

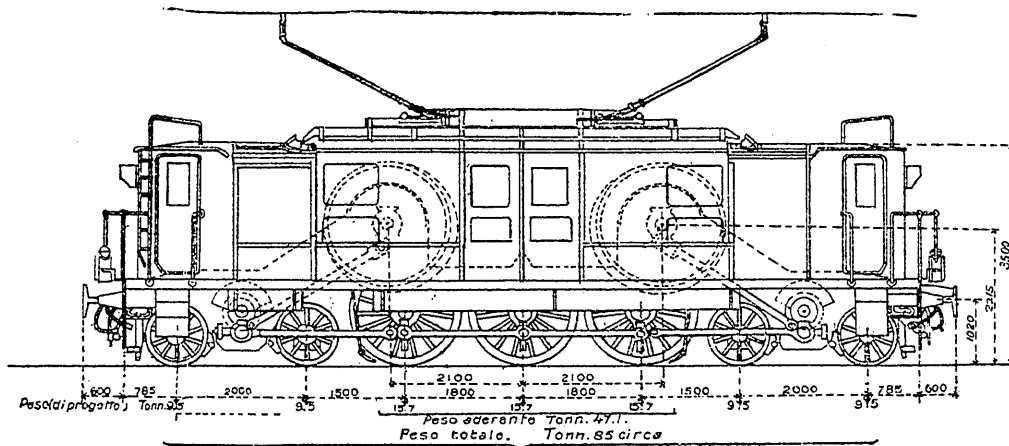
das se verifica mediante bielas inclinadas en ángulo de cerca de  $33^\circ$  con la horizontal, las cuales gobiernan dos ejes auxiliares, puestos cada uno en correspondencia con los planos transversales medios de los dos carriles. Esta disposición ha permitido situar los motores lo más cerca posible de la parte media de la locomotora y además reducir notablemente los esfuerzos sobre los árboles auxiliares, pudiéndose construir bielas suficientemente largas para reducir el ángulo de inclinación con la horizontal.

En cada extremo de la locomotora va una cabina de manobra. Los motores son trifásicos abastecidos directamente por la

vez, lo toma de una Memoria publicada por la Sociedad mencionada.

El sistema de tracción escogido es el de corriente monofásica de alta tensión. La distribución de la corriente para el servicio de la red completa partirá de la central que se establecerá en Nicosia y que se abastecerá con corriente trifásica de las grandes instalaciones hidroeléctricas del río Simeto, en la provincia de Catania y, en caso de necesidad, también de la energía producida por la Sociedad fuerza hidráulica de la Sila.

En la central de Nicosia la corriente trifásica se transformará en monofásica de 500.000 voltios, 25 períodos, para ser, bajo esta



línea de contacto á la tensión media de 3.300 voltios y á la frecuencia de 15, teniendo 16,7 ciclos completos por segundo, conforme á las características de la energía suministrada á la línea recorrida.

Estos motores se han construido con una sola envolvente, la cual con disposición especial puede disponerse á ocho ó á seis polos; los motores mismos, ya en la inserción á ocho polos, ya á la de seis, pueden unirse entre sí en cascada, con lo que se pueden obtener cuatro velocidades de sincronismo, que corresponden á las velocidades de recorrido de 100, 75, 50 y 37,5 kilómetros-hora.

Los motores son del tipo de inducido envuelto y con ventilación forzada; ésta sirve también para las resistencias, que son metálicas.

El esfuerzo de tracción en la periferia de los circuitos se calcula en 9.500 kilogramos para la velocidad de 75 kilómetros-hora, de 6.000 para la de 100 kilómetros-hora y de 9.000 para las otras dos velocidades, con las cuales, dado el funcionamiento en cascada, trabajarán los motores en condiciones menos favorables.

Extractamos en esta nota un artículo de la *Rivista Tecnica delle Ferrovie dello Stato*.

### La electrificación de los ferrocarriles secundarios y complementarios de Sicilia (Italia).

La Sociedad Ingg. Arvedi, Grippa y C.<sup>a</sup>, de Milán, que á fines de 1914 obtuvo la concesión de 800 kilómetros de ferrocarriles secundarios y de 450 de los complementarios de la isla de Sicilia ha presentado recientemente al Ministro de Obras públicas la propuesta para la electrificación de toda esta línea conforme al proyecto del Ingeniero Sr. A. Chauffourier.

Lo que vamos á exponer á continuación es un extracto de un artículo publicado en el *Giornale del Genio Civile*, que, á su

forma, distribuida por medio de 4 feeders á 14 subestaciones situadas á lo largo de la línea del ferrocarril, y precisamente en las estaciones de Barcellona, Raadazzo, Paternó, Nicosia, Cerda, Piana dei Greci, Calatafimi, Menfin, Sambuca Zabut, Cattolica Eraclea, Bivio Zilaga, Naro, Barrafranca y Caltagirone.

En las subestaciones la corriente monofásica de 50.000 voltios se transformará á la tensión de servicio que será de 11.000 voltios, y cada una de las subestaciones abastecerá la zona de la línea aérea de toma directa de la corriente comprendida dentro de su radio de acción que varía de 30 á 50 kilómetros en cada una de las direcciones abastecidas.

Tanto las líneas de los feeders cuanto la línea de contacto se establecerán sobre postes de hierro. La línea de contacto se suspenderá por el sistema de catenaria con regulación automática, que mantendrá el hilo de contacto á una altura constante sean cualesquiera las variaciones de temperatura comprendida entre  $-20$  y  $+40$  grados.

La potencia de las diversas subestaciones se determinará en relación á los kilómetros de red que deberán abastecer y á la presumible utilidad de carga que cada una, en cada instante, podrá absorber en las condiciones de máximo trabajo. Su potencia variará de un mínimo de 1.000 á un máximo de 2.500 kilovatios. En total comprenderán una potencia de 23.000 kilovatios además de una reserva de 7 000.

La tracción eléctrica de la red entera se realizará con coches-automotores para el servicio de los trenes de viajeros y con locomotoras para los de mercancías. Tanto los automotores como las locomotoras serán del tipo de cuatro ejes y estarán equipadas con cuatro motores, tipo Winter Eichberg 39, de la potencia de 70 caballos cada uno.

Los automotores medirán 14,80 metros de longitud y podrán marchar á la velocidad máxima de 54 kilómetros por hora, remolcando en terreno horizontal un tren de 80 toneladas de peso y con una capacidad de 250 asientos. Sobre pendientes máximas se reducirá la velocidad á 20 kilómetros por hora con el mismo

rendimiento, pero limitando la composición del tren á sólo 160 asientos (cerca de 52 toneladas) se podrá alcanzar en las pendientes hasta los 30 kilómetros.

Las locomotoras marcharán á una velocidad máxima de 36 kilómetros por hora. Reduciendo la velocidad á 18 kilómetros por hora, podrán, en terreno horizontal, remolcar un tren de 300 toneladas de peso. Por las máximas pendientes (35 por 1.000) su potencia será de 100 toneladas á la velocidad de 14 kilómetros por hora. Los automotores, además de los cuatro motores de tracción, contendrán los aparatos para la transformación de la corriente á la tensión de servicio de los motores que variará de 290 á 632 voltios, los aparatos para la producción del aire comprimido, el cual, además de servir para el funcionamiento de los frenos tipo Westinghouse, se empleará para el gobierno del arco de pantógrafo para la toma de corriente, y para poner en movimiento los interruptores principales y las señales de silbato.

En los trozos de cremallera, cuya pendiente llega en poquísimos casos al límite máximo de 10 por 100, el remolque de los trenes se hará con una locomotora auxiliar de rueda dentada.

Mientras que para el servicio con tracción de vapor se han calculado, por término medio, tres pares de trenes diarios por cada trozo de línea, ó sean 7.500 trenes-kilómetro, con la tracción eléctrica se podrán tener, por término medio, cinco pares de trenes diarios de viajeros, ó sean cerca de 12.800 trenes-kilómetro por día. La tracción eléctrica permitirá obtener una mayor rapidez en el servicio debido no sólo á la mayor velocidad en el recorrido, sino á la más pronta preparación de los trenes, así como á la menor cantidad de paradas, pues con este sistema no se necesitan, como con el de vapor, las paradas para el abastecimiento de agua y de carbón á las locomotoras.

Como el servicio de la red total ferroviaria, adoptando la tracción por vapor, necesitaría la realización de 4 562.000 trenes-kilómetro al año, requeriría un consumo de carbón (teniendo en cuenta también los servicios auxiliares) de 70.000 toneladas anuales, que al precio medio de 50 libras la tonelada, importaría un gasto de 3.500.000 libras al año, de las cuales sería Italia tributaria al extranjero. Los gastos para el suministro de la energía eléctrica para el transporte de 450 millones anuales de toneladas-kilómetro (que corresponden al presunto servicio con tracción de vapor aumentado con el 20 por 100 en consideración al mayor tráfico) resulta de 2.400.000 libras al año que recaerán por completo en provecho de la industria nacional.

La diferencia de 1.100.000 libras al año entre los gastos para la adquisición del carbón y los del suministro de la energía se reparte del modo siguiente: medio millón por la menor subvención gubernativa establecida en la ley de 21 de Julio de 1911 y el remanente de 600.000 libras destinadas al mayor costo de la mano de obra y al aumento del personal ferroviario especial requerido por la electrificación y por la intensificación del servicio en general.

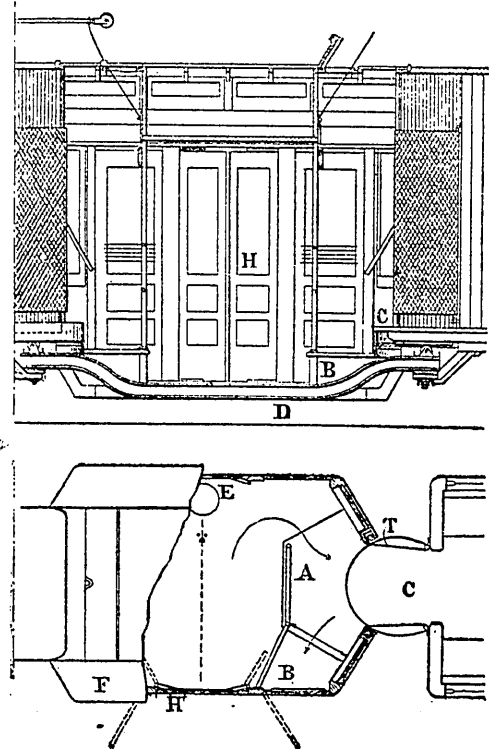
Los gastos para la electrificación de toda la red ascenderán á 31.250.000 libras que corresponden á 25.000 libras el kilómetro. La primera dotación de material móvil para la tracción eléctrica de los ferrocarriles secundarios, comprendiendo el material ordinario, importará 12.898.000 libras, ó sean 16.122 libras por kilómetro, con un aumento total de 3.335.000 libras sobre el necesario para la tracción por vapor. El material móvil de los ferrocarriles complementarios costará 5.840.000.

La Sociedad Ingegneri Arvedi, Grippa y C.<sup>a</sup> se propone terminar las obras relativas á los ferrocarriles complementarios dentro de los tres años, á partir de la iniciación de las obras, y abrir al servicio público 100 kilómetros por año de los ferrocarriles secundarios.

## Carruajes dobles de los tranvías de Portland (Oregón, Estados Unidos).

Para aumentar la capacidad de los carruajes que conducen un solo conductor y un solo cobrador, la Compañía de los tranvías de Portland (Oregón) ha formado unos nuevos vehículos reuniendo dos carruajes de un tipo antiguo.

Á los carruajes antiguos, que tenían una longitud de 10,40 metros, y que no podían recibir cada uno más que 30 viajeros, sentados, se les ha quitado una de sus plataformas extremas, reuniéndoles después dos á dos, en uno solo, como muestra la figura 1.<sup>a</sup>, que toma del *Electric Railway* el *Génie Civil*, del que tomamos nosotros esta nota. Para esto se les ha unido por sus extremos así modificados, por medio de un tercer compartimiento suspendido entre ellos sobre dos ejes y formando plataforma. El bastidor de este compartimiento central está acodado verticalmente á fin de aproximar el piso lo más posible al suelo y evitar así los escalones en las entradas y salidas de los viajeros. Interiormente la ligazón entre este compartimiento central y los dos carruajes adyacentes se asegura por cada lado (figuras 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>) por medio de dos escalones laterales rectos *A* y *B* que sirven alternativamente para paso de los viajeros en una dirección



Figs. 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>

ó en la otra, según el sentido de la marcha del carruaje, y por un escalón circular *C* que forma articulación móvil y que da acceso á un tambor *T* solidario del carruaje, y cerrado lateralmente por unas cortinas.

La plataforma central, soportada por cuatro vigas longitudinales *D*, acodadas hacia abajo, está exclusivamente reservada al cobrador, que se coloca en un asiento móvil *E*, en medio del tablero colocado á contravía, y cada uno de los tableros laterales está dividido en tres huecos, cerrados por puertas. Las del centro, *H*, están reservadas para la entrada de los viajeros, mientras que las otras dos puertas laterales, *F*, sirven únicamente para su salida. Estas últimas están directamente servidas por unos escalones *B* que conducen á las plazas con asiento. Los viajeros que entran por la puerta central están, por el contrario, obligados á rodear el tabique que separa los escalones *B*