



**La progettazione dei pozzi per l'acqua**  
**UNIVERSITA' PROGETTISTI E IMPRESE A CONFRONTO**  
**Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova**  
19 febbraio 2020

**Giornata di studio su:**

***La gestione del cantiere di perforazione tra obblighi e normativi e buone pratiche***

**Perforazioni e prove: gestione di rifiuti e sottoprodotti**  
**Riferimenti di norma, ottimizzazione di costi e problemi aperti**

---

Pietro Zangheri – Geologo libero professionista – Docente Università di Padova

- **cutting (detriti di perforazione)**
- **acque di spurgo**
- **acque di test idrogeologici**



**Perforazione di  
un pozzo per  
acqua**

**Materiali di risulta**



# **Gestione dei detriti e di altri materiali derivanti dalla perforazione. Perché è importante?**

- **Costi (smaltimento e gestione)**
  - **Responsabilità del committente, del Progettista, del Direttore lavori e dell'esecutore**
  - **Tempi**
-

# Gestione dei detriti derivanti dalla perforazione – Quali alternative?

## 2 possibili alternative

**“rifiuto”**

**“sottoprodotto”**

# Rifiuto - sottoprodotto

## RIFIUTO

- qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi

## SOTTOPRODOTTO

- qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184-bis, comma 1, o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis, comma 2
    - c) «**terre e rocce da scavo**»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); **perforazione, trivellazione**, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. (art.. 2 definizioni - dpr 120/2017)
-

# Sottoprodotto (D.Lgs. 152/2006 -art. 184 bis –comma 1)

1. È un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti **condizioni**:

a) la sostanza o l'oggetto è originato da un **processo di produzione, di cui costituisce parte integrante**, e il cui scopo primario **non è la produzione di tale sostanza od oggetto**;

b) è **certo** che la sostanza o l'oggetto **sarà utilizzato**, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;

c) la sostanza o l'oggetto può essere **utilizzato direttamente** senza alcun **ulteriore trattamento** diverso dalla normale pratica industriale;

d) l'ulteriore utilizzo è **legale**, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a **impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana**.

---

# I detriti di perforazione possono essere considerati sottoprodotti?

| <b>CONDIZIONI PREVISTI DA ART. 184 bis</b>                            | <b>APPLICAZIONE A DETRITI DI PERFORAZIONE</b>  |
|---|--|
| <b>a) Produzione</b>  | <b>SI</b>  |
| <b>b) Utilizzo certo</b>  | <b>Se previsto in progetto</b>   |
| <b>c) Utilizzo diretto o con normale pratica industriale</b>          | <b>SI</b>  |
| <b>d) Assenza di impatti negativi sull'ambiente e la salute umana</b> | <b>Da dimostrare in progetto, in funzione di:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Additivi previsti</b></li><li>- <b>Geologia del sottosuolo</b></li><li>- <b>Storia del sito</b></li></ul> |

# In pratica: cosa viene richiesto di dimostrare?

## Norma

- 1.- produzione
- 2.- utilizzo certo
- 3.- utilizzo diretto o con normale pratica industriale
- 4.- assenza di rischi per l'ambiente e la salute

## Applicazione ai pozzi

- 1.- Si può considerare sempre verificato per le caratteristiche stesse delle diverse tecniche di perforazione
- 2.- fornire in progetto la destinazione dei sottoprodotti (anche per evitare che siano “automaticamente” considerati “rifiuti” una volta concluso il cantiere)
- 3.- definire in progetto eventuali trattamenti
- 4.- fornire nella relazione geologica di progetto dimostrazione di assenza di contaminazione e di caratteristiche naturali («fondo naturale») che possano comportare rischi per la salute (ad es. rocce con amianto o con elevate quantità di metalli) (fornire eventuale dato analitico, schede tecniche bentonite od altri additivi, dimostrazione sulla base della successione stratigrafica e della storia del sito...) In fase di progetto: definire il destino dei materiali escavati (in caso contrario sono “automaticamente” considerati “rifiuti” una volta concluso il cantiere)



# Punto 4 – verifica assenza di rischi per l'ambiente e la salute

## ADDITIVI

- Scelta degli additivi
- Schede tecniche additivi

## CARATTERISTICHE DEI LITOTIPI PERFORATI

- Successione geologico-stratigrafica (i materiali perforati, in quanto derivanti da elevate profondità, possono, in generale, essere considerati non contaminati)
  - Verifica presenza di eventuale «fondo naturale» (strati superficiali e profondi) con implicazioni ambientali e sulla salute umane (ad es. Ofioliti ed altre rocce metamorfiche)
  - Verifica eventuali fenomeni di contaminazione (strati superficiali)
-

# Additivi

**BENTONITI**

**POLIMERI**

**(BARITI)**



# Scheda tecnica di una bentonite

|   |                   |           |
|---|-------------------|-----------|
| Umidità   | %                 | 12 ÷ 14   |
| Residuo su setaccio da 0,074 mm (200 mesh)                | %                 | < 2       |
| Limite di liquidità                                       | %                 | > 650     |
| Densità apparente   | g/cm <sup>3</sup> | 0,8 ÷ 0,9 |
| Densità reale   | g/cm <sup>3</sup> | 2,50      |
| Viscosità marsh 1500/1000 in acqua dolce (miscela al 4 %) | sec               | > 40      |
| Perdita liquido (miscela al 7,5% 30' a 7 atm)             | ml                | < 10,5    |
| Decantazione della sospensione (miscela al 6% 24 h)       | %                 | 0         |
| pH della sospensione                                      |                   | 9         |
| Rendimento API  | m <sup>3</sup> /t | 28 ÷ 29   |

# Scheda tecnica di una bentonite

## Composizione

| Nome                         | Numero CAS | Numero EC | Intervallo di Concentrazione |
|------------------------------|------------|-----------|------------------------------|
| Minerali del gruppo smectite | 1318-93-0  | 215-288-0 | > 70%                        |
| Carbonato di calcio          | 471-34-1   | 207-439-9 | 3-15%                        |
| Quarzo (SiO <sub>2</sub> )   | 148-60-7   | 238-878-4 | <2%                          |

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| SiO <sub>2</sub>               | 54,25 % |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4,70 %  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 20,29 % |
| CaO                            | 3,77 %  |
| MgO                            | 4,29 %  |
| K <sub>2</sub> O               | 0,79 %  |
| Na <sub>2</sub> O              | 3,17 %  |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,51 %  |
| L.o.I                          | 8,23 %  |

**E' evidente che si tratta di un prodotto naturale: un'argilla che a fine lavori e dopo asciugatura andrà a costituire una percentuale attorno al 3% del totale della massa**

# **Se non rientro nel caso del sottoprodotto: gestione come “rifiuto”**

**Invio ad impianto autorizzato per:**

**“recupero” (art. 182 – D.Lgs. 152/2006)**

**“smaltimento” (Art. 184 ter – D.lgs. 152/2006)**

## **OBBLIGHI DERIVANTI DA NORMATIVA SUI RIFIUTI:**

- **Formulario con codice CER**
- **“omologa”**
- **Tempi e volumi di stoccaggi provvisori**
- **...**

# Codici CER applicabili

*01 05 fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione*

**C.E.R. 01 05 04 “fanghi e rifiuti di perforazione per acque dolci”**

**CER 01 05 05\* “fanghi e rifiuti di perforazione contenenti oli”**

**CER 01 05 06\* “fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione contenenti sostanze pericolose”**

**CER 01 05 07 “fanghi di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06”**

**CER 01 05 08 “fanghi di perforazione contenenti cloruri, diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06”**

*17 05 Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)*

**CER 17 05 04 “terre e rocce da scavo diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03”**

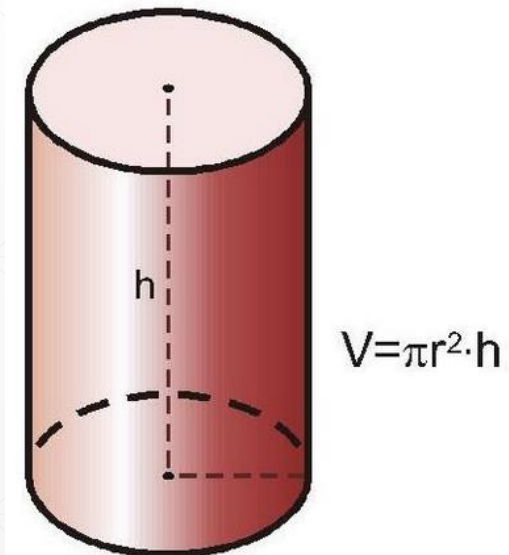
(in caso di mancanza di requisiti per un loro riutilizzo)

\* = Pericolosi

# Quantitativi di sottoprodotto (detrito di perforazione) derivanti da una perforazione di un pozzo - Cubaggio

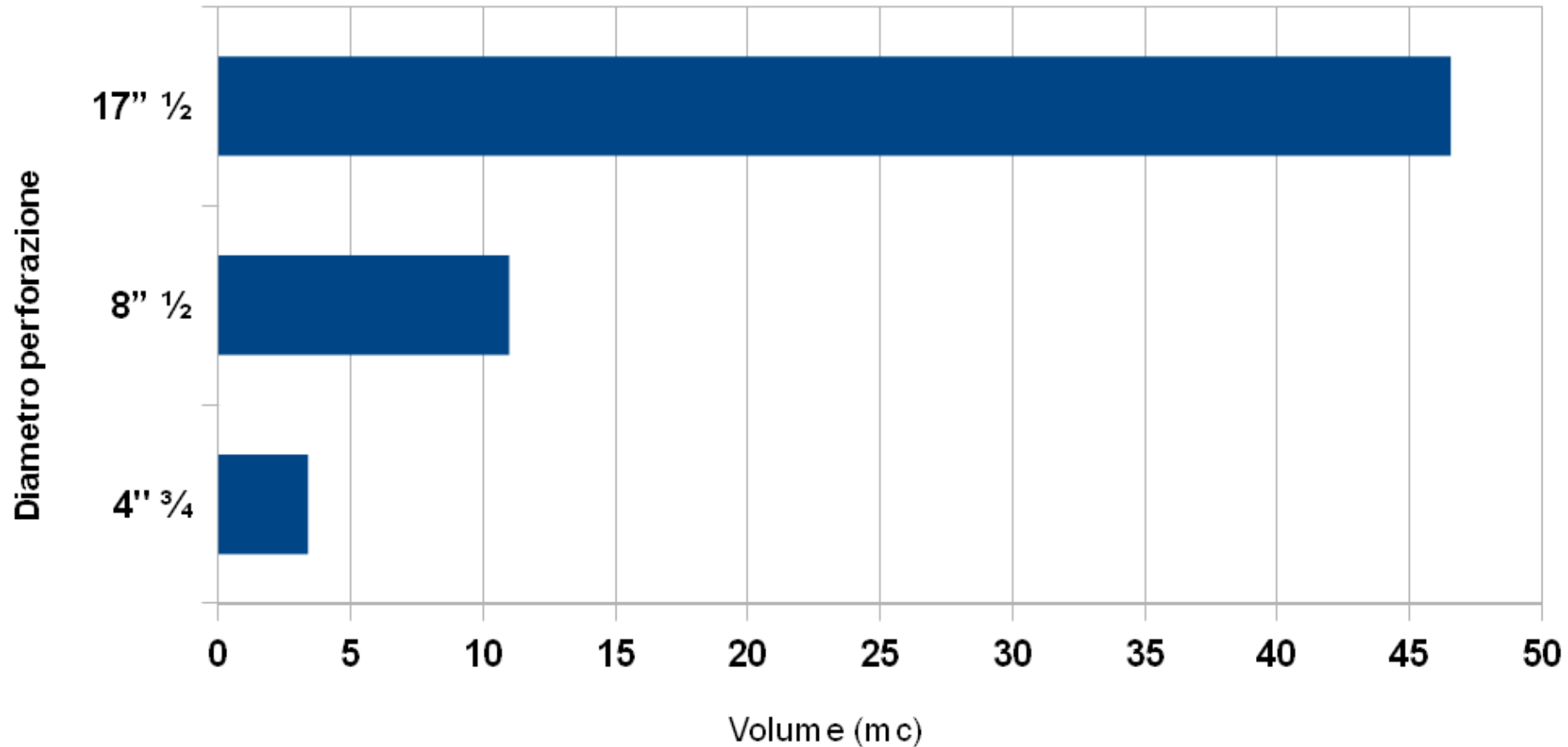
| VOLUMI IN MC                        |                                |                                |                                 |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|                                     | 4" <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 8" <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 17" <sup>1</sup> / <sub>2</sub> |
| Diametro perforazione               | 0,12                           | 0,22                           | 0,44                            |
| Volume per ml                       | 0,01                           | 0,04                           | 0,16                            |
| Volume per pozzo profondo 40 metri  | 0,05                           | 0,15                           | 0,62                            |
| Volume per pozzo profondo 300 metri | 3,39                           | 10,98                          | 46,55                           |

**Per i pozzi più comuni, i volumi possono variare da pochi metri cubi ad alcune decine di metri cubi**



# Cubaggio della perforazione

Cubaggio della perforazione per un pozzo profondo 300 m



**Costituiti da terre e rocce, additivi ed acqua di perforazione**



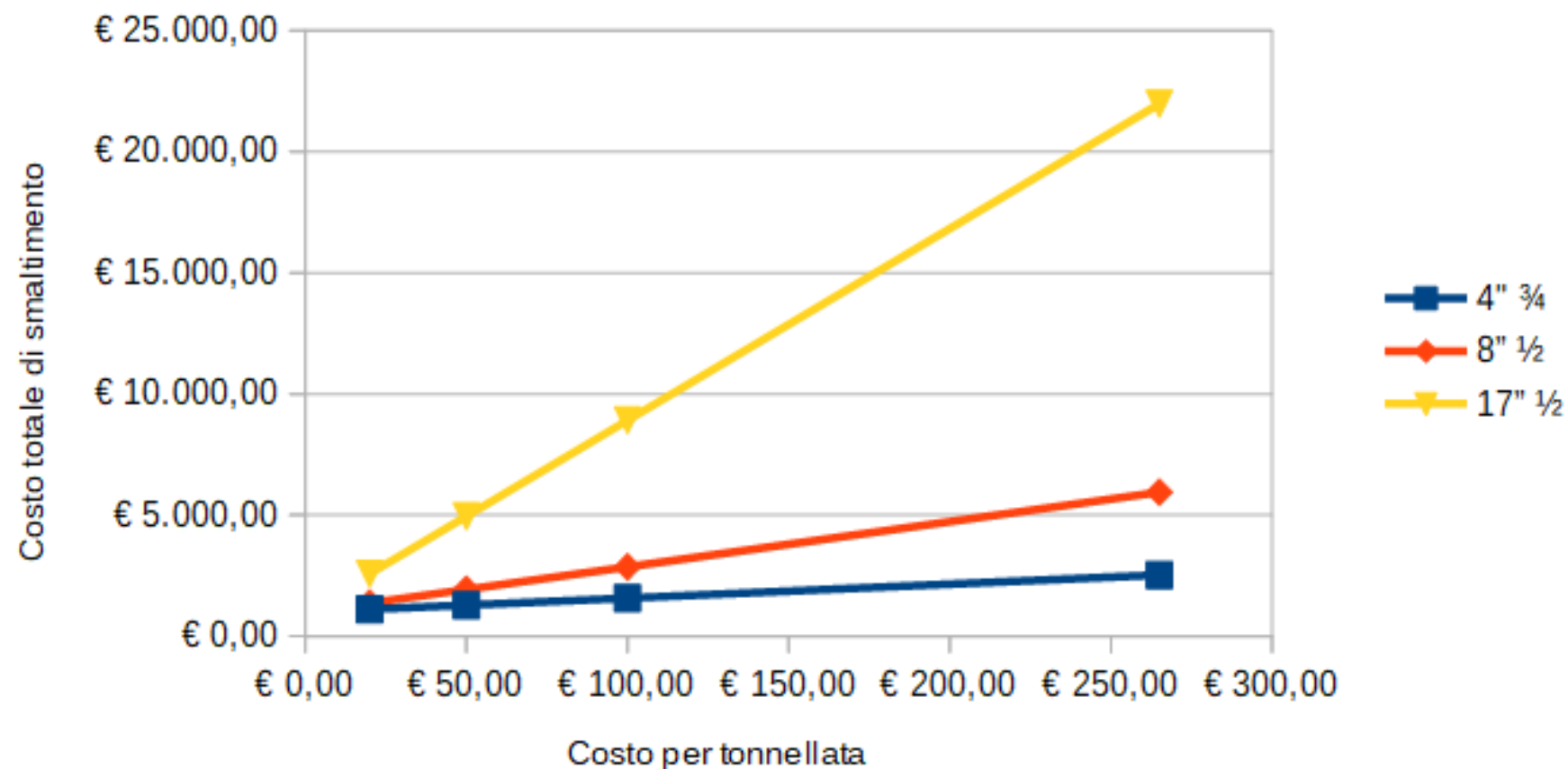
# Costo in caso di gestione come rifiuto

## 16. SMALTIMENTO RESIDUI - APPROVVIGIONAMENTO ACQUA

|  |          |   |        |
|--|----------|---|--------|
| 16.1 Noleggio o costruzione vasche per residui                     | ogni mc  | € | 50,00  |
| 16.2 Trasporto residui solidi per riutilizzo (escluse pratiche)    | ogni t   | € | 50,00  |
| 16.3 Smaltimento e trasporto terre e rocce (riutilizzo) CER 170504 | ogni t   | € | 120,00 |
| 16.4 Smaltimento e trasporto rifiuti solidi CER 010504             | ogni t   | € | 265,00 |
| 16.5 Smaltimento e trasporto rifiuti fluidi CER 010504             | ogni t   | € | 235,00 |
| 16.6 Analisi rifiuti (cessione – idrocarburi)                      | cad.     | € | 950,00 |
| 16.7 Noleggio autobotte (min. m <sup>3</sup> 8)                    | ogni ora | € | 180,00 |
| 16.8 Approvvigionamento acqua                                      | al mc    | € | 6,00   |

# Costo in caso di gestione come rifiuto

Costo di smaltimento nell'ipotesi di 20 - 50 - 100 - 265 euro/tonn



La corretta valutazione in fase di progetto dei quantitativi dei residui di perforazione e loro gestione, comporta:

- Risparmi economici
- Prevenzione di contenziosi

# Fluidi di perforazione

**I fluido di perforazione può essere:**

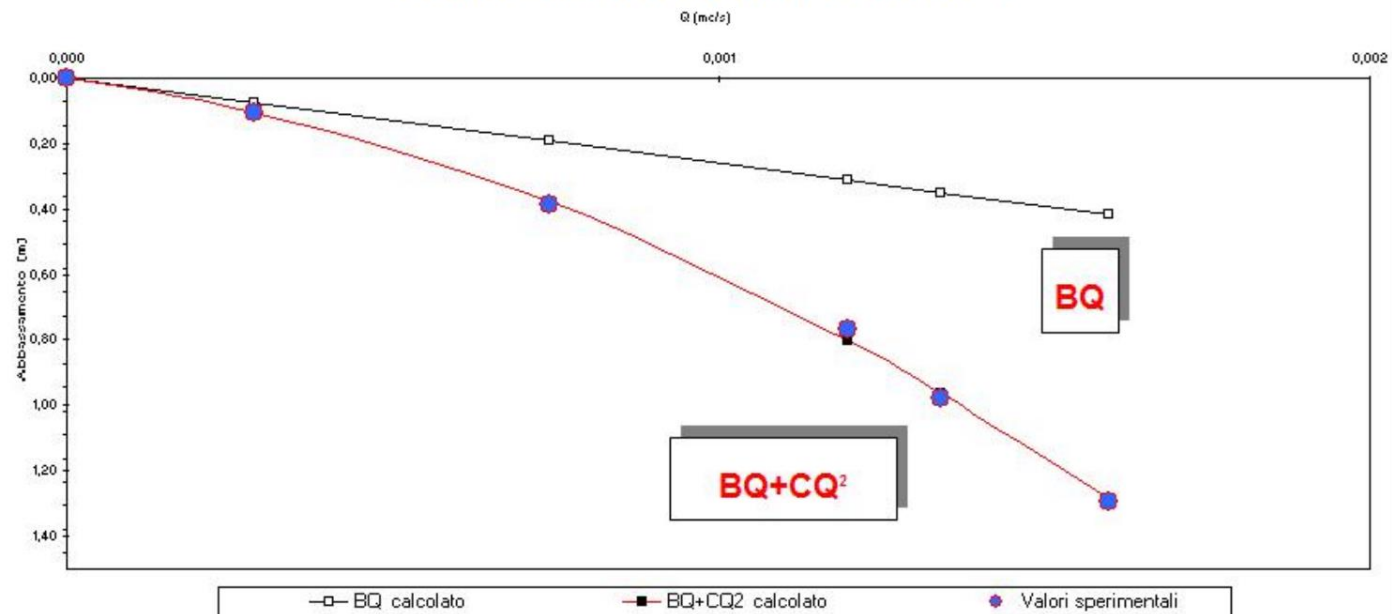
- associato al detrito solido della trivellazione, a seguito di una naturale sedimentazione ed evaporazione all'interno delle vasche, nonché raggiunta una consistenza "palabile";**
  - riutilizzato, in alternativa, all'interno del processo produttivo dell'impresa, ove sussistano le opportunità operative, purché non contaminatosi durante i lavori di scavo;**
  - considerato come un rifiuto, quindi da smaltire con il codice C.E.R. 01 05 04, se l'appaltante decide di disfarsene oppure se si rivela inquinato e quindi non finalizzabile alle due opzioni precedenti.**
-

# Fluidi derivanti da operazioni di spurgo e sviluppo del pozzo e prove di pompaggio

Le acque derivanti da operazioni di spurgo e da prove idrogeologiche non sono considerate scarichi



CURVA CARATTERISTICA DEL POZZO



“qualsiasi immissione effettuata esclusivamente tramite un sistema stabile di collettamento che collega senza soluzione di continuità il ciclo di produzione del refluo con il corpo ricettore acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione”

# **Fluidi derivanti da operazioni di spurgo e sviluppo del pozzo e prove di pompaggio**

**Attenzione in fase di progettazione a:**

- Titolarità del recettore (necessità di autorizzazione / nulla osta idraulica od altro)**
  - Torbidità (chiarificazione prima dello scarico)**
  - Caratteristiche del corso d'acqua**
  - Caratteristiche delle acque derivanti da operazioni di spurgo e prove di pompaggio e confronto con i limiti normativi**
-

# Fluidi derivanti da operazioni di spurgo e sviluppo del pozzo e prove di pompaggio

Il progetto deve individuare il ricettore superficiale entro cui convogliare le acque sia nella fase di sviluppo che in quella del test di pozzo.

L'impresa ha però l'onere di organizzare una gestione della stessa acqua attraverso le vasche di decantazione, in modo da consentire un'adeguata chiarificazione e quindi renderla compatibile con la sua immissione nel ricettore, secondo i limiti imposti dal D.Lgs. 152/06.

Tale procedimento si configura come uno **sversamento occasionale in acque superficiali**, e pertanto non soggetta ad autorizzazione ai sensi della suddetta legge (e relativa giurisprudenza), in ordine alla quale la D.L. può inoltrare soltanto una comunicazione scritta alle autorità competenti.

# **Punti critici – problemi aperti**

## **AMMINISTRATIVI - PROCEDURALI**

**La gestione delle terre e dei fanghi di perforazione, legata alla norma sui rifiuti, comprende anche aspetti penali (in carico al “produttore” del rifiuto, normalmente coincidente con la ditta di perforazione) ma anche agli altri soggetti coinvolti**

**Soprattutto nel caso di cantieri di piccole dimensioni i costi possono incidere percentualmente in modo importante (vedasi prezziario ANIPA)**

**Nei capitolati, le procedure ed i costi di gestione dei fanghi sono correttamente previste?**

## **TECNICI**

**Le caratteristiche dei terreni perforati miscelati agli additivi, li rendono per loro natura (elevata quantità d'acqua, elevata presenza di argilla) non sempre riutilizzabili. Questo comporta rilevanti costi di gestione**

## **NORMATIVI - REGOLAMENTARI**

**Gli operatori del settore e gli Enti interessati auspicano una semplificazione ed un chiarimento sulle procedure da applicare alla gestione dei materiali derivanti dalle perforazioni**



**GRAZIE  
DELL'ATTENZIONE**