

# Gli sceicchi della manutenzione



**I. L'unità denominata Mprg-1** rimuove gli strati superiori di humus, con un profondità di circa 30 cm.

Per la manutenzione delle condutture dei gasdotti e oleodotti sono necessari sistemi moderni per movimentare il terreno, estrarre la pipeline, eseguire la manutenzione e risotterrarla risparmiando tempo e denaro.

Ecco come avviene la gestione delle macchine

Il petrolio greggio e il gas naturale rappresentano il sangue del mondo industrializzato e le pipeline a lunga distanza ne costituiscono il sistema cardiovascolare. La manutenzione e la riparazione di questi impianti secondo i metodi convenzionali risultano complesse e costose. La società Rotor Research & Development, con sede a Kiev, in Ucraina, ha sviluppato una nuova procedura in grado di preservare sia l'ambiente, sia le risorse naturali. I sistemi di azionamento e controllo utilizzati nei moduli macchina sono realizzati con componenti e unità di controllo idraulici Rexroth. Le pipeline sono considerate la modalità di trasporto più sicura, affidabile ed ecologica per trasportare

grandi volumi di prodotti liquidi o gassosi: esse consentono infatti di trasportare fonti di energia da regioni remote sino ai punti di distribuzione, ai centri di lavorazione e alle aree di utilizzo. Alcune pipeline misurano migliaia di chilometri di lunghezza. Considerando le distanze coperte e i volumi trasportati, le pipeline risultano di gran lunga il metodo più economico per svolgere questo compito. In base ai regolamenti internazionali, le pipeline vanno sottoposte a revisione generale a intervalli di 15-20 anni. Le operazioni di riparazione convenzionali, in particolare nel caso delle pipeline sotterranee, richiedono risorse estremamente elevate in termini di tempi e costi,

risultano antieconomiche, soprattutto considerando il fatto che l'alimentazione deve essere interrotta. Nella prima fase dei lavori, le ruspe meccaniche rimuovono lo strato di terra che le ricopre, dopodiché gli escavatori le scoprono interamente. Le sezioni vengono quindi tagliate, sollevate, ripulite e provviste di nuovi strati di isolamento, oppure interamente sostituite. Infine, le tubazioni vengono ricongiunte, risaldate e risotterrate. Oltre a tutto ciò, le pipeline vengono spesso danneggiate durante i lavori di scavo.

## Una moderna idraulica mobile

Sin dalla fondazione, avvenuta nel 1991, Rotor Research & Development, con sede cen-

dabilità e l'ampia gamma di applicazioni possibili: esattamente ciò che stavamo cercando», ha commentato Vladimir Musiyko, direttore di Rotor.

Il complesso macchine costruito dagli ingegneri di Rotor, con il supporto dei loro colleghi Rexroth, comprende essenzialmente quattro componenti, utilizzabili anche singolarmente. La struttura portante è costituita da un telaio per veicoli cingolati, equipaggiato con componenti di azionamento e controllo idraulici ed elettronici. Il cuore degli azionamenti idrostatici, che includono una combinazione pompa-motore realizzata espressamente sulle esigenze dell'utilizzatore, è costituito da unità a pistoni assiali. Due pompe a

zamento. La potenza in uscita viene trasmessa da due riduttori epicicloidali Hydrotrac Gft, progettati espressamente per attrezzature mobili a velocità estremamente ridotte. L'unità denominata Mprg-1 (figura 1) rimuove gli strati superiori di humus e la parte di terreno sotto di essa lungo un percorso largo fra i tre e i cinque metri, sino ad una profondità di circa 30 centimetri al di sopra della pipeline. Appositi trasportatori a nastro accumulano quindi il terreno, formando un terrapieno parallelo alla linea di scavo.

La parte superiore e quelle laterali della pipeline vengono quindi scoperte nella seconda operazione, svolta dal modulo Mvt (figura 2), dopodiché il terzo modulo, denominato Mpr,



**2. La parte superiore e quelle laterali della pipeline vengono quindi scoperte nella seconda operazione, svolta dal modulo Mvt.**

trale a Kiev, capitale ucraina, si è dedicata allo sviluppo di un nuovo processo di manutenzione per pipeline. Secondo l'idea di base di questo metodo, in futuro le operazioni di riparazione e manutenzione andranno svolte in un'ottica preventiva. Le prime sperimentazioni, condotte durante gli anni Novanta, diedero risultati decisamente promettenti; tuttavia, la meccanica utilizzata nei prototipi risultava eccessivamente complessa, mentre l'idraulica era antiquata e inaffidabile.

Con l'arrivo di Rexroth come nuovo partner per l'idraulica, il progetto riprese slancio nel 1999, grazie anche all'apertura di una sede regionale Bosch Rexroth per l'Ucraina. «Le componenti Rexroth per l'idraulica ci erano già ben note per la loro densità di potenza, l'affi-

pistoni assiali di tipo A4 e altre due di tipo A10 muovono i veicoli in modalità trasferimento, in una combinazione che trasmette la massima potenza al suolo. Ne risulta una velocità di trasferimento di 4,2 km/h, relativamente elevata per questo tipo di applicazioni.

## Sensori ed equipaggiamenti pesanti

La lunghezza totale della macchina è compresa fra i 50 e i 60 metri; i singoli veicoli si spostano simultaneamente, ad una velocità di lavoro di circa 100 metri all'ora. In modalità di lavoro, le due pompe A10, in combinazione con due motori a pistoni assiali, forniscono alle macchine la trazione necessaria per l'avan-

libera dal terreno la zona al di sotto della pipeline; il suolo minerale viene depositato sull'altro lato dello scavo. Appositi sensori ad ultrasuoni mantengono la macchina sul percorso previsto e le catene a tazze alla distanza corretta, in modo da evitare danni alla pipeline. In modalità operativa, le due pompe a pistoni assiali provvedono ad azionare gli equipaggiamenti di lavoro collocati nella sovrastruttura, assistite da una pompa a pistoni assiali di tipo A4 e da un'altra di tipo A10. Infine, quattro motori a pistoni radiali mantengono in movimento le catene dell'escavatore per rimuovere il terreno. terminate queste fasi, è possibile completare la manutenzione vera e propria della pipeline. Con alcune tipologie di pipeline e di isolamenti, viene inoltre utilizzata una macchina speciale che si sposta automaticamente lungo la pipeline, asportando il vecchio materiale isolante, ormai logoro, e avvolgendo il nuovo materiale attorno alla tubazione, materiale che, oltretutto, risulta ben più duraturo ed ecologico rispetto a quelli utilizzati in passato.

Da ultimo, l'unità macchina MP provvede a riempire nuovamente lo scavo (figura 3). Quest'unità è provvista di un nastro trasportatore e di un cosiddetto 'backfiller', un apparecchio realizzato in maniera personalizzata espressa-



mente per quest'operazione, costituito da un braccio estensibile con due ganasce a tenaglia, che fanno presa attorno alla pipeline e comprimono meccanicamente il terreno sottostante. Questo metodo previene i cedimenti della pipeline, eliminandone così i rischi d'esplosione. Le ganasce a tenaglia vengono controllate da un sistema elettronico estremamente sensibile. Le onde elettromagnetiche generano una precisa immagine tridimensionale del percorso della pipeline, fornendo così le coordinate per i parametri di movimento delle ganasce del backfiller. In questo modo, il terreno viene di fatto ripristinato alla densità originaria, senza che la pipeline venga danneggiata.

La portata volumetrica, e quindi le funzioni

**3. L'unità macchina MP** provvede a riempire nuovamente lo scavo.

di lavoro idrauliche della sovrastruttura, regolano con precisione le valvole del blocco di controllo M4-15, applicato a bordo di ciascun veicolo (figura 4). Tutte le funzioni della sovrastruttura vengono controllate da un'apposita elettronica universale, il cui software è stato sviluppato dagli specialisti Rexroth. L'applicazione dell'unità di controllo ai requisiti specifici richiesti dal cliente ha reso necessaria una stretta collaborazione: «Abbiamo avuto alcuni problemi da risolvere durante il pro-

cesso», ha spiegato Karl-Heinz Leibing, responsabile sviluppo software di Rexroth, «ad esempio quando ci siamo resi conto della complessità delle funzioni di sicurezza richieste dal sistema».

Il processo ideato da Rotor consente la manutenzione delle pipeline senza influenzarne il funzionamento. «Abbiamo scelto le soluzioni di sistema Rexroth perché i componenti di quest'azienda sono compatti e affidabili, oltre ad essere perfettamente idonei alle nostre specifiche di performance; inoltre, la loro efficienza ottimale li rende straordinariamente convenienti», ha spiegato Yuriy Leychenko, direttore tecnico di Rotor Research & Development.

Il processo ideato da Rotor richiede un movimento di terra inferiore dal 35 al 45% rispetto ai metodi di riparazione convenzionali, che prevedono l'utilizzo di escavatori a pala singola, riducendo così l'impatto ambientale e risparmiando tempo ed energia.

Vi è poi un altro vantaggio decisivo: le attrezzature, in gran parte automatizzate, senza richiedere l'interruzione del trasporto delle materie prime. Tutto ciò che occorre, per ragioni di sicurezza, è ridurre il volume di portata o la pressione. «Il nostro processo risulta da cinque a sei volte più efficiente rispetto ai metodi impiegati sinora», ha affermato Leychenko.

## Cosa dire

Rotor ha presentato il suo complesso macchine per una manutenzione di pipeline ecologica e a basso consumo di risorse alle fiere specialistiche nel mondo intero, per esempio al World Petroleum Congress, tenutosi nella città canadese di Calgary, e in Germania, alla Fiera di Hannover. «Il nostro è un sistema unico a livello mondiale», ha riassunto il direttore di Rotor Musiyo.

Rotor, tuttavia, non si accontenta dei risultati ottenuti sinora: l'azienda sta infatti lavorando all'ulteriore miglioramento del sistema, in collaborazione con gli specialisti Rexroth. A Kiev si stanno già sviluppando nuove idee: per esempio, sta attualmente prendendo forma il prototipo di un nuovo tipo di scavafossi, concepito per riparare i danni alle pipeline e ai cavi sotterranei.

[readerservice.it](http://readerservice.it) n.252



**4. Valvole del blocco di controllo M4.15.** I sistemi di azionamento e controllo utilizzati nei moduli macchina sono realizzati con componenti e unità di controllo idraulici Rexroth.