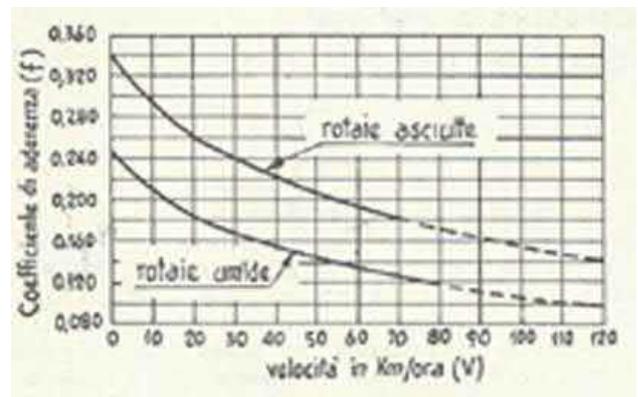


ADERENZA – SFORZO DI TRAZIONE – POTENZA

Aderenza: prima di entrare in merito a come è fatta una locomotiva a vapore è necessario capire come avviene che la trasmissione del movimento dallo stantuffo alle ruote del carro generi, oltre alla rotazione delle ruote motrici, anche il loro spostamento sulle rotaie. L'idea che balza subito alla mente è quella di collegare locomotiva e rotaie attraverso degli ingranaggi ma ben presto si scoprono delle complicazioni dannose, specialmente se si dovevano raggiungere velocità elevate. Basta in generale l'attrito radente di primo distacco che si genera tra ruota e rotaia e che in questo caso specifico si chiama aderenza.

Il valore dell'aderenza (A) è dato dal prodotto del coefficiente di attrito radente di primo distacco, definito coefficiente d'aderenza (f_a), per il peso gravante sui punti in cui le ruote motrici toccano le rotaie che si definisce peso aderente (p_a). $A = p_a \times f_a$

Il valore medio del coefficiente di attrito è di $1/7$



Per poter aumentare l'aderenza esistono diversi metodi: o aumentare il peso aderente o il coefficiente d'attrito. In genere ogni locomotiva ha più di una coppia di ruote motrici ed il peso aderente è limitato alle coppie di ruote motrici. Quindi si sente a collegare le bielle motrici ad un singolo asse, detto motore, e questo è collegato ad altre ruote attraverso bielle, dette accoppiate. Invece per poter aumentare il coefficiente d'attrito si utilizza di solito la sabbia che viene sparsa sulle rotaie e che aumenta la scabrosità delle superfici di contatto e perciò anche la resistenza allo slittamento.

calcolo aderenza = $56400 \text{ kg} \times 1/7 = 8060 \text{ kg}$

Sforzo di trazione: lo sforzo esercitato da una locomotiva alla periferia delle due ruote motrici (ed accoppiate) chiamasi Sforzo di Trazione della locomotiva. Tale sforzo serve a vincere la resistenza della locomotiva e del treno che presentano al movimento di traslazione e sarà uguale e contrario alla resistenza medesima se la velocità si mantiene costante (moto uniforme); sarà invece maggiore o minore di tale

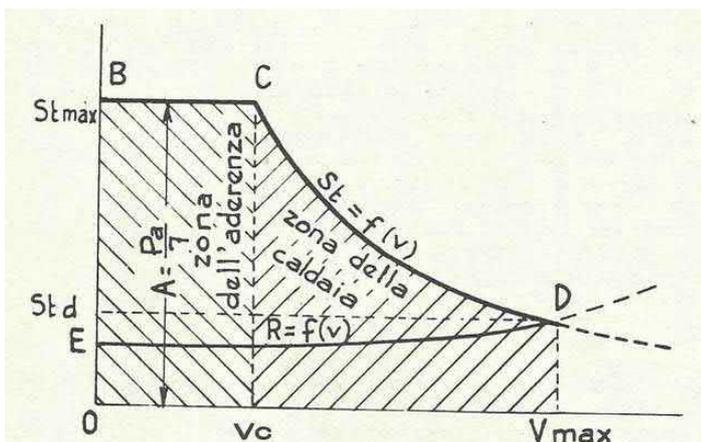
resistenza, se la velocità aumenta o diminuisce (moto accelerato o decelerato). Lo sforzo di trazione si calcola con la seguente formula $St = \eta \times P \times A_{st} \times \left[\frac{2xc}{\pi x D} \right] \times N$ dove η = rendimento del meccanismo; A_{st} = area dello stanfuffo; c = corsa degli stantuffi; D = diametro delle ruote motrici; N = numero dei cilindri e P = pressione di timbro della caldaia.

semplificata la formula diventa $St = 0.8P \times \left[\frac{d^2xc}{D} \right]$

calcolo Sforzo di trazione: $St =$

calcolo Sforzo di trazione : $St = (0.8 \times 12 \times 54^2 \times 0.7) / 1.33 = 147 \text{ kN}$

Curva caratteristica meccanica:

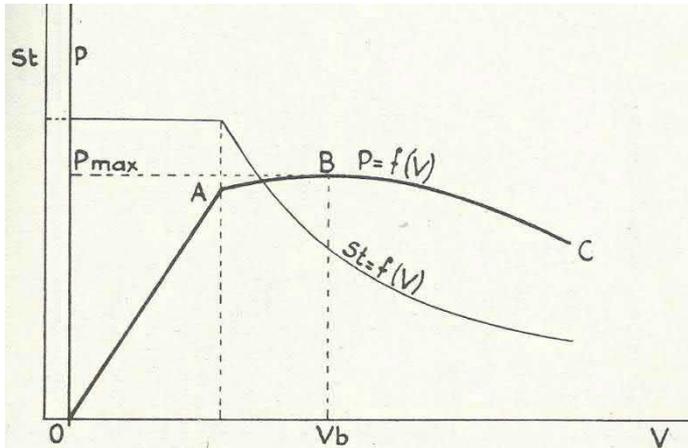


Sulle ordinate vi sono i valori dello sforzo di trazione (St) e sulle ascisse quelli della velocità (V), con questa unione si definisce la curva meccanica caratteristica della locomotiva.

Questo diagramma ha origine in B, punto a cui corrisponde lo sforzo di trazione massimo, limitato all'aderenza A che si manterrà costante fino alla velocità V_c (punto C); raggiunta questa velocità tutto il vapore prodotto dalla caldaia viene utilizzato dall'apparato motore e pertanto la locomotiva sviluppa tutta la sua potenza. Dopo di che all'aumento della velocità dovrà corrispondere una diminuzione del grado d'introduzione, in modo da mantenere costante il consumo di vapore e pari a quello prodotto dalla caldaia. Il rendimento invece varia sensibilmente con la velocità pertanto anche la potenza subisce variazioni. La velocità massima, che potrà raggiungere la locomotiva, sarà quella corrispondente all'equilibrio tra sforzo di trazione e resistenza del treno (punto D). La curva caratteristica della locomotiva a vapore si può dividere in due parti: la prima interessa il tratto B C, lungo il quale lo sforzo di trazione si mantiene costante e pari all'aderenza e si definisce zona dell'aderenza; la seconda interessa il tratto C D, lungo il quale la potenza varia di

poco, essa dipende dalla produzione di vapore della caldaia e si definisce zona della caldaia.

Potenza della locomotiva: la potenza di una locomotiva (da non confondersi con lo sforzo di trazione) è il lavoro che essa può compiere nell'unità di tempo. Questa potenza dipende unicamente dalla potenzialità della caldaia.



La potenza massima di una locomotiva è rappresentata dalla figura a lato, formata dal primo tratto OA rettilineo in corrispondenza della zona dell'aderenza; nel tratto A B si ha generalmente un aumento della potenza per l'effetto del rendimento termico e meccanico; poi superato il

valore massimo che corrisponde alla velocità V_b di massimo rendimento, la potenza va gradualmente diminuendo. La potenza è espressa in kiloWatt ed data dalla formula: $P = St \times V$

Calcolo potenza a 45 km/h $\rightarrow P = 57.5 \text{ kN} \times 12.5 \text{ m/sec} = 720 \text{ kW}$