



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900534428
Data Deposito	26/07/1996
Data Pubblicazione	26/01/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	21	B		

Titolo

METODO PER IL CAROTAGGIO DEL TERRENO IN FASE DI TRIVELLAZIONE DI POZZI MEDIANTE IMPIEGO DI FLUIDO PER CAROTAGGIO

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

"METODO PER IL CAROTAGGIO DEL TERRENO IN FASE DI TRIVELLAZIONE DI POZZI MEDIANTE IMPIEGO DI FLUIDO PER CAROTAGGIO"

Della Ditta: HYDRO DRILLING INTERNATIONAL S.p.A.

di nazionalità italiana, con sede a Alessandria che nomina quali mandatarî e domiciliatari, anche in via disgiunta fra loro, Dr. Diana Domenighetti, Avv. Vincenzo Bilardo, Dr. Ing. Aldo Petruzzello, Dr. Maria Teresa Marinello, Dr. Ing. Maria Chiara Zavattoni, dell'Ufficio DR. ING. A. RACHELI & C. s.r.l. - Milano - Viale San Michele del Carso, 4.

26 LUG. 1996

Inventore: BRUNATO SIRO

Depositata il: N.:

**** * * * *

DESCRIZIONE

MI 96 A 15 74

La presente invenzione ha per oggetto un metodo e la relativa predisposizione agli impianti esistenti, per il carotaggio del terreno in fase di trivellazione di pozzi, quali pozzi idrocarburi o simili, mediante utilizzo di un fluido per carotaggio.

Nel seguito si farà particolare riferimento alla trivellazione di pozzi idrocarburi, nel campo petrolifero, ma è evidente che l'invenzione è estendibile a qualsiasi settore applicativo, in cui si renda necessario effettuare carotaggi in fase di trivellazione.

Come è noto, durante la trivellazione di un pozzo, ad intervalli predeterminati di approfondimento del pozzo, è necessario effettuare dei carotaggi, che consistono nel prelevare dei campioni di terreno, per effettuarne le necessarie

A.P.

analisi in superficie, per accertare il tipo di roccia che si sta trivellando e individuare eventuali tracce di mineralizzazione di idrocarburi, la cui ricognizione costituisce lo scopo primario della trivellazione del pozzo.

Secondo la metodologia corrente, le operazioni di carotaggio si articolano secondo la sottoelencata sequenza:

- interruzione della perforazione
- circolazione del fango in pozzo per un periodo sufficiente a garantire il non ingresso di fluidi di strato nel pozzo
- estrazione della tubatura rotante a giorno
- assemblaggio della speciale attrezzatura denominata carotiere
- discesa del carotiere mediante la tubatura rotante a fondo pozzo
- effettuazione del carotaggio
- estrazione del carotiere a giorno.
- recupero delle carote.

Obiettivo principale della invenzione è quello di consentire la raccolta di "carote" a fondo pozzo, evitando la esecuzione delle fasi di lavoro sopra elencate, in particolare evitando l'estrazione della tubatura rotante dal pozzo.

Allo stato attuale della tecnica di trivellazione, i detriti di roccia prodotti dall'azione di sgretolamento dello scalpello di trivellazione, che nel seguito verranno identificati con il termine inglese "cuttings", vengono trascinati dal fondo pozzo alla superficie a mezzo della circolazione del cosiddetto fango di trivellazione, che pompato in continuità, percorre all'ingiù l'interno della tubatura di trivellazione in costante rotazione, fuoriesce quindi da ugelli posti nello scalpello di trivellazione, per poi risalire all'insù lungo l'intercapedine anulare esistente tra la tubatura citata e il foro scavato dallo scalpello.

AR

Si consegue in tal modo una continua pulizia del fondo pozzo, l'asportazione e il trasporto dei cuttings a superficie, dove vengono raccolti per campionatura e analisi ad intervalli predeterminati durante la trivellazione.

Con una tale tecnica, i cuttings trascinati dal fondo pozzo alla superficie si trovano immersi e a diretto contatto con il fango che li trasporta in risalita e subiscono ovviamente un lavaggio più o meno incisivo che, pur non alterando la loro natura geologica, tuttavia maschera e rende aleatorio il riconoscimento del fluido di formazione (acqua, olio, gas) facendo perdere la possibilità pratica per un'interpretazione qualitativa e quantitativa che sarebbe molto auspicabile avere.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di ovviare a tali inconvenienti e di salvaguardare quindi la natura dei cuttings durante il trasporto in superficie per permettere un'analisi ottimale del fluido di mineralizzazione contenuto nella porosità e interstizi degli stessi cuttings, e condurre un'analisi peleoontologica sicura dei fossili appartenenti alla profondità di campionatura.

Un altro scopo ancora dell'invenzione è quello di realizzare vantaggi economici e risultati superiori rispetto alla pratica di cantiere condotta attualmente, in considerazione del notevole guadagno di tempo dovuto all'eliminazione dell'attuale procedura di carotaggio.

Questi scopi vengono raggiunti, con il metodo e la predisposizione dell'impianto, secondo l'invenzione, grazie alle caratteristiche elencate nelle annesse rivendicazioni indipendenti.

Realizzazioni vantaggiose dell'invenzione emergono dalle rivendicazioni dipendenti.

Sostanzialmente, secondo l'invenzione, per l'effettuazione di un carotaggio del terreno, viene momentaneamente interrotta la trivellazione e l'immissione del

A. R.

fango di trivellazione della perforazione, mentre si procede all'immissione, nel circuito del fango, di un determinato volume di fluido matrice di carotaggio, cioè di un fluido ad effetto collante servente ad incapsulare i cuttings. Viene quindi ripresa la normale circolazione del fango che spinge il fluido matrice fino a fondo pozzo, dopo di che viene ripresa la trivellazione, in modo che il fluido matrice attraversante gli ugelli dello scalpello investa i cuttings allo stato vergine di formazione e li inglobi in una massa gelatinosa, proteggendoli dal contatto diretto con il fango ed evitandone così l'effetto di lavaggio. I cuttings così rivestiti dal fluido matrice e spinti a risalire dalla circolazione del fango raggiungono la superficie e vengono ivi raccolti nel modo abituale e quindi analizzati.

Ulteriori caratteristiche dell'invenzione risulteranno più chiare dalla descrizione dettagliata che segue riferita ad una sua forma puramente esemplificativa, e quindi non limitativa di realizzazione, illustrata nell'unica figura del disegno annesso, che mostra uno schema di un impianto di trivellazione provvisto di mezzi che consentono il carotaggio del terreno secondo l'invenzione.

Con riferimento a tali figure, un impianto di trivellazione comprende una tubatura di trivellazione (a) messa in rotazione da mezzi non mostrati nel senso della freccia (d).

La tubatura (a) termina inferiormente con uno scalpello di trivellazione (b), e presenta, in corrispondenza di esso, ugelli (c), attraverso i quali fuoriesce il fango di trivellazione (f), che riempie il pozzo, da cui fuoriesce per tracimazione, e viene mantenuto in costante circolazione attraverso la tubatura (a) mediante una pompa (g).

Le frecce (h) e (l) indicano, rispettivamente, la discesa del fango all'interno della tubatura e la risalita del fango verso la superficie, nel foro (e) trivellato dallo

ARR

scalpello rotante.

Con (m) sono indicati cuttings in risalita all'interno del foro (e), trascinati dal flusso del fango (f). Il fango che tracima dall'imboccatura del foro (e) va in un'apparecchiatura di vibrovaglio (n), che opera la separazione dei cuttings dal fango, dei quali con (p) è indicata una campionatura per l'analisi.

Il fango pulito di ritorno dal pozzo viene raccolto in una vasca (q), e da questa viene pompato con continuità dalla pompa (g), che lo ri-immette nella tubatura (a).

Nella figura annessa con (s) è indicato il fondo del pozzo di trivellazione.

In accordo all'invenzione, in predisposizione dell'impianto già esistente, al condotto (r) di raccordo tra la pompa (g) e la tubatura di trivellazione (a), è collegata, mediante un condotto (r'), una pompa (t) che preleva un fluido matrice (u) da un'apposita vasca (v), per immetterlo, all'occorrenza, nella tubatura di trivellazione (a).

Il fluido matrice di carotaggio (u) è un fluido viscoso e colloidale, che serve ad incapsulare i cuttings (m) durante il trasporto in superficie, consentendo di ottenere i vantaggi sopra esposti.

Infatti, al momento che venisse presa la decisione di eseguire un carotaggio a matrice, durante la trivellazione del pozzo, la sequenza operativa ha inizio con l'arresto della pompa (g) di circolazione del fango e dei mezzi di azionamento in rotazione della tubatura (a).

Con la pompa ausiliaria (t) si procede ad immettere nel circuito del fango, attraverso i condotti (r', r), un determinato volume di fluido matrice (u).

Viene quindi riattivata la pompa (g) per far riprendere la normale circolazione del fango (f), che era stata temporaneamente interrotta. Il volume di

A.R.

fluido matrice (u) viene così spinto a discendere la tubatura di trivellazione (a) e, dopo il tempo necessario affinché detto volume di fluido (u) si trovi in prossimità dello scalpello (b), viene ripresa la trivellazione massimizzando la penetrazione dello scalpello allo scopo di ottenere un'elevata concentrazione di cuttings al fondo pozzo.

Come il fluido matrice attraversa gli ugelli (c) dello scalpello (b), esso investe i cuttings (m) allo stato vergine di formazione e li ingloba in una massa gelatinosa, proteggendoli dal contatto diretto con il fango ed evitandone così l'effetto di lavaggio. L'operazione idraulica di campionatura è limitata nel tempo ad un periodo di pochi secondi che sarà la pratica operativa ad indicare al meglio.

I cuttings così rivestiti dal fluido matrice e spinti a risalire dalla circolazione del fango raggiungono la superficie e vengono qui raccolti nel modo abituale e quindi analizzati più convenientemente per conoscere in qualità e quantità percentuale il fluido interstiziale originale della formazione geologia e proprio della quota di fondo pozzo investigata.

Da quanto esposto appare chiaro che il metodo di carotaggio con uso di fluido matrice secondo l'invenzione raggiunge gli scopi prefissi.

E' evidente, tuttavia, che l'invenzione non è limitata a quanto sopra descritto e illustrato nel disegno annesso, ma ad essa possono essere apportate numerose modifiche di dettaglio alla portata del tecnico, da ritenersi tuttavia rientranti nell'ambito dell'invenzione stessa, come definito dalle rivendicazioni che seguono.

A.P.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per il carotaggio del terreno in fase di trivellazione di pozzi mediante una tubatura rotante (a), con immissione di un fango di trivellazione (f), che trasporta in superficie i cuttings (m), caratterizzato dal fatto di utilizzare un volume di fluido matrice di carotaggio (u) di natura colloidale e viscosa, atto ad incapsulare i cuttings (m) durante il carotaggio, per il successivo trasporto in superficie, consentendo una loro protezione nella risalita, tale da preservarne le originali condizioni della roccia geologica e del fluido contenuto nelle porosità ed interstizi, alla profondità di prelievo.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che un volume di fluido matrice (u) viene introdotto ad intervalli predeterminati durante la trivellazione in detta tubatura (a), e spinto in discesa verso il fondo del pozzo da detto fango di trivellazione (f).

3. Metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che all'atto dell'immissione del fluido matrice (u) nel circuito del fango di trivellazione (f), viene temporaneamente arrestata la circolazione del fango (f), e ripresa subito dopo tale immissione.

4. Metodo secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto che è previsto l'arresto della tubatura di trivellazione (a) dal momento dell'immissione del fluido matrice (u) nel circuito del fango (f), fino a che tale fluido matrice (u) arriva in prossimità del fondo del pozzo.

5. Uso, in fase di trivellazione di pozzi, di un fluido matrice (u) di natura colloidale e viscosa, atto a rivestire ed incapsulare i cuttings (m) prodotti a fondo pozzo (s) da uno scalpello di trivellazione (b), e a proteggerli durante il successivo trasporto in superficie, per preservare le originali condizioni della roccia geologica

A.P.

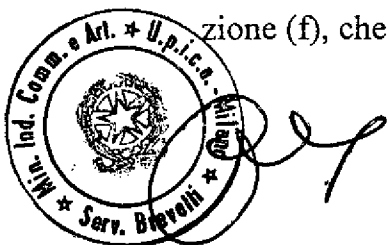
e del fluido contenuto nelle porosità e interstizi, alla profondità di prelievo.

6. Impianto per il carotaggio del terreno in fase di trivellazione di pozzi, comprendente una tubatura rotante (a), terminante con uno scalpello di trivellazione (b), nel quale sono ricavati ugelli (c) per la fuoriuscita di un fango di trivellazione (f), che viene mantenuto in circolo mediante una pompa (g), caratterizzato dal fatto di prevedere mezzi per immettere nel circuito di detto fango di trivellazione (f) un volume di fluido matrice di natura colloidale o viscosa, atto ad incapsulare i cuttings (m) al momento del carotaggio, per il successivo trasporto in superficie.

7. Impianto secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detti mezzi per l'immissione del fluido matrice comprendono una pompa aggiuntiva (t), che preleva detto fluido matrice da una vasca di raccolta (v) e lo immette nel circuito del fango (f), in quantità predeterminata e ad intervalli predeterminati, previo arresto temporaneo di detta pompa (g) di ricircolo del fango (f).

8. Impianto secondo la rivendicazione 5 o 6, caratterizzato dal fatto di prevedere mezzi atti ad arrestare la rotazione della tubatura (a) di trivellazione al momento dell'immissione di detto fluido matrice (u) nel circuito del fango (f), fino a che detto fluido (u) non raggiunge le vicinanze di detto scalpello (b), sotto la spinta del fango (f).

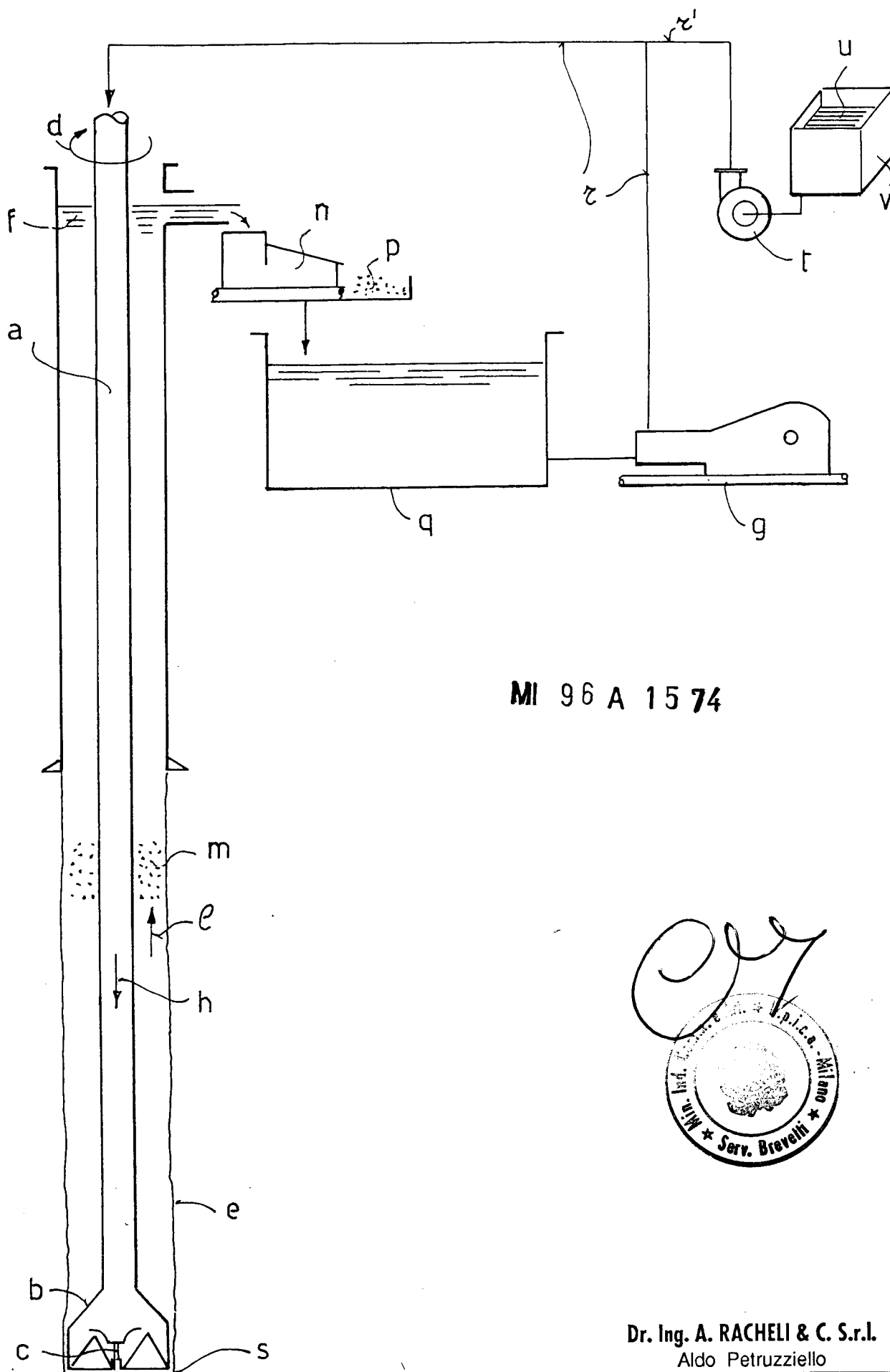
9. Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 7, caratterizzato dal fatto di prevedere, all'imboccatura del foro (e) del pozzo, mezzi a vibrovaglio (m) atti a separare una massa gelatinosa, comprendente detti cuttings (m) incapsulati da detto fluido matrice, dai rimanenti cuttings sciolti e dal fango di trivellazione (f), che viene raccolto in una vasca (u) per il ricircolo mediante la pompa (g).



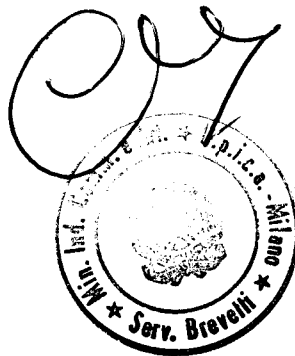
Dr. Ing. A. RACHELI & C. S.r.l.

Aldo Petruzzello

[Handwritten signature]



MI 96 A 15 74



Dr. Ing. A. RACHELI & C. S.r.l.
Aldo Petruzzello
[Signature]