

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------|
|  | | 1 / 3 |
| | Associazione Verbano Express | |
| | Il freno moderabile – Sistema Hardy | |

Redatto da: Stefano Fumagalli e Matteo Cerizza

La maggior parte delle locomotive sono dotate di due dispositivi di frenatura, che possono agire indipendentemente l'uno dall'altro.

Il dispositivo di frenatura principale (partendo dalle soluzioni adottate dai primi del '900) è comandato da un rubinetto a 5 posizioni (evoluto poi nel tempo) che, mediante una serie di condotti e dispositivi, aziona i freni del convoglio per mezzo della valvola tripla Westinghouse (freno a scarico diretto).

Tale tipo di freno, ricordiamo nato per la frenatura dei soli convogli passeggeri, ha lo svantaggio di essere esauribile e non graduabile in sfrenatura, inconvenienti eliminati con l'adozione del rubinetto tipo L a 7 posizioni ideato, assieme al freno Breda (freno a scarico graduale), per l'utilizzo sui treni merci e successivamente anche per le vetture passeggeri.

Lo scopo del freno moderabile, fondamentale all'epoca delle vaporeiere e comunque prima che venisse adottato il freno continuo inesauribile, è di facilitare la regolazione della frenatura nelle forti discese. Tale tipo di freno non è né continuo né automatico ma è diretto (ovvero agisce solamente se azionato dal macchinista sulle ruote della macchina e del tender in caso di vaporeiere, ed è indipendente dalla condotta principale) ed ha in comune col freno continuo la quasi totalità dei condotti ed accessori, salvo alcuni dispositivi particolari. I comandi del freno moderabile e continuo sono presenti in ogni cabina, assieme ai manometri e le valvole per il relativo utilizzo e controllo.

Descrizione e funzionamento della valvola del moderabile

La valvola di manovra del freno moderabile viene azionata dal macchinista agendo sul volantino a vite 1 il quale ruotando comprime la molla 2 che agisce sullo stantuffo 3, il quale aziona la valvola d'ammissione 5 e la valvola di scarico 4, che ha sede nel corpo dello stantuffo 3. La valvola 5 ha la sua sede nel corpo dell'apparecchio, il quale è vincolato alla parete interna della cabina. In posizione di riposo la molla 2 è, completamente scarica e non esercita nessuna forza sullo stantuffo 3. La valvola 5 è spinta contro la propria sede sia dalla molla 6 sia dalla pressione esistente nel serbatoio principale; l'aria compressa non può passare attraverso il rubinetto del freno moderabile e quindi non agisce.

Agendo sul volantino 1 si comprime la molla 2 che fa abbassare lo stantuffo 3 e le valvole 4 e 5. La valvola 4 è chiusa dallo stantuffo 3, mentre la valvola 5 si apre e fa passare l'aria compressa dal serbatoio ai cilindri dei freni, dando inizio all'azione frenante. L'immissione dell'aria nei cilindri dei freni termina (e quindi

termina l'aumento della pressione dei ceppi) quando si viene a creare una condizione di equilibrio tra la faccia inferiore dello stantuffo 3 e la valvola 5. Avvitando ulteriormente il volantino, la valvola 5 si riapre facendo passare altra aria nei cilindri, aumentando l'azione frenante, e così via fino al raggiungimento di una nuova condizione di equilibrio.

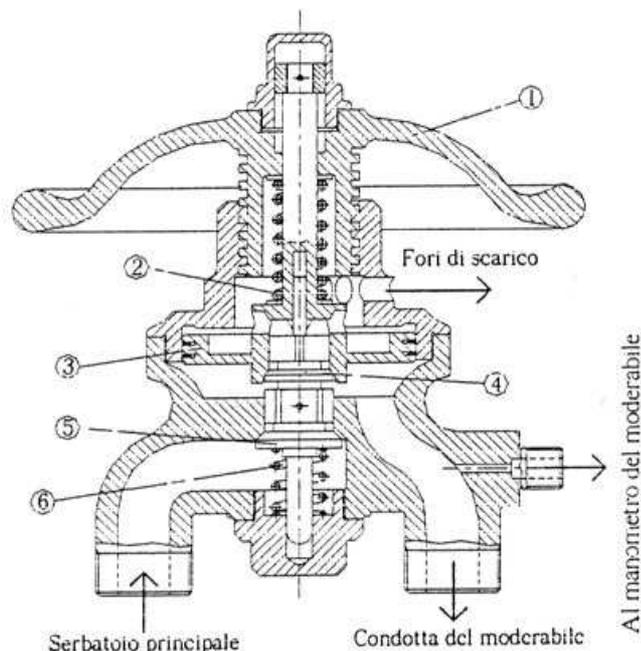
Svitando invece il volantino, la molla 2 si scarica parzialmente, facendo alzare lo stantuffo 3 che a sua volta fa chiudere la valvola 5. Lo stantuffo 3, continuando ad alzarsi, si stacca dalla valvola 4, che a sua volta mette in comunicazione i fori di scarico con la condotta del moderabile, sfrenando la locomotiva. L'azione sfrenante continua fino a che la pressione nella condotta equilibra la carica della molla 6, che fa appoggiare la valvola 4 contro lo stantuffo 3, interrompendo la fase di scarica.

La pressione d'aria nella condotta del moderabile può dunque essere regolata a piacimento sia in fase di frenatura che di sfrenatura.

Svitando completamente il volantino la molla 2 si scarica completamente e lo stantuffo 3 rimane completamente sollevato dalla valvola 4 finché tutta l'aria compressa presente nella condotta e nei cilindri non viene scaricata attraverso i relativi fori.

La figura sottostante rappresenta il rubinetto del moderabile nella versione d'origine, con il volantino 1 in fusione unica con la vite di manovra.

I fori di scarico sono 4 in totale e sono disposti alla base del corpo superiore della valvola.



| | | |
|---|-------------------------------------|--------------|
|  | | 3 / 3 |
| | Associazione Verbano Express | |
| | Il freno moderabile – Sistema Hardy | |

Nel corso degli anni, per proteggere il personale di macchina da spruzzi di olio e aria dovuti allo scarico della condotta del moderabile, è stato applicato un coperchio di plastica in corrispondenza dei fori di scarico (tranne che sulle vaporiere).

In origine vi era un manometro, collegato all'apposito attacco presente sul corpo della valvola, che indicava la pressione esistente nella condotta del moderabile. Questo manometro è stato poi collegato, onde ottimizzare la sua lettura, direttamente al cilindro del freno, in modo tale da indicare la pressione esistente in esso sia quando si utilizza il freno automatico che il moderabile. Di conseguenza il foro dell'attacco per il manometro è stato chiuso mediante un apposito tappo.

A partire dalla fine degli anni '60, la valvola del moderabile adottata sulle locomotive di nuova progettazione è tipo più moderno, di costruzione Oerlikon, poi applicata anche sulle macchine costruite in anni precedenti (E636, E 645, E 646).

Attualmente l'originaria valvola si trova applicata su poche macchine, come ad esempio alcune E 636.