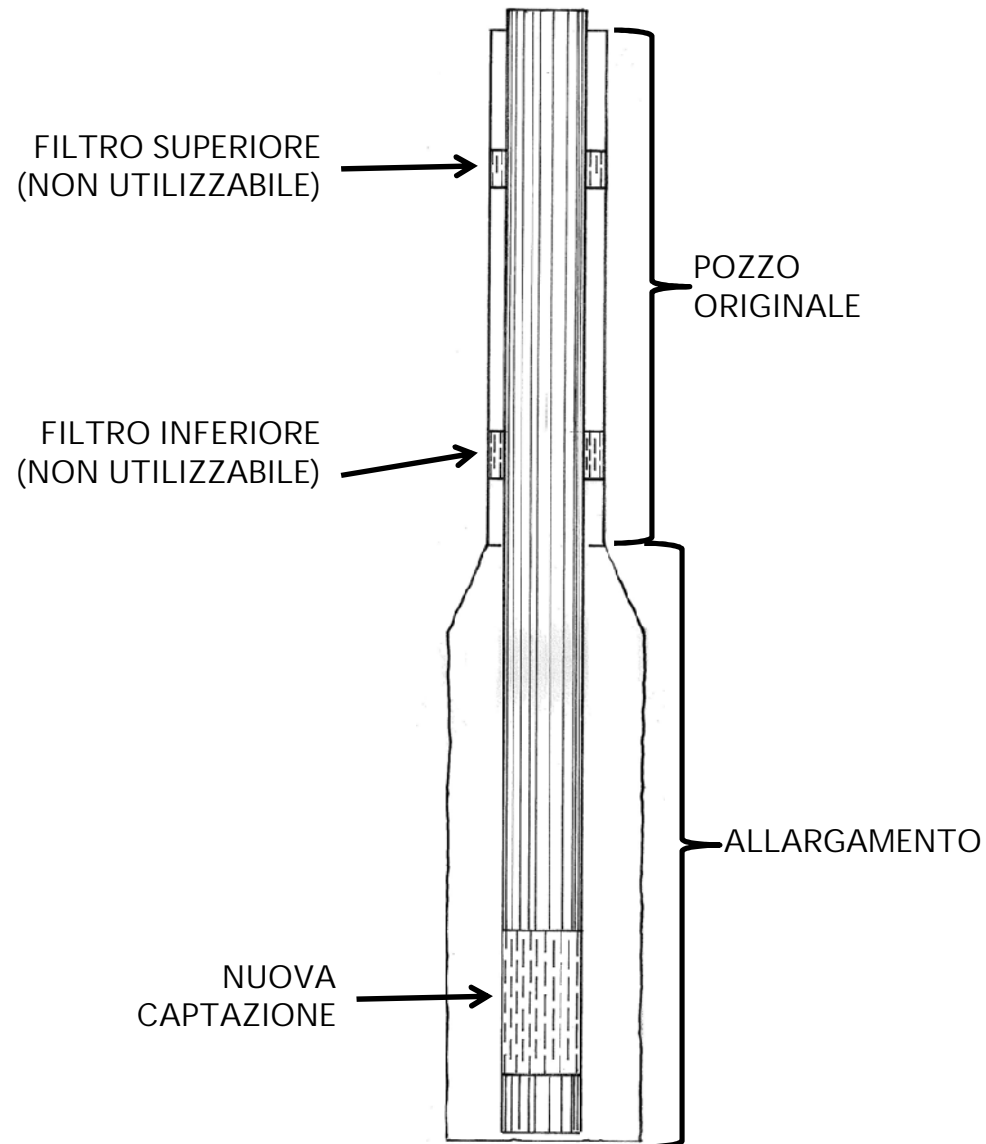
- ISPEZIONE TELEVISIVA PRELIMINARE
- CONFRONTO DELLA STRATIGRAFIA STORICA ED EVENTUALI DIFFORMITA' RICONTRATE DURANTE ISPEZIONE TELEVISIVA
- VERIFICA DELLA PROFONDITA'
- CALIBRATURA DEL POZZO
- STATO DI CONSERVAZIONE DELLA TUBAZIONE ESISTENTE
- VERIFICA CHE NON ESISTANO SUL FONDO RELITTI DI POMPE OD ALTRO (QUESTO NON IMPEDIREBBE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA, MA NE FAREBBE NECESSARIAMENTE LIEVITARE IL COSTO)
- VERIFICA DEGLI SPAZI CHE CONSENTANO L'INSTALLAZIONE DEL CANTIERE DI PERFORAZIONE

## CASO A: SCELTA TECNICA

- ▶ 1° CASO: IL DIAMETRO DELLA TUBAZIONE ORIGINALE E' SUFFICIENTE A CONTENERE LA NUOVA COLONNA DI RIVESTIMENTO
- ▶ 2° CASO: LA RISTRUTTURAZIONE PREVEDE LA CAPTAZIONE ANCHE DEL FILTRO PIU' PROFONDO DEL POZZO ORIGINALE
- ▶ 3° CASO: IL DIAMETRO DELLA TUBAZIONE ORIGINALE NON E' SUFFICIENTE A CONTENERE LA NUOVA COLONNA DI RIVESTIMENTO (ES.: TUBAZIONE  $\varnothing 250 \div \varnothing 300$ )

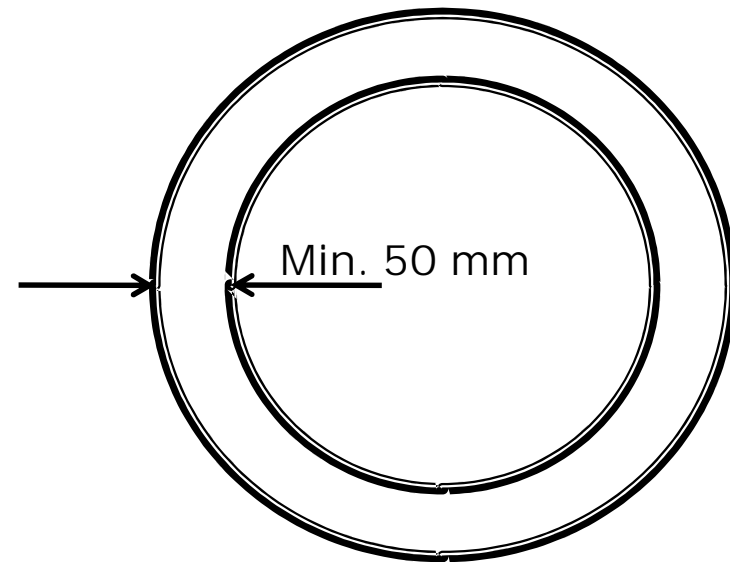
## SCELTA TECNICA

1° CASO: IL DIAMETRO DELLA TUBAZIONE ORIGINALE E' SUFFICIENTE A CONTENERE LA NUOVA COLONNA DI RIVESTIMENTO



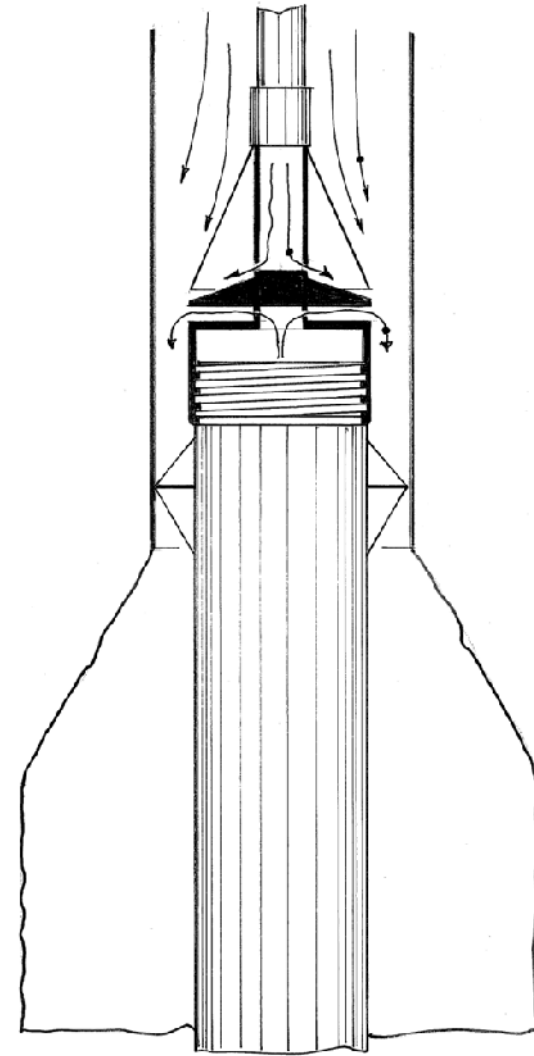
## SCELTA TECNICA: 1° CASO

PER RAGIONI COSTRUTTIVE, E' OPPORTUNO CONSIDERARE 50 MM LA MISURA MINIMA DEL VANO ANULARE TRA IL DIAMETRO DELLA VECCHIA E DELLA NUOVA TUBAZIONE DI RIVESTIMENTO. QUESTA DIMENSIONE CONSENTE DI EFFETTUARE LE OPERAZIONI DI TAMPONAMENTO (CEMENTAZIONE) E DI INGHIAMENTO CON SUFFICIENTI GARANZIE DI SUCCESSO, AVENDO LA POSSIBILITA' DI VERIFICARE LE QUOTE DI TALI ATTIVITA' CON APPOSITO SCANDAGLIO.



# SCELTA TECNICA: 1° CASO

UN'OPZIONE POSSIBILE E' IL TUBAGGIO IN DUE FASI PER FACILITARE LA DISCESA DEL GHIAIETTO E DEI MATERIALI PER I TAMPONAMENTI.





## SCELTA TECNICA:

### 1° CASO

DOPO AVER COPERTO I FILTRI ED ESEGUITE LE CEMENTAZIONI SI PROVVEDERA' A COLLEGARE LA TUBAZIONE SUPERIORE A QUELLA INFERIORE MEDIANTE LA POSA DI UN RACCORDO TRONCO-CONICO ROVESCciato ATTACCATO ALLA PARTE INFERIORE DELLA SECONDA TUBAZIONE (FIG. 1) (LA PERFETTA TENUTA DI QUESTA CONNESSIONE AVVERRA' PER INTERFERENZA MECCANICA)

O MEDIANTE OPPORTUNO COLLEGAMENTO FILETTATO MASCHIO-FEMMINA (FIG. 2)

FIG. 1

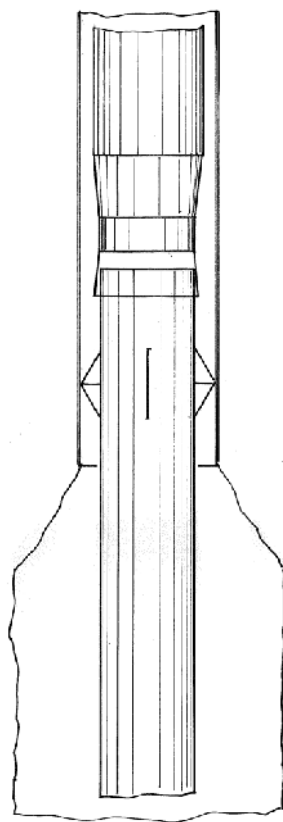
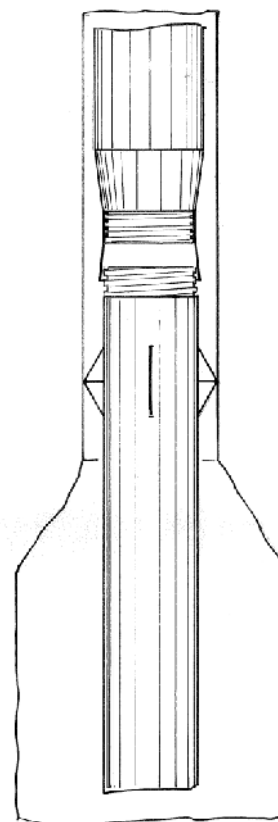
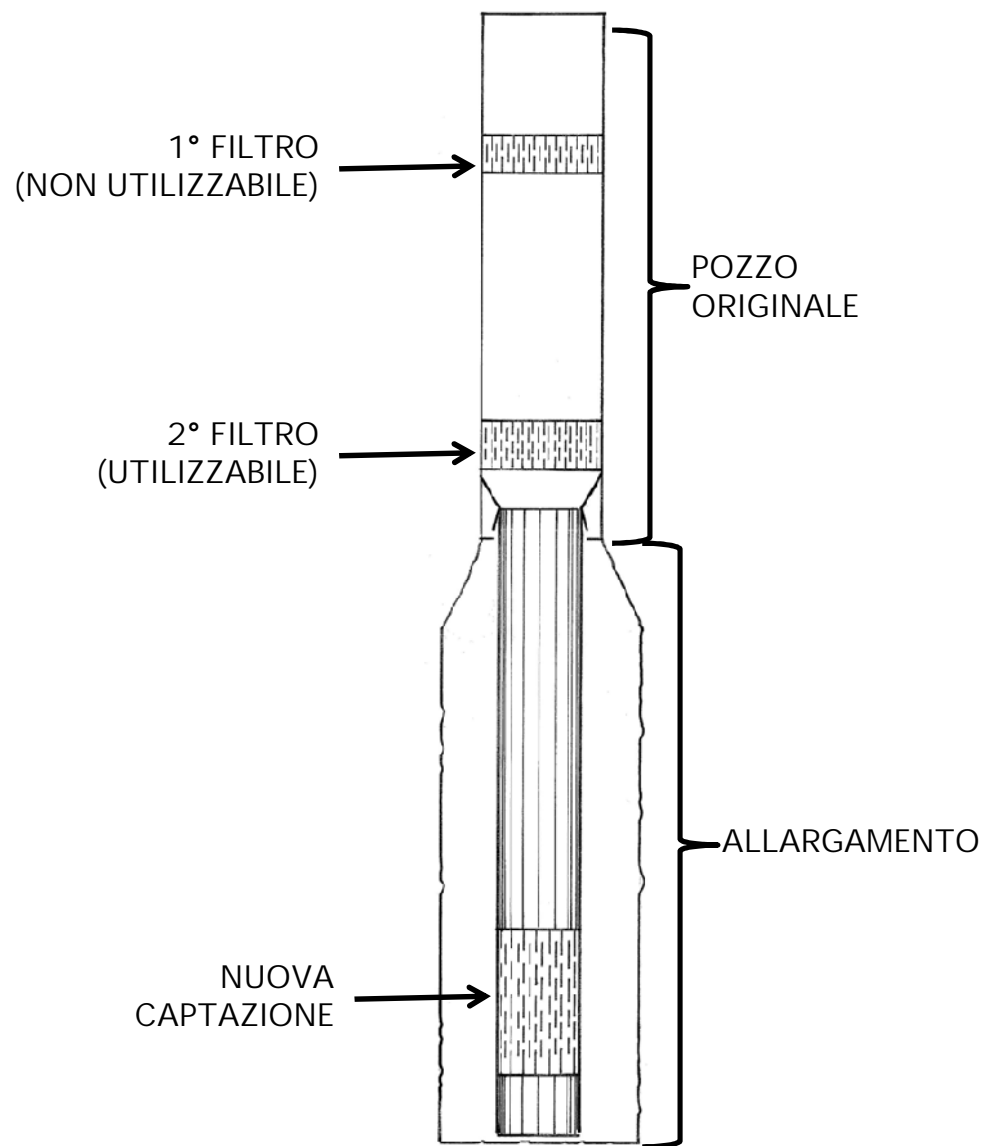


FIG. 2



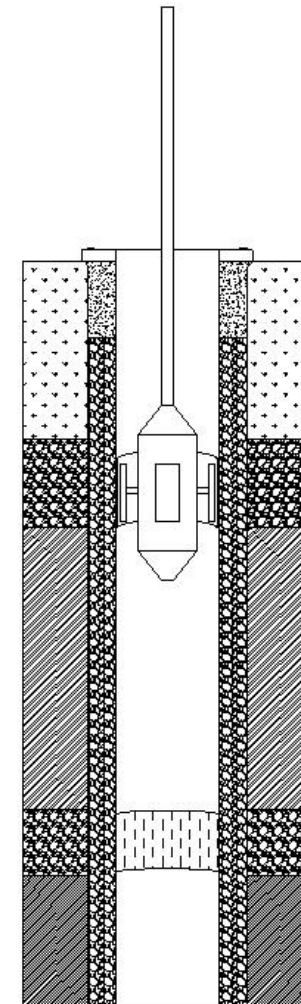
## SCELTA TECNICA

**2° CASO: LA RISTRUTTURAZIONE PREVEDE LA CAPTAZIONE ANCHE DEL FILTRO PIU' PROFONDO DEL POZZO ORIGINALE**



# SCELTA TECNICA: 2° CASO

PER MANTENERE PARTE DELLA TUBAZIONE DELL'OPERA ORIGINALE ED UTILIZZARE EVENTUALMENTE LO STESSO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO, E' NECESSARIA LA CHIUSURA ERMETICA DEL 1° FILTRO SENZA RIDUZIONE APPREZZABILE DEL DIAMETRO CON TECNICA ADEGUATA (ES.: IDROREAMER®).

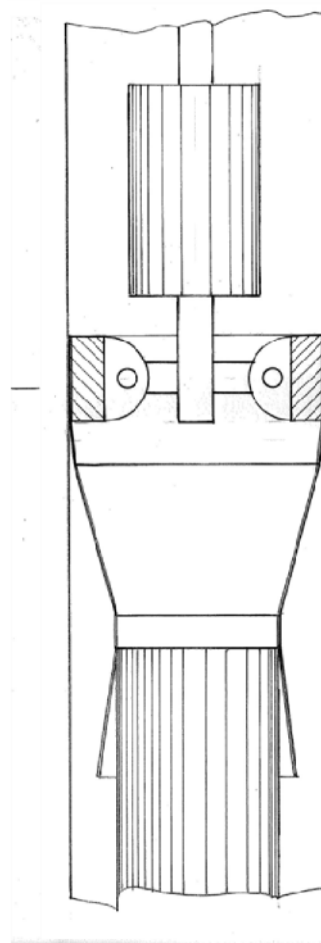


## SCELTA TECNICA:

### 2° CASO

POSA DELLA NUOVA COLONNA DI PRODUZIONE IN PROFONDITA' CON TECNICA OPPORTUNA E QUINDI MESSA IN OPERA, DOPO IL CONDIZIONAMENTO, DI RACCORDO TRONCO-CONICO TRA LA NUOVA TUBAZIONE E QUELLA ORIGINALE

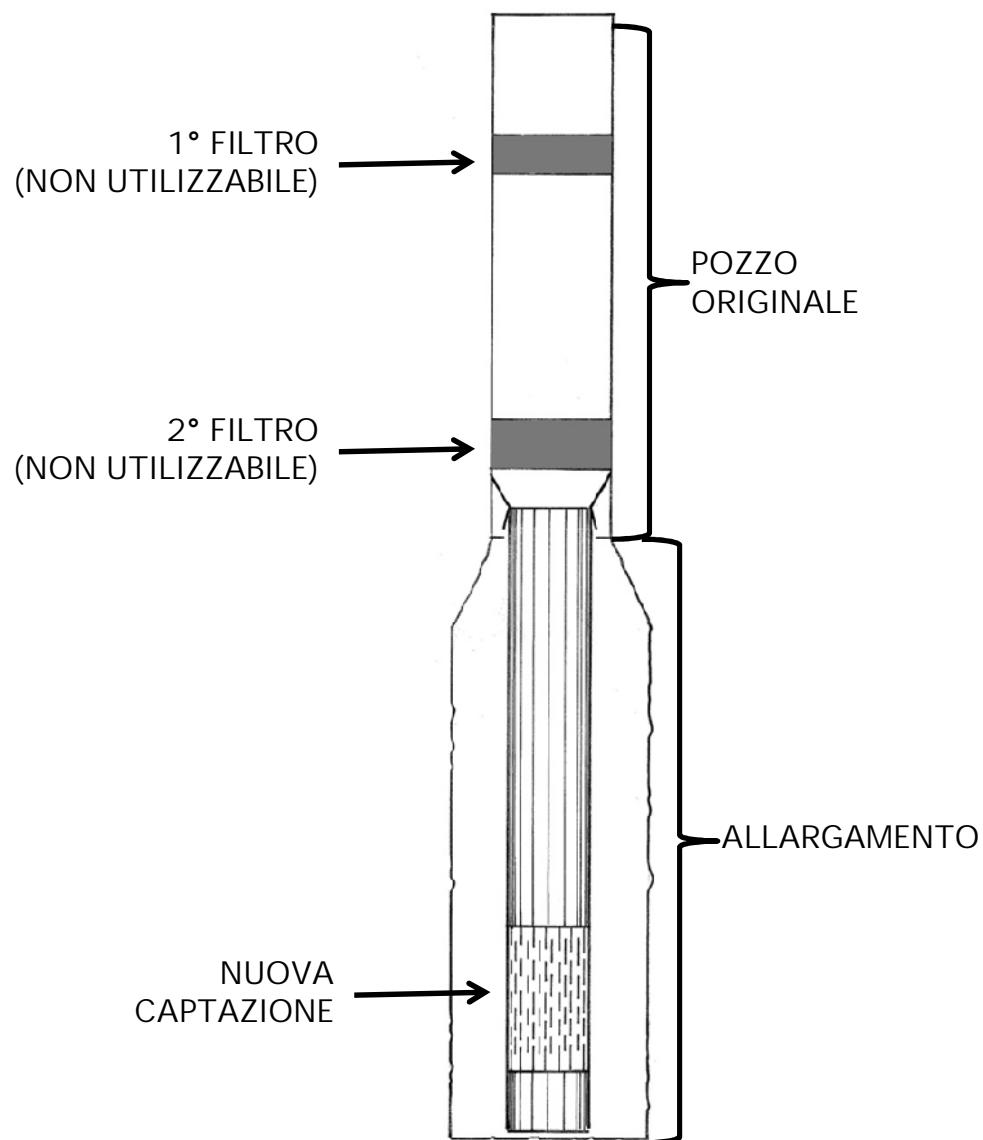
POSA DELLA  
RIDUZIONE  
TRONCO-CONICA



ADESIONE ALLA  
COLONNA ORIGINALE  
MEDIANTE  
IDROREAMER®

## SCELTA TECNICA

**3° CASO: IL DIAMETRO DELLA TUBAZIONE ORIGINALE NON E' SUFFICIENTE A CONTENERE LA NUOVA COLONNA DI RIVESTIMENTO (ES.: TUBAZIONE  $\varnothing 250 \div \varnothing 300$ )**



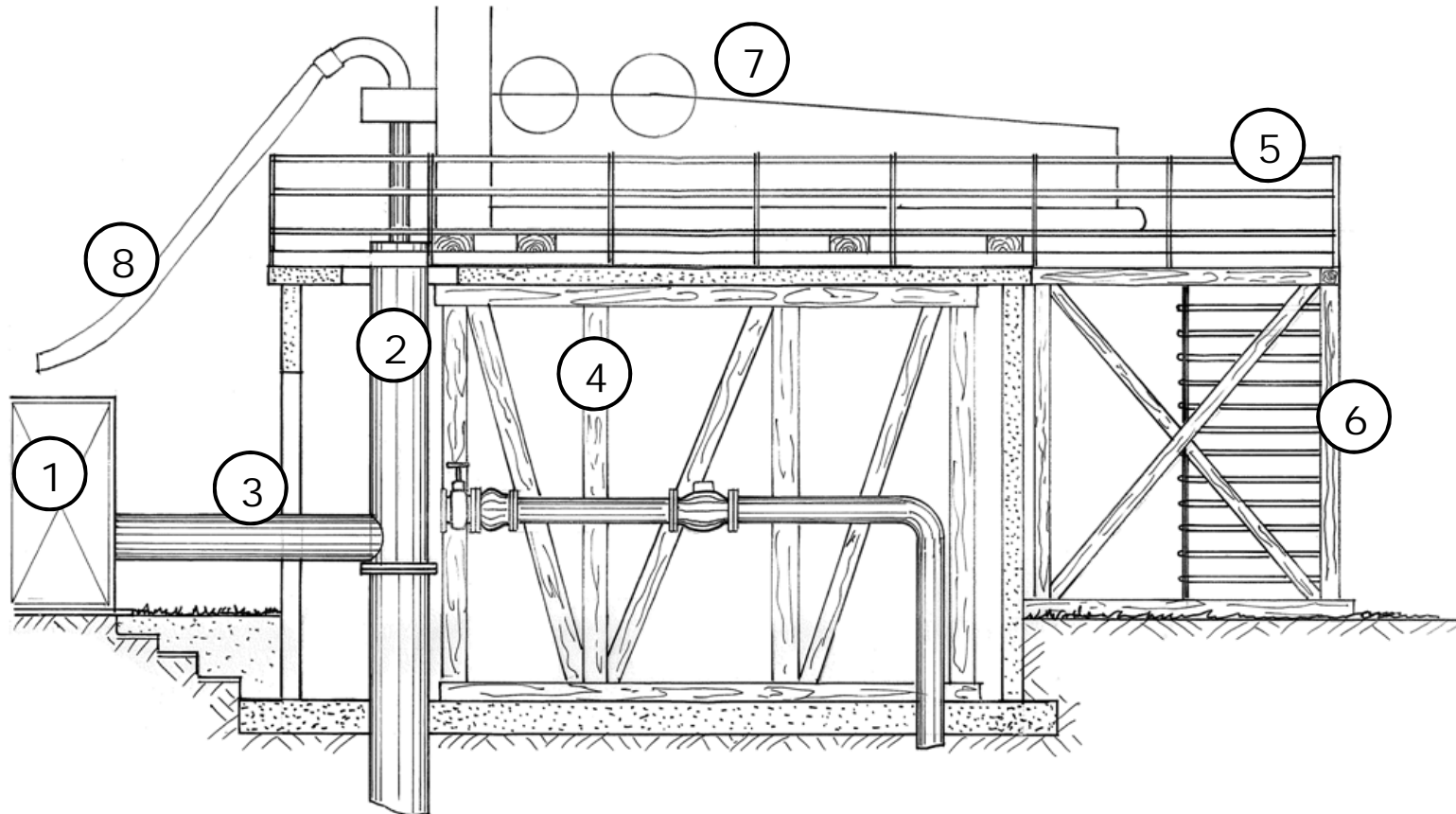
E' NECESSARIA LA CHIUSURA ERMETICA DEL 1° E DEL 2° FILTRO SENZA RIDUZIONE APPREZZABILE DEL DIAMETRO CON TECNICA ADEGUATA (ES.: IDROREAMER®).

LA NUOVA TUBAZIONE DI RIVESTIMENTO DOVRA' AVERE UN DIAMETRO CHE TENGA CONTO DEI 50 MM, CHE SONO LA MISURA MINIMA DEL VANO ANULARE TRA IL DIAMETRO DELLA VECCHIA E DELLA NUOVA TUBAZIONE DI RIVESTIMENTO E AVENDO CURA DI NON SOVRAPPORRE LE DUE TUBAZIONI PER PIU' DI 2/4 METRI.

## CASO A: CANTIERE

- ▶ QUEST'OPERA DI RISTRUTTURAZIONE, NELLA MAGGIOR PARTE DEI CASI, PRESUPPONE DOVER METTERE IN CAMPO IMPIANTI DI PERFORAZIONE MOLTO LEGGERI E VERSATILI. INFATTI, OLTRE A PROBLEMI DI SPAZIO, NON E' INFREQUENTE DOVER POSIZIONARE L'IMPIANTO DI PERFORAZIONE AL DI SOPRA DELLE CAMERETTE IN MURATURA FUORI TERRA.
- ▶ IN QUESTO CASO, PRIMA DI POSIZIONARE IL CANTIERE, BISOGNA AVER CURA DI CREARE TUTTE QUELLE INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA IN ASSOLUTA SICUREZZA.

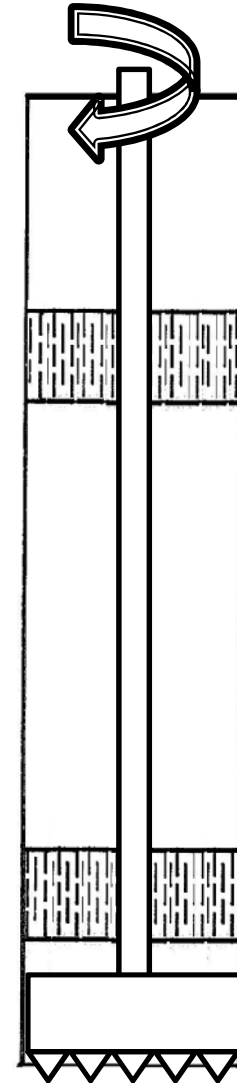
# CASO A: CANTIERE



- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1. Vasca                | 5. Piattaforma di lavoro con parapetti |
| 2. Tubo guida           | 6. Scala di accesso alla piattaforma   |
| 3. Pipa di collegamento | 7. Impianto di perforazione            |
| 4. Puntoni di sicurezza | 8. Tubo flessibile di scarico          |

## CASO A: TAGLIO DEL FONDELLO

SE PRESENTE, BISOGNA SCENDERE NEL POZZO UN CAROTIERE DI DIAMETRO ADEGUATO MUNITO DI UNA SCARPA DENTATA CHE ESEGUA A ROTAZIONE IL TAGLIO DEL FONDELLO ED IL SUO RECUPERO.



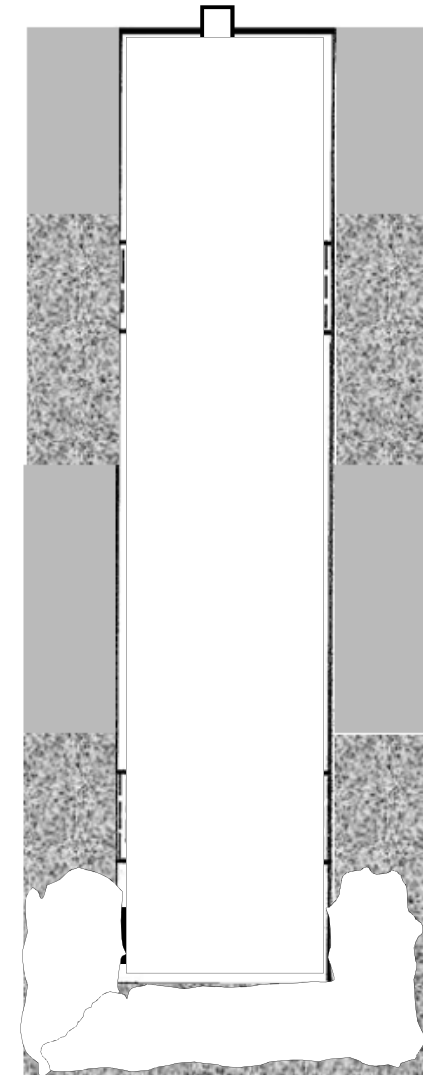


# CASO A: STABILIZZAZIONE DEL DRENAGGIO ARTIFICIALE

QUESTA ATTIVITA' HA L'OBIETTIVO PRIMARIO DI SATURARE CON UNA CEMENTAZIONE AD ALTA PRESSIONE UNA PORZIONE SIGNIFICATIVA DEL DRENAGGIO ARTIFICIALE DEL POZZO DA RISTRUTTURARE PER ALCUNI METRI A PARTIRE DALLA SACCA DI FONDO.

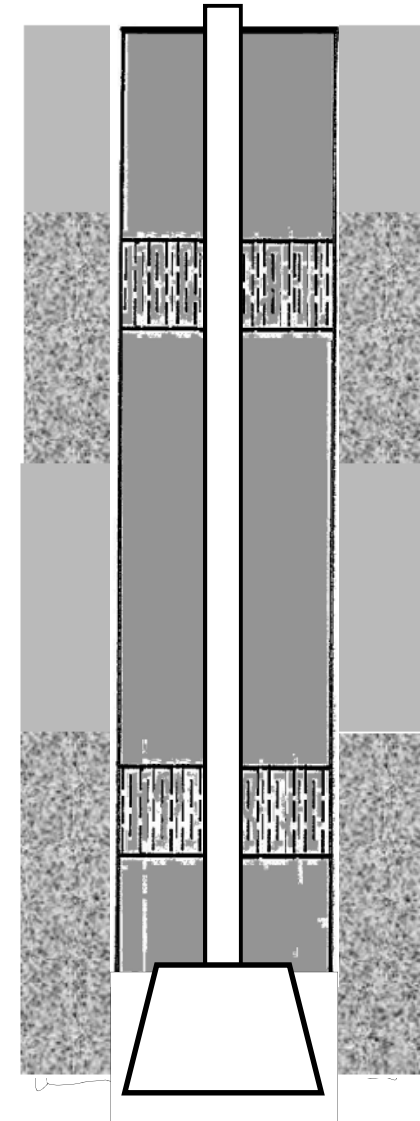
SE IL FILTRO PROFONDO NON E' CEMENTABILE (IN QUANTO FILTRO DI UN ACQUIFERO CAPTABILE), E' UTILE EFFETTUARE DEI FORI DI DIMENSIONI OPPORTUNE CON APPOSITO PUNZONATORE IDRAULICO.

COME OBIETTIVO SECONDARIO VI E' QUELLO DI SATURARE CON FLUIDO IDONEO (ACQUA-BENTONITE AVENTE ADEGUATE CARATTERISTICHE DI DENSITA' E VISCOSITA') TUTTI I FILTRI PRESENTI NELLA COLONNA DI PRODUZIONE (RIVESTIMENTO DEL POZZO ORIGINALE) PER GARANTIRE IL SOSTENTAMENTO DEL PERFORO NELLE SUCCESSIVE FASI OPERATIVE.



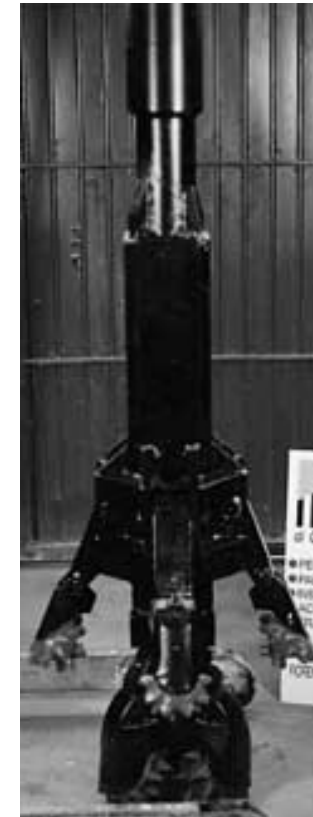
# CASO A: INIZIO PERFORAZIONE

DOPO AVER ATTESO LA PRESA DELLA CEMENTAZIONE ESEGUITA A FONDO POZZO, SI PROVVEDERA' ALLA PERFORAZIONE UTILIZZANDO UN UTENSILE CHE ABBA COME DIMENSIONE L'ESATTA MISURA INTERNA DEL DIAMETRO DELLA COLONNA DI PRODUZIONE ESISTENTE. QUESTA PERFORAZIONE SERVIRA' AD "USCIRE" PER QUALCHE METRO AL DI SOTTO DELLA "SCARPA" DELLA TUBAZIONE ORIGINALE, ED INOLTRE AVRA' COME OBIETTIVO LA VERIFICA DELLA TENUTA DELLA CEMENTAZIONE DI FONDO E DELLA PERFETTA SATURAZIONE DEL POZZO.



# CASO A: PERFORAZIONE CON ALLARGATORE

ESTRATTA LA BATTERIA ED IL RELATIVO UTENSILE DELL'OPERAZIONE PRECEDENTE, SI METTE IN OPERA LO SCALPELLO ALLARGATORE (UNDER-REAMER) CHE PUO' ESSERE, A SECONDA DELLE FORMAZIONI DA ATTRAVERSARE, DEL TIPO A RULLI PER FORMAZIONI COERENTI (GHIAIE CEMENTATE, CIOTTOLI, ARENARIE, ECC.)



# CASO A: PERFORAZIONE CON ALLARGATORE

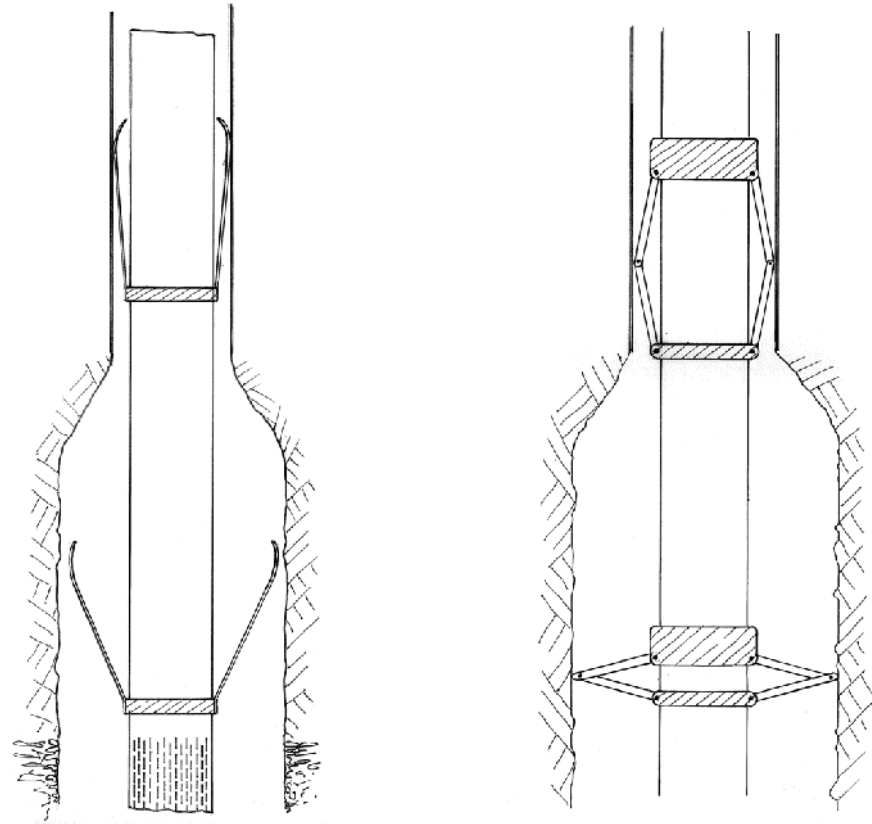


TIPO: PILOTA A RULLI E ALLARGATORE A PICCHI O A LAME PER FORMAZIONI PIU' TENERE (GHIAIE SCIOLTE, SABBIE, LIMI, ARGILLE, ECC.)

## CASO A:

### TUBAZIONE DI RIVESTIMENTO DEFINITIVO E DRENAGGIO ARTIFICIALE CON RELATIVI TAMPONAMENTI

A PERFORAZIONE ULTIMATA, SI PROVVEDERA', DOPO AVER EVENTUALMENTE ESEGUITO UNA VERIFICA MEDIANTE LOG. ELETTRICO, CALIPER, ECC., A METTERE IN OPERA LA TUBAZIONE DEFINITIVA COMPLETA DI FILTRI, DISTANZIERI, FONDELLO ED ATTACCO NELLA PARTE SUPERIORE DELLA COLONNA CHE NE PERMETTA, SE PREVISTO, LO "SGANCIO" IN PROFONDITA'.



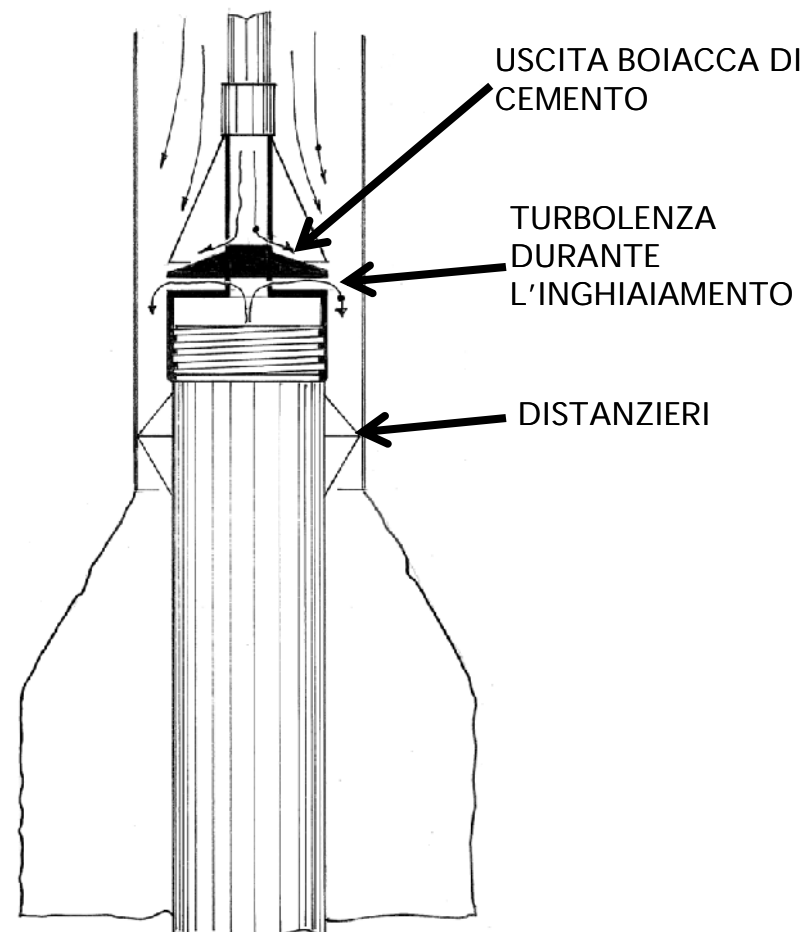
## CASO A:

### TUBAZIONE DI RIVESTIMENTO DEFINITIVO E DRENAGGIO ARTIFICIALE CON RELATIVI TAMPONAMENTI

E' IMPORTANTISSIMO, NEL CASO DI SGANCIO IN PROFONDITA', NON SOVRAPPORRE PER PIU' DI 2÷4 M LE DUE TUBAZIONI IN QUANTO QUESTO E' DA CONSIDERARSI IL PUNTO CRITICO DURANTE LE FASI DI TAMPONAMENTO ED INGHIAIAMENTO.

INFATTI, QUESTA E' LA POSIZIONE DOVE SI POSSONO VERIFICARE DEI PONTI DI GHIAIA O ARGILLA (SPECIALMENTE SE QUESTE OPERAZIONI NON VENGONO ESEGUITE CON LA NECESSARIA PERIZIA) CHE ANDREBBERO AD IMPEDIRE IL NORMALE RIEMPIMENTO DEL VANO ANULARE E LA SUA MISURAZIONE.

A RIEMPIMENTO ESEGUITO, SI PROCEDERA' ALLA CEMENTAZIONE DEL TRATTO SOVRAPPONTO CON COLATA DI BOIACCA DI CEMENTO PRIMA DI PROCEDERE ALL'OPERAZIONE DI SGANCIO DELLA BATTERIA E DELL'ATTREZZATURA, CHE ERA SERVITA PER LA POSA IN OPERA DELLA COLONNA.



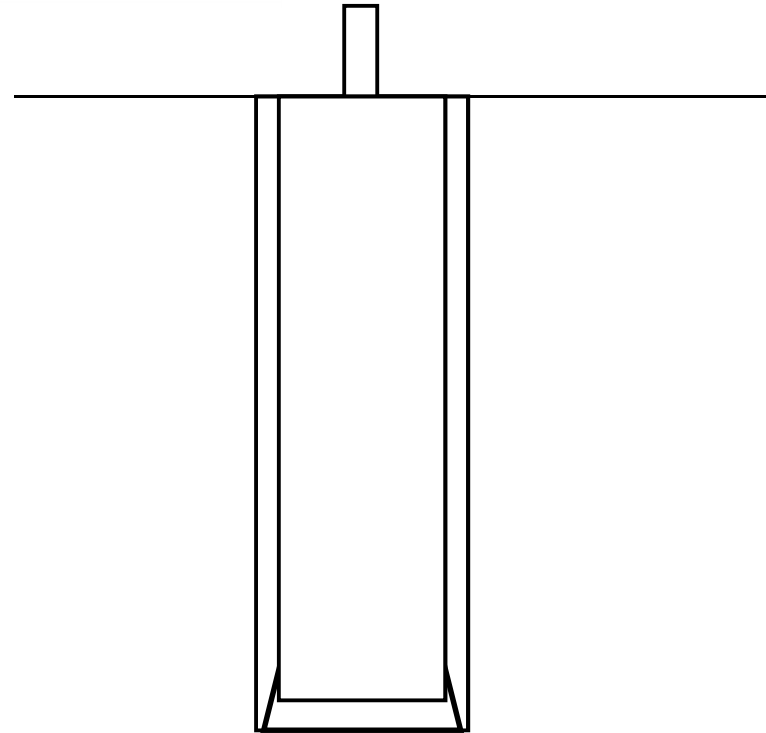
## CASO B: SOLUZIONE COSTRUTTIVA PER POZZI PROFONDI

L'OBIETTIVO E' QUELLO DI CAPTARE ACQUIFERI PROFONDI.

QUANDO, PER LA NATURA GEOLOGICA DEGLI STESSI, E' NECESSARIO CREARE UNO SPESSORE DI DRENAGGIO ARTIFICIALE ATTORNO AI FILTRI DI 15÷20 CM, QUESTA SOLUZIONE TECNICA CONSENTE DI CREARE UN POZZO, ABBINANDO I VANTAGGI DELLA CIRCOLAZIONE DIRETTA A QUELLI DELLA CIRCOLAZIONE INVERSA.

## CASO B: PERFORAZIONE

NELLA PARTE SUPERIORE IL POZZO VIENE PERFORATO A CIRCOLAZIONE DIRETTA CON UN DIAMETRO DI PERFORAZIONE SUFFICIENTE A METTERE IN OPERA LA TUBAZIONE CIECA MUNITA DI SCARPA DA CEMENTAZIONE CON RELATIVA VALVOLA E DISTANZIERI.





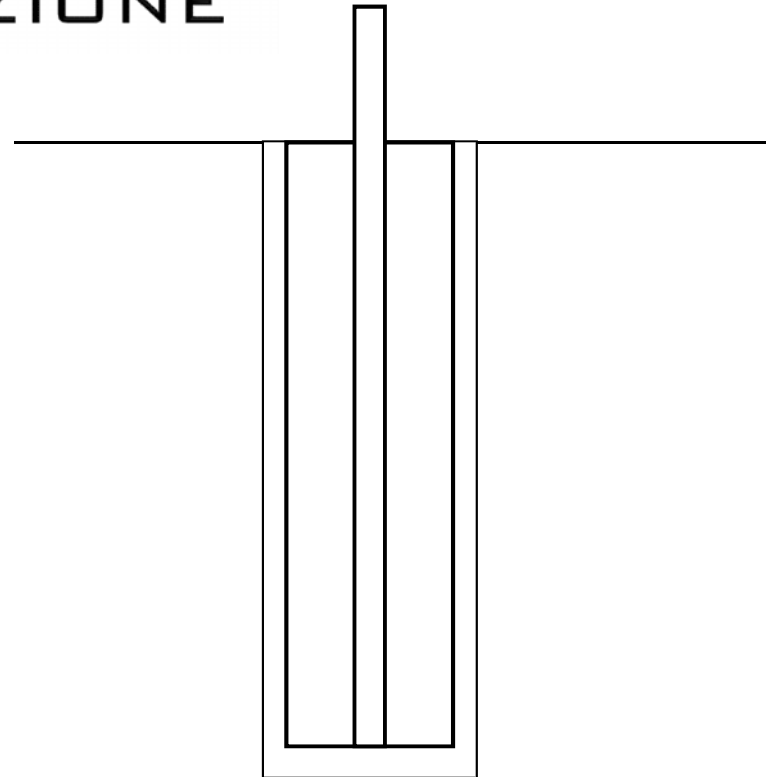
## CASO B: CEMENTAZIONE

SENZA SOLUZIONE DI CONTINUITA' DAL FONDO FINO A GIORNO UTILIZZANDO TECNICHE CONSOLIDATE COME I DUE TAPPI O L'UTILIZZO DELLO STINGER.

ATTESA DELLA PRESA DELLA CEMENTAZIONE E QUINDI FRESATURA DELLA SCARPA FINO A QUALCHE METRO AL DI SOTTO DELLA STESSA.

RICONDIZIONAMENTO DEL FLUIDO DI PERFORAZIONE (SI PUO' PERFORARE ANCHE AD ACQUA CHIARA) E SOSTITUZIONE DELL'UTENSILE CON L'ALLARGATORE.

INFINE, SI PROCEDE A CIRCOLAZIONE INVERSA FINO AL RITROVAMENTO DELL'ACQUIFERO.



# CASO A: VANTAGGI E SVANTAGGI

## VANTAGGI

- ✓ PERFORARE IN SITO GIA' ACQUISITO PER TALE SCOPO
- ✓ UTILIZZARE: LINEA ELETTRICA, TUBAZIONE DI DISTRIBUZIONE, APPARECCHIATURE DI COMANDO E CONTROLLO, ELETTROPOMPA E TUBAZIONE DI MANDATA, OPERE IN MURATURA GIA' PRESENTI
- ✓ PARTE DELLA PERFORAZIONE GIA' ESEGUITA
- ✓ MINORI ONERI PER LO SMALTIMENTO
- ✓ TUBAZIONE DEL POZZO ESISTENTE UTILIZZABILE (SE ESISTONO LE CONDIZIONI) COME CAMERA DI POMPAGGIO

**CASO A:**  
**VANTAGGI E SVANTAGGI**  
SVANTAGGI

- ✓ COLLOCAZIONE DEL POZZO ESISTENTE IN AREE SPESSO MOLTO SACRIFICATE, CON CONSEGUENTE AUMENTO DEI COSTI DI ALLESTIMENTO DEL CANTIERE
- ✓ OPERAZIONE DI PERFORAZIONE, CEMENTAZIONE, INGHIAMMENTO PIU' COMPLESSE, CHE PRESUPPONGONO MAGGIORI ONERI
- ✓ UTILIZZO DI IMPIANTI DI PERFORAZIONE IN MOLTI CASI PIU' LEGGERI E DI DIMENSIONI PIU' CONTENUTE
- ✓ IMPRESE DI PERFORAZIONE CHE NECESSITANO DI PERSONALE MOLTO QUALIFICATO, PUR ESSENDO QUESTA UNA TECNOLOGIA CONSOLIDATA
- ✓ ATTREZZATURE PER LO SCAVO DIFFICILI DA REPERIRE
- ✓ LE DIMENSIONI RIDOTTE DELL'UTENSILE NON CONSENTONO L'APPLICAZIONE DI COPPIE MOTRICI MOLTO ELEVATE

# CASO B: VANTAGGI E SVANTAGGI

## VANTAGGI

- ✓ POTER PERFORARE LA PARTE NON PRODUTTIVA A CIRCOLAZIONE DIRETTA CON DIAMETRI RIDOTTI, MINORI SMALTIMENTI E VELOCITA' DI AVANZAMENTO DELLA PERFORAZIONE MAGGIORE
- ✓ CEMENTAZIONE NELLA PARTE SUPERIORE IN UN'UNICA SOLUZIONE E QUINDI MAGGIORI GARANZIE CIRCA LE EVENTUALI INFILTRAZIONI LUNGO L'ASSE DEL POZZO
- ✓ POSSIBILTA' DI PERFORARE A CIRCOLAZIONE INVERSA CON CARICHI IDROSTATICI RIDOTTI NELLA FORMAZIONE ACQUIFERA
- ✓ AVERE DIAMETRI DI PERFORAZIONE MAGGIORI SOLO LA' DOVE SERVONO SPESSORI IMPORTANTI DI DRENAGGIO ARTIFICIALE
- ✓ MINORI ONERI PER LO SMALTIMENTO
- ✓ PERFORARE A CIRCOLAZIONE INVERSA UTILIZZANDO GRAN PARTE DELLA BATTERIA UTILIZZATA A CIRCOLAZIONE DIRETTA

# CASO B: VANTAGGI E SVANTAGGI

## SVANTAGGI

OLTRE A QUASI TUTTI QUELLI CITATI NEL CASO A, L'UTILIZZO DI DUE SISTEMI DI PERFORAZIONE (CIRCOLAZIONE DIRETTA ED INVERSA) PRESUPPONE L'IMPIEGO DI PERSONALE MOLTO QUALIFICATO E LA SOSTITUZIONE IN CORSO D'OPERA DI UNA PARTE NON TRASCURABILE DELLE ATTREZZATURE UTILIZZATE.