

Integrazioni

Progetto

Perforazione del pozzo esplorativo per idrocarburi
gassosi denominato “S. Liberata 1 Dir”



Medoiligas Civita Ltd

Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc.

Attività di direzione e coordinamento: Mediterranean Oil & Gas Plc

1. ELENCO DEGLI ARGOMENTI TRATTATI NELLE INTEGRAZIONI

Le integrazioni al progetto del pozzo esplorativo S. Liberata 1 Dir sono state redatte per rispondere ai quesiti e alle problematiche emerse durante la conferenza dei servizi indetta il 27/09/2012 dal comitato di coordinamento regionale per la valutazione d'impatto ambientale della Regione Abruzzo e sintetizzate nel giudizio n. 2085 . L'elenco seguente ricapitola in 8 argomenti principali le problematiche restate irrisolte in sede di redazione del progetto:

1. **Strada di accesso al cantiere;**
2. **Odori molesti e composizione del gas;**
3. **Gestione delle Terre e Rocce da scavo;**
4. **Verifica di stabilità del versante;**
5. **Valutazione socio-economica;**
6. **Approfondimento sulla flora e la fauna**
7. **Subsidenza ;**
8. **l'uso delle BAT**

2. PREMESSA

Il progetto di perforazione del pozzo esplorativo “S. Liberata 1 dir” può concludersi in due differenti maniere:

1- **L’esplorazione ha esito negativo:** il gas non è presente quindi l’impianto viene smontato ed, alla fine delle operazioni, i luoghi occupati dal piazzale di perforazione vengono totalmente ripristinati alle condizioni ante-opera.

2- **L’esplorazione ha esito positivo:** il gas è presente nel sottosuolo ed, alla fine delle operazioni, i luoghi vengono ripristinati esattamente come nella fotografia di seguito riportata. Il progetto definitivo prevede il trasferimento in metanodotto del gas senza alcun tipo di trattamento il loco verso la postazione del pozzo **Civita 1 dir (Comune di Cupello)**. Qui il gas subirà trattamenti solamente volti al raggiungimento delle specifiche di entrata in metanodotto, trattamenti che per il gas di S. Liberata (essendo quasi puro come quello del pozzo Civita 1 dir - vedi allegato 5) riguardano semplicemente disidratazione e pressione.

In definitiva ciò che rimarrà sul territorio è semplicemente una gabbia metallica di circa 5-6 m di lato con all’interno un tubo che esce ed entra nel terreno.

Al presente documento si allega la seguente documentazione:

- Relazione integrativa composta da:

ELENCO ALLEGATI DI TESTO

Allegato 01	ANALISI DELLE ALTERNATIVE DELLA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AREA POZZO
Allegato 02	ANALISI DELLA PERCEZIONE SOCIALE ED ECONOMICA
Allegato 03	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI
Allegato 04	ANALISI DI STABILITA' DEL VERSANTE
Allegato 05	ANALISI DEL GAS ESTRATTO DAL POZZO CIVITA 1 DIR

4

ELENCO ALLEGATI CARTOGRAFICI

Tavola 01	Inquadramento Territoriale 1:25.000	1:25.000
Tavola 02	Inquadramento Territoriale 1:5.000	1:5.000
Tavola 03	Ortofotocarta	1:5.000
Tavola 04a	Carta dei Punti di Vista	1:5.000
Tavola 04b	Documentazione fotografica	---
Tavola 05	Stralcio del PRG	1:5.000
Tavola 06	Layout Impianto di Perforazione	1:250
Tavola 07	Sezioni Stato di Fatto - Sezioni di Progetto	1:500



1	<p>Strada di accesso al cantiere.</p> <p>Il transito di mezzi pesanti non è compatibile con i lavori di riqualificazione del centro stadioco di Scerni.</p>	<p>Nell'<u>allegato 1</u> della relazione integrativa sono state approfonditamente esaminate tutte le possibili vie di accesso all'area che ospiterà l'impianto di perforazione.</p> <p>La società rimane aperta a qualunque indicazione o preferenza delle autorità locali in merito alla scelta di una delle possibili alternative.</p> <p>Tuttavia va ricordato quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>il cantiere di perforazione è un cantiere temporaneo (massimo 4 mesi)</u>, come temporaneo è il traffico indotto durante le attività di perforazione. <p>Va tenuto presente che l'impianto (torre di perforazione compresa) non è di proprietà della società Medoilgas ma viene noleggiato per tutto il tempo delle operazioni. <u>Essendo tale noleggio molto oneroso è interesse PRIORITARIO della società che le operazioni si concludano il più RAPIDAMENTE possibile.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>il livello di traffico pesante è limitatissimo</u>: il trasporto dell'impianto di perforazione avverrà mediante l'ausilio di un automezzo per trasporto eccezionale (vedi allegato 1). L'entità del disturbo è limitata al transito del mezzo che avverrà n. 4 volte (n. 2 volte nella fase di montaggio e n. 2 volte nella fase di smontaggio). <p><u>In conclusione si può affermare che il bassissimo livello di traffico indotto dalle operazione non può essere assolutamente considerato un tema ostativo per l'attuazione del progetto.</u></p>
---	---	--

2	<p><u>Odori molesti ed eventuali ricadute sul centro storico</u></p> <p><u>Prove di produzione e composizione del gas</u></p>	<p>Il metano è un gas naturale reperibile prevalentemente in giacimenti sotterranei.</p> <p>Più leggero dell'aria, incolore, inodore e insapore, è oggi una delle più importanti fonti di energia, in quanto, essendo l'idrocarburo più semplice, con una molecola formata da un solo atomo di Carbonio e quattro di Idrogeno (CH₄), brucia completamente senza quasi produrre inquinamento.</p> <p>Sul nostro pianeta, gli idrocarburi come il Metano, si trovano in genere nelle porosità delle rocce che costituiscono la parte superiore della crosta terrestre e sono il prodotto di processi chimici e fisici svoltisi nel corso della storia della Terra. Tali rocce prendono il nome tecnico di “reservoir”.</p> <p>Il Metano abbonda nelle regioni petrolifere ma può anche trovarsi <u>in zone povere o addirittura prive di petrolio</u> perchè i gas tendono a spostarsi nel sottosuolo con maggior facilità dei liquidi.</p> <p>Questa semplice nozione da scuola dell'obbligo smentisce categoricamente l'assioma per cui ogni giacimento di idrocarburi è caratterizzato da “<i>mixture</i> di petrolio e di gas” come asserito in alcune delle osservazioni pervenuteci.</p> <p>Inoltre il metano può essere di due tipi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gas secco = Metano quasi puro; - Gas umido = Metano + Idrocarburi liquidi in forma gassosa (Butano, Propano, Pentano). <p>Il gas di S. Liberata è del tipo secco quindi privo di idrocarburi liquidi associati per i seguenti motivi:</p>
---	---	---

		<p>1. il gas umido è tipico di reservoir carbonatici mentre l'obbiettivo minerario di S. Liberata è ubicato nelle sabbie del Pliocene medio presenti della Formazione Candela - T. Tona;</p> <p>2. nei pozzi realizzati in prossimità dell'area in esplorazione non è mai stato rinvenuto un gas umido ma sempre di tipo secco.</p> <p>Il gas di S. Liberata è anche privo di impurità quali ad esempio l'anidrite solforosa. Ciò è dimostrato dalle analisi effettuate in tutti i giacimenti rinvenuti e sfruttati nelle vicinanze del sito in esame e caratterizzati dalla stessa roccia madre (roccia nella quale si è formato il gas) e roccia serbatoio (roccia nel quale il gas è conservato). A dimostrazione di quanto appena dichiarato si riporta nell'allegato n. 5 l'analisi del gas estratto presso il pozzo Civita 1 Dir nella concessione di sviluppo Aglavizza ed attualmente in fase di esame (Comune di Cupello - Provincia di Chieti).</p> <p><u>In conclusione è da escludere la produzione di odori molesti e, conseguentemente, le ricadute sul centro storico sono da considerarsi, senza alcun dubbio, NULLE.</u></p>
3	Terre e rocce da scavo	<p><u>Nella conferenza dei servizi del 27 settembre 2012 le associazione ambientaliste definiscono IRRISOLTO il problema della gestione delle terre e rocce da scavo. Cosa vuol dire IRRISOLTO? Cerchiamo di specificare ancora più semplicemente quanto già descritto nel rapporto ambientale e nelle controdeduzioni: le rocce da scavo derivanti dalla perforazione saranno</u></p>

trattate come **RIFIUTI** e stoccate temporaneamente presso il cantiere di perforazione in vasche impermeabili. Su questi rifiuti saranno effettuate delle analisi secondo il D.lgs 152/06 “Testo unico dell’ambiente” e s.m.i. ed, in base alle risultanze di quest’ultime, conferite in discariche autorizzate secondo le leggi al momento in vigore.

Cosa c’è di IRRISOLTO?

Forse si richiede il Piano di Riutilizzo delle Rocce e Terre da scavo? Questo argomento viene disciplinato dal D. Lgs. n. 161/2012 e riguarda solamente i casi in cui si vuole riutilizzare in sito le rocce e le terre scavate. Non è questo il caso perché le rocce derivanti dalla perforazione saranno trattati come RIFIUTI.

Forse si richiede il Piano di gestione dei Rifiuti? Questo argomento riguardante i rifiuti da attività mineraria viene disciplinato dal D. Lgs. n. 117/2008. Tale documento deve essere consegnato con il DSS all’autorità mineraria competente (UNMIG) almeno gg. 8 prima dell’inizio delle attività.

Non sapendo cosa altro aggiungere sul tema si rende di seguito quanto già riportato nelle controindicazioni presentate preliminarmente alla conferenza dei servizi del 27 settembre 2012.

La preoccupazione riguardante i rifiuti prodotti durante le fasi di perforazione è

assolutamente immotivata. Le fasi di stoccaggio, trasporto e smaltimento di qualunque rifiuto prodotto all'interno del cantiere durante la perforazione saranno regolamentate secondo le norme nazionali e regionali vigenti da ditte ed impianti autorizzati.

I particolari sulla gestione dei rifiuti prodotti da un cantiere di perforazione sono ben descritti nel paragrafo 3.12.1 del Rapporto Ambientale.

La produzione di rifiuti, legata alle attività di perforazione, può essere ricondotta alle seguenti tipologie:

- detriti di perforazione (cuttings), derivanti dalle rocce fratturate durante la perforazione;
- fango di perforazione in eccesso o esausto, ossia scartato per esaurimento delle proprietà chimico- fisiche;
- additivi del fango di perforazione, impiegati per diminuire gli attriti e/o aggredire chimicamente le formazioni rocciose;
- acque reflue derivanti dal lavaggio dell'impianto;
- rifiuti assimilabili a rifiuti solidi urbani;
- oli esausti provenienti principalmente dalla manutenzione dei moto-generatori elettrici;
- liquami civili derivanti da fosse biologiche.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei potenziali rifiuti connessi alle attività in progetto con l'indicazione del corrispondente codice CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti: codici di cui alla

Decisione della Commissione 2000/532/CE e riportati all'Allegato D alla parte quarta del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.).

CODICE CER	DESCRIZIONE
200301	Rifiuti urbani non differenziati
010507	Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 010505 e 010506
010508	Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti cloruri, diversi da quelli delle voci 010505 e 010506
130205*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati
130206*	Scarti di olio sintetico per motori, ingranaggi e lubrificazione
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150202*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose
150203	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
150101	Imballaggi in carta e cartone

150102	Imballaggi in plastica
150103	Imballaggi in legno
150104	Imballaggi metallici
200304	Fanghi delle fosse settiche
161001*	Soluzioni acquose di scarto, contenenti sostanze pericolose
161002	Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001

*Rifiuti pericolosi

Schema generale dei potenziali rifiuti connessi alle attività in progetto e relativi codici CER

I rifiuti pericolosi, indicati nella tabella con l'asterisco, sono quelli prodotti generalmente anche da semplici autofficine dove portiamo l'automobile a fare normale manutenzione o, in generale, da tutti quei cantieri in cui vengono adoperate macchine che utilizzano motori termici. Non vi sono rifiuti tossici speciali o particolarmente rari soprattutto per quanto riguarda le attività previste !

La fonte di produzione principale dei rifiuti liquidi è il confezionamento del fango di perforazione necessario all'esecuzione del pozzo, il cui volume tende a crescere con le continue diluizioni necessarie a contenere la quantità di detriti inglobati durante la perforazione (ecco spiegato le dimensioni delle vasche che sono unicamente il risultato di scelte progettuali volte ad una migliore operatività e sicurezza!).

Al fine di limitare questi aumenti di volume, e più precisamente le diluizioni, si ricorre ad una

azione spinta di separazione meccanica dei detriti perforati dal fango, attraverso l'adozione di una idonea attrezzatura di controllo solidi (vibrovali in cascata, mud cleaners, centrifughe) e riutilizzando il fango in esubero nel prosieguo delle operazioni di perforazione.

Il sistema normalmente utilizzato viene chiamato "closed-loop system" e consiste nel recuperare il più possibile la fase liquida del detrito di perforazione e del fango refluo, utilizzando prodotti chimici che, dosati in maniera adeguata, consentono il riutilizzo dell'acqua di risulta per usi di confezionamento fango e lavaggio impianto.

Il fango di perforazione viene generalmente creato mescolando acqua con un tipo di argilla denominata bentonite (sono riportate sotto le caratteristiche principali). In particolare condizioni, durante la perforazione, possono essere aggiunti al fango additivi chimici vari, tipo la Barite, nessuno dei quali tossici o pericolosi: tutti i prodotti utilizzati saranno certificati cioè provvisti di analisi chimica, data e luogo di confezionamento e prelievo perché così previsto dalla normativa vigente.

La società Medoilgas non ha interesse ad utilizzare additivi chimici se non per motivi tecnici, men che meno additivi chimici tossici o inquinanti perché, oltre a rischiare gravissime ripercussioni di tipo giudiziario penale (sequesto dell'impianto, ecc. ecc.), aumenterebbe enormemente il costo dello smaltimento dei fanghi di perforazione che diventerebbero così rifiuti pericolosi (da codice CER 010507 a 010507*) con un aumento dei costi stimabile anche fino al 500%.

In alcune osservazioni pervenuteci viene definita “inaccettabile” l’affermazione della società di infiggere con acqua semplice la prima colonna di rivestimento. Perché si utilizza il termine “inaccettabile”? Queste affermazioni manifestano una grave mancanza di preparazione soprattutto se provengono da associazioni definite “ambientaliste”: nelle aree sottoposte a bonifica ambientale i sondaggi per il prelievo dei campioni si realizzano addirittura a secco con lo scopo di non determinare la migrazione delle sostanze inquinanti eventualmente presenti, quindi operazioni e procedure normalmente praticate.

A conferma di quello che è stato appena asserito si ripotano sotto alcuni approfondimenti sulla composizione e sugli utilizzi industriali della bentonite.

La **bentonite** è un fillosilicato, un minerale argilloso composto per lo più da montmorillonite, calcio o sodio. Si trova in terreni vulcanici come prodotto di decomposizione della cenere vulcanica. I principali depositi sono situati nel Nord America, in particolare nel Montana, vicino Fort Benton, località da cui deriva il nome di tale sostanza. È usato principalmente come legante fondamentale per le terre di fonderia. Le principali caratteristiche sono:

- diventa plastica ed adesiva se miscelata opportunamente con acqua;
- diventa *dura e rigida* quando è sottoposta ad essiccamento, ma rimane *plastica* se non ha subito un elevato riscaldamento;
- ad altissima temperatura si ha il processo di *calcinazione* e l’acqua persa non può essere

		<p>reintrodotta;</p> <ul style="list-style-type: none">• ha una temperatura di fusione inferiore a quella della <i>silice</i> e quindi una limitata refrattarietà.• in edilizia la bentonite viene usata come impermeabilizzante per opere entro terra, per il contenimento delle pareti di scavi in sezione ristretta, come contenimento delle pareti dello scavo in opere di palificazione. In particolare ne è stato fatto un uso intensivo nella realizzazione degli scavi delle pareti laterali della linea 1 della Metropolitana di Milano.• in enologia viene usata come chiarificante.• in ambito cantieristico, è sovente utilizzata come additivo liquido per gli scavi di gallerie e microtunnel sotterranei per il contenimento di gasdotti ed oleodotti.• Nell'alimentazione viene utilizzata in associazione allo psillio per asportare residui e placche di muco e feci presenti da anni nell'intestino.• Viene utilizzata per le lettiere dei gatti per il suo alto potere assorbente e la rapida eliminazione dei cattivi odori. Inoltre agglomera (fa la "palla") e quindi è facile asportarla. Può essere utilizzata nel "compost" organico. <p>In campo farmaceutico viene utilizzata come "colloide idrofilo".</p> <ul style="list-style-type: none">• Dispersa nell'acqua la bentonite ne aumenta la viscosità o dà luogo alla formazione di gel.• Viene impiegata come stabilizzante di sospensioni e di emulsioni O/A, oppure come eccipiente per pomate.• L'idrogel di bentonite ha carica negativa e quindi le sue proprietà sono notevolmente
--	--	--

		<p>influenzate dalla presenza di elettroliti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • È incompatibile con ioni calcio e polivalenti. • Il carattere idrofilo della bentonite può essere trasformato in lipofilo se nel reticolo cristallino si sostituiscono parzialmente gli ioni Al^{3+} (o Mg^{2+}, Ca^{2+}) con ioni dimetil-dialchilammonio. È possibile allora ottenere il rigonfiamento con liquidi meno polari dell'acqua ed anche con oli. • Concentrazioni d'uso: 2-5% • La viscosità delle dispersioni aumenta con il tempo.
4	<u>Analisi di stabilità del versante</u>	Si rimanda all'allegato n. 4.
5	<u>Valutazione della percezione socio-economica</u>	Si rimanda all'allegato n. 2.
6	<u>Approfondimento sulla flora e fauna locale</u>	Si rimanda all'allegato n. 3.
7	<u>Subsidenza</u>	La subsidenza o subsistenza è un lento e progressivo abbassamento verticale del fondo di un

bacino marino o di un'area continentale. Il fenomeno è particolarmente evidente nelle aree di geosinclinale o di pianura alluvionale dove l'attività di sedimentazione produce imponenti serie detritiche, con spessori che possono essere di migliaia di metri: in poche parole la subsidenza rappresenta il progressivo abbassamento del piano campagna dovuto alla compattazione dei materiali sotto il loro stesso peso.

Questo abbassamento può essere velocizzato estraendo in tempi ridotti liquidi dal sottosuolo: se il collegamento tra l'aumento della velocità di subsidenza e l'emungimento delle acque sotterranee è ormai scientificamente accertato, non così ovvio appare il collegamento tra subsidenza ed estrazione di idrocarburi. Prova di questo è l'intensa attività di ricerca idrocarburi che si svolge nella Regione Emilia-Romagna (1700 pozzi perforati a fronte dei 555 della Regione Abruzzo), regione colpita pesantemente dal fenomeno della subsidenza tanto da essere sicuramente la più avanzata in Italia per quanto riguarda il livello degli studi scientifici realizzati e della legislazione vigente.

Le differenze tra l'emungimento della falda idrica e l'estrazione di idrocarburi possono essere sintetizzate come segue:

- l'estrazione di idrocarburi (per S. Liberata a circa 1.600 m) avviene a profondità non paragonabile a quella di emungimento delle acque sotterranee (poche decine di metri);
- se l'estrazione di acqua produce una vera e propria depressione o svuotamento

		<p>nell’acquifero, quella di idrocarburi, soprattutto quelli gassosi, determina all’interno della roccia la loro sostituzione con acqua di giacimento (risorse idriche non sfruttabili): in altre parole l’estrazione di idrocarburi non determina un “vuoto” nel sottosuolo ma la sostituzione di un gas (comprimibile) con un liquido (incomprimibile).</p> <p>La società non ha affrontato nello studio ambientale tale tematica in quanto sarebbe stato assolutamente ridicolo e scientificamente senza senso in quanto l’area in esame non è affetta dal fenomeno della subsidenza e non è caratterizzata da sedimenti aventi le caratteristiche appena menzionate: in nessuna parte del mondo l’estrazione di idrocarburi è stata riconosciuta causa dell’attivazione del fenomeno di subsidenza senza che vi siano i presupposti sopra citati.</p>
8	<p><u>Non è previsto l’uso delle BAT come ad esempio il “Mud Logging”</u></p>	<p>Durante la conferenza dei servizi del 27 settembre 2012 la rappresentante del WWF ha asserito che la società non ha previsto l’uso delle BAT facendo come esempio il presunto non impiego del MUD LOGGING.</p> <p>Tale affermazione può essere fatta solamente da chi si avvicina senza un minimo di umiltà ad argomenti completamente sconosciuti: non è possibile realizzare un pozzo petrolifero senza l’utilizzo di tale metodologia.</p>

Da Treccani “Enciclopedia degli idrocarburi”

“Le prime misurazioni eseguite in pozzo riguardano i parametri meccanici della perforazione e l’assistenza geologica. In ogni cantiere, infatti, viene espletato un servizio (usualmente svolto da una società a ciò preposta) di prelievo e di analisi dei detriti di perforazione (cuttings), di controllo dei fluidi di perforazione e di acquisizione ed elaborazione dei parametri di perforazione. Questa attività di analisi continua, chiamata mud logging, consente di riconoscere in tempo reale gli eventuali idrocarburi presenti nello strato. Ciò permette agli operatori (mud loggers) di monitorare costantemente le condizioni operative all’interno del pozzo, dall’inizio della perforazione fino al raggiungimento della profondità prevista.

I cuttings sono portati in superficie dal fluido o fango di perforazione, dal quale sono poi asportati nei vibrovagli per azione meccanica, nei dissabbiatori (desanders) e nei decantatori (desilters) per centrifugazione, oppure nelle vasche di decantazione per gravità. L’analisi di questi detriti è molto importante poiché consente di riconoscere la natura delle rocce attraversate e talora può anche fornire indizi preziosi sulla loro mineralizzazione. Le informazioni fornite dai cuttings hanno il vantaggio di essere quasi immediate e quindi permettono di controllare la perforazione e di programmare altre operazioni speciali, come per esempio i carotaggi meccanici convenzionali. Inoltre, nei casi in cui il carotaggio non sia tecnicamente o economicamente possibile, i cuttings portati in superficie dal fango diventano ancor più una fonte preziosa di informazioni: dal loro impiego, infatti, deriva un metodo di indagine diretta, sul quale è anche possibile tarare tutte le

misure indirette eseguite nel foro durante o dopo la perforazione; inoltre, essi permettono l'esecuzione della maggior parte delle indagini micropaleontologiche. La quantità e la frequenza del prelievo sono regolate dal geologo di cantiere: il programma di campionamento è definito in base all'intervallo di campionamento (a sua volta fissato nel programma geologico di perforazione) e dal tipo e dalla quantità di campioni da prelevare. Per quanto riguarda il tipo, essi possono essere classificati come: lavati e asciugati; non lavati e non asciugati; conservati in soluzione salina. Normalmente, si prelevano circa 200 g di materiale con intervalli da 0,5 a 5 m di avanzamento della perforazione.

I cuttings hanno dimensioni diverse a seconda della natura della roccia e del tipo di scalpello impiegato. A parità di scalpello, i frammenti di argille e di marne sono relativamente grandi e con spigoli arrotondati, mentre quelli arenacei o calcarei sono più piccoli e con spigoli vivi. Usando scalpelli a diamanti, o scalpelli triconici molto usurati, i cuttings possono risultare molto piccoli.

Inoltre la qualità è peggiore e le dimensioni dei campioni risultano minori laddove, a causa della potenza insufficiente delle pompe, le portate sono basse con conseguente rimacinazione del detrito nel fondo del foro. La profondità di provenienza dei cuttings non è quella corrispondente al momento del loro prelievo: infatti, è necessario tenere conto dell'avanzamento fatto dallo scalpello durante il tempo di risalita dei detriti. In prima approssimazione, il calcolo del tempo di risalita è fatto in base alla velocità di circolazione del fango. In alcuni casi, tuttavia, la differenza del tempo di risalita dei cuttings rispetto al tempo di risalita del fango (lag time) varia molto, soprattutto in funzione delle caratteristiche dei cuttings, della profondità di

perforazione, delle condizioni del pozzo e della potenza delle pompe. Il tempo di risalita può essere misurato con sufficiente approssimazione immettendo periodicamente nel pozzo materiale tracciante (markers) facilmente individuabile, che abbia all'incirca la stessa velocità di risalita dei frammenti di roccia. Quindi si calcola il tempo che il fango impiegherebbe a raggiungere il fondo del pozzo, e lo si sottrae al tempo totale impiegato effettivamente dal materiale per ritornare in superficie. Affinché sia possibile trarne indicazioni utili per il prosieguo della perforazione, l'esame dei cuttings va fatto in modo da evitare la contaminazione del materiale proveniente dalla zona interessata da parte di materiale estraneo, che si può staccare per franamento dalle pareti del pozzo e mescolare al resto dei detriti di perforazione. In generale, tale esame si articola in quattro fasi: a) esame litologico e petrografico; b) calcimetria; c) dolomimetria; d) determinazione dei cloruri. Inoltre, è molto importante l'esame paleontologico: infatti lo studio dei fossili consente di ottenere elementi determinanti per la conoscenza della stratigrafia e dell'ambiente di sedimentazione delle rocce attraversate da un pozzo. Difficilmente, però, nei cuttings si rinvencono resti organici di grandi dimensioni; quindi è necessario ricorrere all'indagine sui microfossili, sempre presenti nei sedimenti e costituiti in genere da resti organici di dimensioni microscopiche. I microfossili che si riscontrano più frequentemente sono i foraminiferi, organismi unicellulari particolarmente utili grazie alla loro particolare distribuzione stratigrafica. Lo studio dei microfossili varia a seconda del tipo di roccia esaminato. Le rocce incoerenti - che comprendono argille, argille sabbiose, sabbie debolmente cementate, marne argillose e sabbiose - si disgregano mediante semplice lavaggio con acqua: in

questo modo si elimina la porzione argillosa e si raccoglie il residuo costituito da sabbia e resti fossili. Il lavaggio è fatto su una quantità fissa di cuttings, in modo tale da consentire il calcolo della percentuale del residuo, la cui conoscenza riveste talora una certa importanza. L'esame del residuo riguarda soprattutto la natura e la frequenza dei minerali presenti e dei frammenti di roccia, nonché la forma dei granuli e il loro stato di conservazione. Le rocce compatte, non disgregabili, sono esaminate solo con la tecnica delle sezioni sottili, a seconda della grandezza del campione; attualmente è possibile eseguire tali operazioni anche su frammenti di dimensioni estremamente ridotte. Sempre nell'ambito del mud logging, particolare rilievo rivestono sia l'analisi degli idrocarburi (liquidi e gassosi) presenti nel fango, sia la valutazione della fluorescenza dei cuttings: si tratta di tecniche di impiego corrente importanti per valutare in tempo reale, durante la perforazione, l'esistenza o meno di potenziali giacimenti.

L'osservazione diretta, infatti, consente di verificare la presenza di idrocarburi solo nel caso in cui il fango ne trasporti quantità sufficientemente elevate: il petrolio si manifesta attraverso le caratteristiche macchie iridescenti, mentre il gas attraverso bollicine infiammabili che si sviluppano in superficie, all'interno delle vasche per il fango. Queste bollicine possono essere in quantità tale da dar luogo a un fango emulsionato oppure a un'eruzione incontrollata di gas. Quando, invece, si hanno indizi più tenui della presenza di idrocarburi, si dovrà ricorrere all'uso di apparecchi di misura: nel caso degli idrocarburi liquidi può essere impiegata la lampada di Wood per una valutazione qualitativa e un fluorimetro per una quantitativa. Per gli idrocarburi gassosi si fa uso di rivelatori (gas detectors) che misurano la quantità di gas da C1 a C5, H2, N2, e di gascromatografi e spettrometri di massa, che effettuano l'analisi quantitativa per ogni

componente C1, C2, C3, i-C4, n-C4, n-C5, CO2.

Per quanto concerne specificamente l'analisi quantitativa dei principali alcani componenti la miscela gassosa presente nel fango, negli ultimi anni si è avuta un'intensa attività di ricerca per lo sviluppo di tecniche di mud logging che possano fornire un valido contributo per la valutazione in tempo reale dei potenziali produttivi delle formazioni (formation evaluations). In particolare, tale sviluppo ha riguardato le tecniche che vanno sotto il nome di Gas While Drilling (GWD), ovvero l'impiego combinato di parametri quantitativi con quelli propriamente legati alla perforazione, quali la velocità di penetrazione o di avanzamento (rate of penetration), il peso sullo scalpello (weight on the bit), la portata di circolazione (flow rate) e il diametro del foro. Analisi analoghe a quelle effettuate per rilevare la presenza di idrocarburi nel fluido di perforazione possono essere effettuate anche sui cuttings. Comunque la presenza di idrocarburi nel fango e/o nei cuttings (influenzata da molteplici fattori, quali la porosità e la permeabilità della roccia, la velocità di avanzamento della perforazione, le caratteristiche del fango di perforazione, ecc.) non costituisce, di per sé stessa, la prova della scoperta di un giacimento di interesse industriale. Tuttavia, ogni volta che questa presenza viene rilevata, dovrà essere attentamente valutata, insieme a tutte le altre informazioni disponibili.

Per quanto riguarda le misure relative al controllo della perforazione, esse riguardano sia la geometria del pozzo (diametri, profondità, azimuth e inclinazione), sia le grandezze di carattere meccanico associate alla batteria di perforazione (peso, velocità di rotazione e coppia applicati allo scalpello, velocità di avanzamento, portata del fango, ecc.), sia, infine, le grandezze associate al fluido di perforazione (pressione, temperatura, densità e portate in ingresso e in

	<i>uscita al circuito del fango).”</i>
--	--