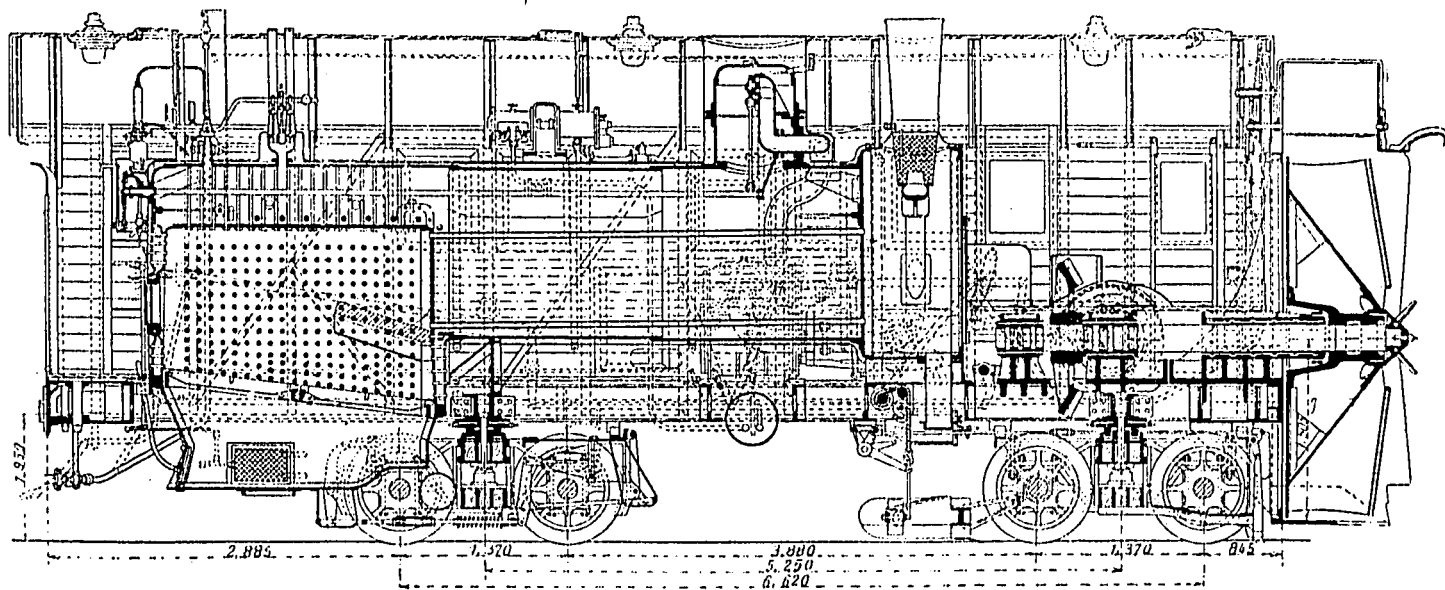


La abertura de cada álabe está provista, á derecha ó izquierda, de un cuchillo fijado por charnelas; estos cuchillos están dispuestos de tal modo que cada uno de ellos está unido por una varilla articulada al cuchillo antagonista del álabe próximo; así, cualquiera que sea el sentido de la marcha, hay siempre por abertura un cuchillo en corte, siendo el ángulo tanto más abierto cuanto que la presión de la nieve sobre el cuchillo antagonista del álabe siguiente es más fuerte; hay, por otra parte, un ángulo máximo más allá del cual disminuye el rendimiento de la turbina. El tambor fijo que rodea la turbina se abre hacia adelante para formar dos espolones verticales, paralelos al plano de eje de la máquina,

sadas locomotoras de mercancías convienen perfectamente para este servicio. Barre normalmente una vía cubierta de una capa de nieve de 2,30 metros á la velocidad de 13 kilómetros por hora; la nieve es arrojada á una altura de 17 metros y á una distancia lateral de 90.

Añadamos que, si en las líneas de circulación intensa, la nieve no tiene tiempo de acumularse en masas peligrosas en el intervalo de los trenes, el empleo de estos quita-nieves se impone para desembarazar las vías de pequeño tráfico en las regiones de gran altitud, en las que cada vez son más numerosos los ferrocarriles que se encuentran en este caso.



cuyas aristas cortan, en la nieve que cubre la vía, la masa que hay que desalojar. De los álbes, la nieve se proyecta lateralmente por una abertura de escape situada en la parte superior del tambor fijo.

Mueven á la turbina dos cilindros de vapor, situados á derecha ó izquierda de la caldera, teniendo 430 milímetros de diámetro y 560 milímetros de curso. Cada uno de estos cilindros actúa sobre un eje transversal que lleva un piñón de ángulo; estos dos piñones obran sobre una gran rueda cónica acuñada sobre el árbol de la turbina. La máquina es susceptible de producir 700 caballos y la velocidad del árbol de la turbina es de 140 revoluciones.

Los cambios de marcha y las variaciones de velocidad se obtienen por una corredera Heusinger.

La superficie de calefacción de la caldera es de 116 metros cuadrados, con una superficie de rejilla de 2,60 metros cuadrados. La presión es de 12 atmósferas.

El bastidor, formado por dos largueros arriostrados por traviesas de palastro y abrazaderas y en la parte anterior por los soportes de los cojinetes del árbol de la máquina, descansa sobre dos bogías. Las ruedas de delante de la bogia de cabeza están protegidas por dos espolones y dos palas para la nieve están suspendidas, á raíz de los carriles, detrás de las ruedas posteriores de la misma bogia; estos espolones y palas pueden levantarse ó bajarse á mano ó mecánicamente. La bomba de aire está colocada encima de la caldera, detrás de la cúpula; los frenos pueden gobernarse por dos llaves: una, delante, al alcance del jefe del tren; la otra, detrás, bajo la mano del mecánico.

El servicio de la máquina se consigue por tres hombres: el jefe del tren, el mecánico y el fogonero; el jefe del tren, colocado delante, tiene á su alcance las palancas de gobierno del escape de la turbina, los silbatos, frenos, espolones y palas de las ruedas. El mecánico, situado á la derecha de la plataforma posterior, conduce la máquina obedeciendo las órdenes del jefe del tren. En fin, el fogonero vigila para que la presión permanezca constante.

El peso de la máquina, sin tender, es de 57 toneladas en vacío y 61 en orden de marcha. Su potencia depende esencialmente de la regularidad de marcha de la locomotora que la remolca; las pe-

Pruebas de columnas de acero.

Los *Proceedings of the American Society of Civil Engineers* (Nueva York, vol. XXXVII, núm. 2) describen las pruebas que se han hecho con cinco columnas, representando las cabezas de viga del puente de Stenbeville sobre el Pittsburg, Cleveland, Chicago and St. Louis Railway. Las dimensiones exteriores de las secciones transversales de las columnas eran aproximadamente 0,51 metros sobre 0,176 metros, con una superficie de 581 centímetros cuadrados aproximadamente. Para las pruebas los roblones de las ensambladuras se han reemplazado por pernos.

Los resultados generales de las pruebas se consignan en el cuadro siguiente:

Número de las columnas.	Longitud. Metros.	$\frac{1}{r}$	Sección transversal. — Centímetros cuadrados.	Carga máxima total. — Kilogramos.	Carga máxima por centímetro cuadrado. — Kilogramos.
1	6,10	26,2	585	1.179.776	2.013
2	11,12	47,2	583	1.179.776	2.023
3	11,12	47,1	585	1.213.442	2.072
4	11,12	47,2	583	1.236.862	2.122
5	11,12	47,1	580	1.244.182	2.156

No se ha alcanzado el límite de resistencia de las columnas 1 y 2. En las columnas 3, 4 y 5 se han producido deformaciones.

Reconstrucción de la segunda parte del muelle Norte en el puerto de Civitavecchia.

El viejo puerto de Trajano estaba formado por dos diques convergentes, el del Vidrio (*Molo del Bicchiere*) al Sur y el del Lazaretto al Norte, y además de un dique aislado conocido todavía con el nombre de *Antemurale Trajano*, lo que proporcionaba dos entradas, pero el puerto interior era exiguo y continuamente agitado.

Para evitar estos inconvenientes, los Inspectores Mati y Parodi estudiaron un proyecto de transformación que consistía en cerrar

la entrada Sur y en prolongar en la dirección N.-O. el *antemurale* para mejorar la entrada Norte, que quedaba sola, y en crear un nuevo antepuerto (fig. 1.^a).

La prolongación comprendía dos alineaciones de 200 metros próximamente cada uno, los primeros hacia O. 24° N.-O., y el segundo hacia N.-O. 8° O., esta última dirección era casi normal á los vientos temibles del Oeste (*ponent*) al Suroeste (*libeccio*). El perfil adoptado para estos trabajos comprendía un núcleo de rocas

caba la coronación adoptada en 1903, y que es la representada en la figura 2.^a

En este tipo, el revestimiento exterior en bloques artificiales lleva sobrepuestos unos macizos de mampostería de $5 \times 4 \times 3 = 60$ metros cúbicos construídos en el sitio de su colocación, destinados á seguir á los bloques artificiales en sus colocaciones sucesivas para ser cubiertos á su vez por otros macizos cuando estén sumergidos. Estos macizos, que debían al principio ejecutarse con mor-

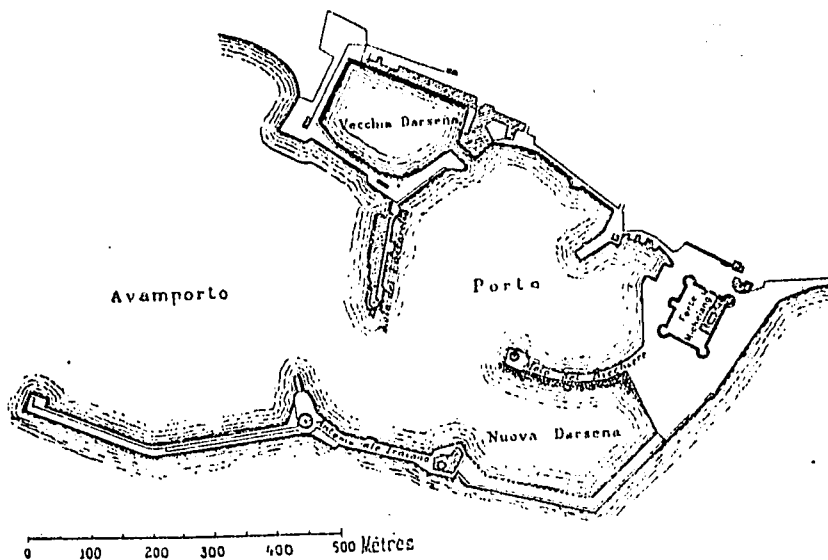


Fig. 1.^a

naturales revestido de bloques artificiales de 16 metros cúbicos dispuestos en gradería con un coronamiento de mampostería. La obra empezada á construir sufrió grandes desperfectos por una tempestad el 6 de Enero de 1895, y fué casi completamente destruída por otra el 9 de Mayo de 1902. El proyecto de reconstrucción del 26 de Marzo de 1902 modificaba el tipo primitivo coronando los macizos de rocas nivelados á la cota — 3,00 por grandes bloques de hormigón á los que se superponían muros de mampostería ordinaria alcanzando una anchura de 10 metros y presentando del lado de la anchura una sucesión de escalones destinados á resistir el choque de las olas y alejar el efecto de la resaca.

tero de cal y de puzolana, se han construído con mortero de cemento á 400 kilogramos.

Las obras están en la actualidad terminadas, y su eficacia se ha demostrado durante las tempestades excepcionales de los días 25 y 26 de Enero y 18 de Noviembre de 1910.

La experiencia adquirida en el puerto de Civitavecchia ha demostrado que, en los puntos más expuestos á los golpes del mar, los bloques de 16 metros cúbicos constituyen una masa insuficiente, y por esta razón, el Ingeniero jefe Verdinois los ha hecho ascender á $4,70 \times 2,40 \times 2,20 = 24,80$ metros cúbicos. La composición adoptada para el hormigón y que ha dado buenos resulta-

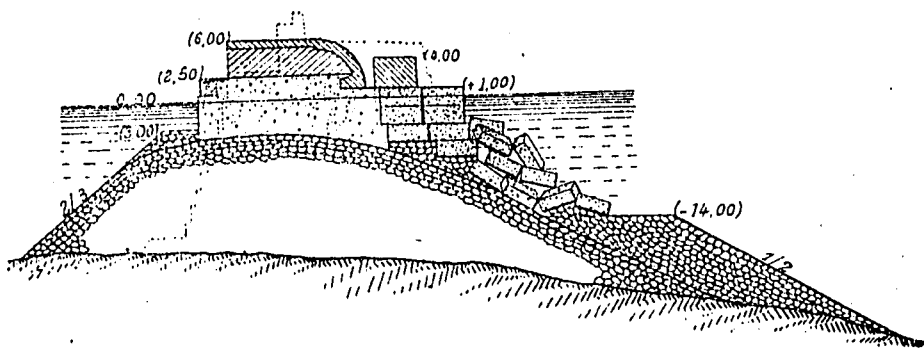


Fig. 2.^a

No se pudo proceder en seguida á la realización de este proyecto porque se consideró necesario tapar inmediatamente la brecha profunda que había abierto la tempestad y que producía en el mal tiempo una agitación que ponía en peligro los buques que entraban. Las obras de cierre de la brecha comenzadas en 1904 debían realizar la parte inferior solamente del tipo estudiado en 1902. Pero los destrozos comenzados en 1902 prosiguieron en las demás partes restantes del dique y se resolvió en 1905 construir por completo la segunda alineación adoptando un tipo nuevo que modifi-

dos, ha sido: grava, 0,90 metro cúbico; puzolana, 0,45; cal apagada, 0,225; cemento Portland, 100 kilogramos.

El artículo publica detalles interesantes acerca de las canteras, la disposición de los talleres, la fabricación y la conservación de los bloques y la versión del hormigón en los moldes provisionales.

Los gastos de la reconstrucción completa del dique se han elevado á 1.668.000 francos, que representan 6.250 por metro lineal para el trozo de 72 metros correspondiente á la brecha y 8.345 francos por metro para los 145 metros restantes.

