

Classe ID

TECNICHE DI PERFORAZIONE

L'uso di tecnologie specifiche permette di raggiungere il fondale marino all'interno del Mare di Ross che è situato a circa 1000m di profondità, al di sotto della piattaforma di ghiaccio dell' Antartide. Verrà eseguita quindi una perforazione di sedimenti e rocce da cui si otterrà una carota della lunghezza complessiva di 1000m.

1. **Perforazione della piattaforma di ghiaccio.** Un sistema ad acqua calda crea un buco nel ghiaccio, spesso circa 100 m.
2. **Carota dello strato superficiale del sedimento.** Attraverso il foro viene calato, con un cavo, un tubo con un peso sopra (carotiere a gravità). A una certa distanza dal fondale marino viene lasciato cadere: il tubo, spinto dal peso, si conficca nei sedimenti superficiali e viene, poi, recuperato con un cilindro di sedimento (carota) intrappolato dentro.
3. **Posizionamento del tubo esterno (o sea riser).** Dalla torre di perforazione viene calato attraverso il foro nel ghiaccio, un primo tubo di acciaio (di 18 cm di diametro) che attraversa tutto il battente d'acqua fino al fondale situato a -900 m. Il tubo viene fermato a pochi metri dal fondale e lasciato in posizione per assestarsi.
4. **Ancoraggio del sea riser al fondale.** Il tubo esterno (sea riser), viene quindi fissato saldamente anche al fondale. Forma così una specie di "camicia" continua dalla superficie esterna fino al fondale marino.
5. **Perforazione - carotaggio.** In questa fase verranno usati due tipi principali di trivelle. Una idraulica e una a rotazione. Entrambe vengono inviate fino al fondale lungo il tubo (sea riser) precedentemente preparato. Al suo interno, circoleranno anche fanghi speciali di trivellazione sottopressione.

La Torre di trivellazione

E' alta 17 metri. Lo scopo della torre di trivellazione è quello di trasmettere alle aste di perforazione i movimenti necessari per perforare che sono due: pressione (in giù) e rotazione delle aste su se stesse. Tutta la torre è avvolta in un telo. Su un lato della piattaforma c'è una rampa attraverso cui vengono fatte passare le aste di perforazione. Tutta la struttura (sia la torre che la rampa) poggia su slitte ed è smontabile e trasportabile su ghiaccio e poi via nave.

Il sea riser E' un tubo di 15,2 cm di diametro che non è direttamente coinvolto nella perforazione vera e propria. E' fatto di acciaio del tipo ottenuto a bassa temperatura

Un solo metro di questo tubo pesa 28 Kg. Questo significa che quando arriva sul fondale in tutta la sua lunghezza di 900 m circa e vi si appoggia pesa 24 tonnellate. Non ha lo scopo principale di affondare nelle rocce ma quello di proteggere le aste di perforazione, che scorrono al suo interno e che sono quelle che scavano per davvero.

Il sea riser è stato cementato. Tutta la piattaforma di Ross, su cui si trova la torre di perforazione, si sposta in direzione dell'oceano di circa 0,5m al giorno. Questa inclinazione può essere al massimo di 50 metri che equivalgono a 100 giorni di tempo. Entro 100 giorni, quindi, tutto il sistema deve essere smontato. Oltre a questo movimento, il sea riser deve anche sostenere il movimento verticale della piattaforma determinato dalle maree.

Sistema di compensazione dell'escursione di marea

E' situato nel locale sotto alla piattaforma della torre di trivellazione e ha lo scopo di assecondare le escursioni di marea. Il sea riser dal momento in cui viene cementato al fondale, non è più libero di muoversi ma è fisso rispetto alla piattaforma di ghiaccio che oscilla in su e in giù seguendo le maree. Siccome sul ghiaccio poggia la torre di trivellazione, è necessario che i due (sea riser e torre) siano indipendenti reciprocamente nei loro movimenti. Grazie al sistema di compensazione la torre si muove in su e in giù seguendo la marea, mentre il sea riser rimane ancorato al fondale.



Le aste di perforazione

Sono aste di 6 metri di lunghezza l'una e 13 cm di diametro che vengono fissate, avvitando, una dopo l'altra affondandole nel fondale marino. Assolvono il ruolo di perforazione in senso stretto. Affondano nel fondale grazie a un movimento di pressione e di rotazione su se stesse che viene trasmesso da un motore di oltre 315 cavalli di potenza. Il 70% di questa potenza è impiegato nel movimento rotatorio delle aste attorno al loro asse longitudinale, il restante 30% viene espresso come pressione verso il basso. Bisogna dire però che quest'ultima è accresciuta dal peso stesso delle aste che pur essendo sicuramente minore di quello del sea riser (24 tonnellate) è pur sempre di questo ordine di grandezza.

La parte terminale delle aste di perforazione si chiama "Testa" e porta un utensile per lo scavo.

Il carotatore

È un tubo di 3 metri di lunghezza che si trova all'interno delle aste ma solo nei metri terminali. Quindi affonda insieme alle aste nel sedimento. Mano a mano che le aste affondano, il carotatore ospita la carota che si produce. Al suo interno il carotatore contiene un cilindro di plexiglas ("Custodia della carota") che è quello che sta immediatamente a contatto con la carota.

Bisogna sapere che la parte più alta di questo pezzo importantissimo porta una specie di gancio-cuneo. Dalla piattaforma gli operatori calano un cavo di acciaio che porta alla sua estremità un altro gancio che quando arriva a quello del carotatore vi si attacca saldamente. A questo punto il cavo viene recuperato tirando verso l'alto il carotiere.

All'inizio della perforazione nei primi metri, il fondale è molto soffice e si possono utilizzare dei tipi di carotatori molto differenti rispetto a quelli usati per il sedimento molto consistente.

I fluidi di perforazione

Sono dei fluidi ottenuti sciogliendo questi 3 ingredienti in acqua marina: il Cloruro di Potassio (KCl) e due distinti polimeri naturali denominati Barazan D (un polimero organico) e PAC-L (una cellulosa polianionica).

I fanghi svolgono diversi ruoli e tutti importanti primo fra tutti quello di lubrificare le superfici di contatto (testa dell'asta e rocce) e diminuire così l'attrito ma anche di abbassare il punto di congelamento e impedire che si formi del ghiaccio, infine anche quello di rimuovere i detriti che si formano durante la perforazione. Vediamoli nel dettaglio:

- Il **KCl** abbassa il punto di congelamento e aumenta la densità del fluido e impedisce che si formino dei precipitati all'interno del fluido di perforazione, che aumenterebbero ulteriormente la quantità di solidi presenti in esso;
- Il **Barazan D** ha lo scopo di aumentare la viscosità del fluido ed è un compito molto importante perché questo aumenta la facilità con cui i frammenti che si formano durante il taglio si mescolano con il liquido stesso, evitando che si sedimentino e depositino;
- Il **PAC-L** ha lo scopo di otturare, chiudere i vuoti che si formano sulla parete del pozzo aumentandone la stabilità ed evitando che si frantumino creando delle lacune laterali.