

16

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
DER  
SCHIFFFAHRTS-CONGRESSE

# X. CONGRESS-MAILAND-1905

II. Abteilung : Seeschifffahrt  
4. Mitteilung

~~~~~

## BERICHT

ÜBER DIE

neuesten Arbeiten, die in den hauptsächlichsten Seehäfen ausgeführt sind

—————

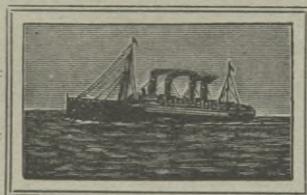
## BERICHT

VON

**M. O. BERNARDINI**

Ingénieur du Génie civil, in Genua

NAVIGARE



NECESSE

BRÜSSEL

BUCHDRUCKEREI DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN (GES. M. B. H.)  
18, Rue des Trois-Têtes, 18

—  
1905



II - 354121

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000318954

3003-8/2018

# DIE NEUSTEN ARBEITEN

IN DEN

## HÄFEN GENUA UND SAVONA

---

### BERICHT

VON

**M. Oddone BERNARDINI**

*Ingenieur du Génie Civil, in Genua*

---

#### Hafen von Genua. (Tafel I Figur 1.)

Die wichtigsten Arbeiten, die der Staat im Hafen von Genua nach 1900, d. h. nach dem VIII. Schiffahrtscongress ausgeführt hat, sind folgende :

1. Zuschüttung des kleinen Binnenhafens Mandraccio und Bau einer 1700 m langer Kaimauer, um den Eisenbahnanschluss nach dem Molo Vecchio möglich zu machen, wo eine Handelsgesellschaft grossartige Magazine errichtet hat.

2. Vergrösserung der Ladezunge Federico Guglielmo, die zum Ein- und Ausschiffen von Passagieren bestimmt ist, um die Zahl der Liegeplätze am Kai von 2 auf 4 zu erhöhen.

3. Vergrösserung der Ladezunge B. Assereto, deren Länge von 200 auf 400 und deren Breite von 100 auf 128 m erhöht wurde. Diese Ladezunge ist für den Kohlenhandel bestimmt, kann aber erheblicheren wirtschaftlichen Nutzen gewähren, weil sie sowohl für die Schiffe, wie auch für das rollende Material der Eisenbahnen sehr leicht zugänglich ist. Nach Vollendung der zur Zeit in der Ausführung begriffenen grossartigen Betriebs-einrichtungen der Eisenbahnen kann sich auf dieser Ladezunge die Bewegung von täglich 400 Waggons abspielen.

4. Bau des Kais G. Boccardo im Vorhafen. Dieser 180 m lange Kai wird z. Zt. nur einen sehr mässigen Nutzen haben, weil ihm der Eisenbahnanschluss fehlt, aber dieser Bau ist nur der Anfang einer Reihe von Arbeiten, die zum Zweck der definitiven wirtschaftlichen Ausnutzung des Geländes zwischen den

Schiffsreparaturanstalten und dem Molo Vecchio ausgeführt werden müssen.

5. Umbau der Schuppen auf der Ladezunge A. Doria in einstöckige Speicher zur zeitweiligen Unterbringung der Exportgüter.

Gegenwärtig haben die für die Zwecke des Handels nutzbar gemachten Kaistrecken in runden Zahlen eine Ausdehnung von 8300 m; das giebt bei einem Handelsumsatz von 5600000 t, wie er 1903 tatsächlich stattgefunden hat, eine jährliche Leistung von etwa 680 t für 1 lfd./m. Kai.

Dies stellt jedoch nur eine Durchschnittszahl dar, während der Verkehr in seinem Verlauf besonders hervortretende Maximalleistungen zeigt, die einen entsprechenden Spielraum in der Ausdehnung der Hafenerwerke und der Betriebseinrichtungen erfordern.

Es ist noch hinzuzufügen, dass das Löschen der Kohle, die ungefähr die Hälfte der gesamten Einfuhr ausmacht, wenigstens teilweise mit Hilfe der modernen Vorrichtungen erfolgt, welche sehr erhebliche Leistungen auf den für Massengüter bestimmten Kaistrecken ermöglichen.

Die Notwendigkeit weiterer Vergrößerungen macht sich dringend geltend, teils zur Erfüllung gegenwärtig vorliegender Bedürfnisse, teils um der Entwicklung zu entsprechen, welche die in einer langen Reihe verflossener Jahre ansteigende Linie des Verkehrs für die nächste Zukunft voraussieht lässt.

Die Hafenverwaltung (Consortio Autonomo), der seit Juli 1903 die Ausführung der Arbeiten und der Betrieb des Hafens obliegt, hat bereits die notwendigen Arbeiten zur Verbreiterung der Ladezunge Caracciolo von 62 m auf 125 m ausgeschrieben. Diese Ladezunge wird dann um 196 m verlängert werden.

Die Gründe für ihre Vergrößerung ergeben sich aus ganz ähnlichen Erwägungen, wie sie für die Ladezunge B. Assereto bereits angedeutet sind. Letztere wird durch die vergrößerte Ladezunge Caracciolo für den Kohlenverkehr ersetzt und wird so für die übrigen verschiedenartigen Güter verfügbar.

Ausserdem sind als demnächstige Ausführungen und als Arbeiten, deren Ausführung bereits beschlossen ist, noch zu erwähnen:

1.) Die Nutzbarmachung des Vorhafens; d. h. Vollendung des Kais G. Boccardo und der Bau eines zweiten Kais an der Südseite des Molo Vecchio.

2.) Die Arbeiten, welche notwendig sind, um das Abstillen der Wellen im Inneren des Hafens zu sichern, d. h. um ihr Eindringen abzuschwächen, ohne ihre Richtung abzulenken.

3.) Die Anlage eines neuen Hafenbeckens in der flachen Bucht zwischen dem Molo Ducca di Galliera, dem Molo Nuovo und dem Capo Faro und der Bau einer Strasse längs des Meeres zur Verbindung des neuen Hafenbeckens mit Sampierdarena.

### Neue Kaimauern.

Die grossen Dimensionen, welche die Seeschiffe bereits angenommen haben, scheinen keineswegs ein Maximum darzustellen und die Tendenz zur weiteren Vergrösserung wird zweifellos, weder durch die Unzugänglichkeit einer Anzahl Häfen, noch durch die Schwierigkeit, die enormen Laderäume ständig auszunutzen, aufgehalten.

Bei den Postdampfern steht die Vergrösserung des Tiefgangs in engem Zusammenhang mit der Steigerung der Geschwindigkeit; bei Frachtdampfern ist die Vergrösserung des Tonnengehalts wesentliche Bedingung zur Erzielung besserer Erträge.

Der Tonnengehalt und die Schnelligkeit führen dazu, dem Hauptquerschnitt der modernen Schiffe eine Form zu geben, die sich mehr und mehr dem umschriebenen Rechteck nähert. Entsprechend dieser Tendenz und dieser charakteristischen Eigentümlichkeit der im grossen Seeverkehr zur Anwendung kommenden Schiffe hat man die verschiedenen Typen geprüft, welche bei der Konstruktion der Kaimauern des Hafens zu Genua anzuwenden sind, denn der commercielle Wert eines Hafens steht in direktem Verhältnis zum Tonnengehalt derjenigen Schiffe, die ihn mit Vorteil aufsuchen können.

*Ladezunge F. Guglielmo* (Fig. 1. Taf. II). — Abgesehen von den Einzelheiten in der Konstruktion der über Wasser liegenden Teile sind die Kaimauern der Ladezunge F. Guglielmo, was die Gründung anlangt, in derselben Weise hergestellt, wie die Mehrzahl der Mauern im Hafen von Genua, aus übereinandergeschichteten künstlichen Blöcken auf Steinschüttung, die untereinander nicht verbunden sind. Es sind dabei jedoch zwei Abänderungen bemerkenswert:

1.) Der Unterbau aus Steinschüttung ist auf  $-8,50$ , nicht mehr auf  $-7,50$ , abgeglichen.

2.) Die Ausfüllung mit Steinen hinter der Mauer ist nicht nur angeordnet, um ein Heraustreiben des Hinterfüllungsbodens aus

den Fugen zwischen den Blöcken zu verhindern, sondern ebenso sehr um an Stelle des Druck-Prismas aus festgestampfter Erde ein Prisma aus Steinschüttung mit geringerem Massengehalt zu bekommen.

Letztere Anordnung hat ohne Zweifel ganz erheblich dazu beigetragen, die Kaimauer der Ladezunge F. Guglielmo schnurgerade zu erhalten ohne die geringste Ausbuchtung, trotzdem die Hinterfüllungserde zum grossen Teil aus tonhaltigem Material bestand.

Der Preis für 1 lfd/m. Mauer, einschl. der Steinhinterfüllung hat sich auf 1100 Frs. gestellt.

*Kai G. Boccardo* (Fig. 3. und 4. Tafel II). — Beim Bau des Binnenhafens der Schiffsreparaturanstalten hatte man die Notwendigkeit festgestellt, die Kaimauer am Ufer auf einzelne Pfeiler zu bauen, zwischen denen eine die Erdhinterfüllung stützende Steinschüttung sich befindet, um nicht durch die rücklaufende Welle die im Vorhafen besonders bei Stürmen aus Süd-Süd-Ost sich ausbreitende Wellenbewegung noch zu vermehren.

Da aber die Kämpfer der die Pfeiler verbindenden Gewölbe beinahe in Höhe des Wasserspiegels liegen, schlagen schon niedrige Wellen ziemlich weit an der Vorderfläche in die Höhe, so dass der erhoffte Vorteil nur in ganz geringem Maasse erreicht worden ist.

Beim neuen Kai G. Boccardo sind die Gewölbe durch Plattenbalken aus Eisenbeton ersetzt.

Bei allen Kaimauern dieser Art (Tunis, Bordeaux, Lissabon) sind diese Abdeckungen in Eisen construiert. In Genua hat man Eisenbeton vorgezogen, teils mit Rücksicht auf die Ersparnis, mit der man dies System zur Anwendung bringen kann, wenn es sich um so bedeutende Ausgaben handelt, teils, um jegliche Unterhaltungskosten zu sparen.

Zum Bau der Pfeiler und zur Bodenbeseitigung — um die Tiefe des Fundaments bis auf  $-8,50$  zu führen — benutzte man Caissons mit Pressluft, die an schwimmenden Rüstungen aufgehängt waren.

In diesen Caissons sind folgende Anordnungen bemerkenswert: Die Arbeitskammer (7.10.2 m) ist mit einer grossen, von der Kammer selbst unabhängigen, eisernen Klappe versehen, um die Abmessungen der erwähnten Kammer abändern zu können, ohne das Geringste an der Aufhängung des Caissons ändern zu müssen.

Die Klappe besteht aus zwei Längsträgern, verbunden durch Querträger. An den Enden der Längsträger, d. h. nahe an den Seiten des Caissons, sind die Haken der vier Aufhängeketten befestigt, die durch electriche Winden von je 45 t Leistung in Bewegung gesetzt werden.

Auf der mit Pfeilerbau versehenen Strecke besteht der Boden aus Kalkfelsen, bedeckt von einer Schicht Sand und Schlamm. Die fast vollkommene Undurchlässigkeit des Bodens liess es zu, die Vertiefung um rund 1 m (d. h. von  $-7,50$  bis  $-8,50$ ) unterhalb der Schneide des Caissons vorzunehmen, indem man die Fuge zwischen Schneide und Felsen unter Verwendung von Ton wasserdicht abschloss.

Die zukünftige Vertiefung von obiger Ordinate bis auf  $-10,00$  wird in gleicher Weise mittels Pressluft-Caissons vorgenommen werden, indem man am Fuss der Mauer einen Absatz von ungefähr 1 m auf  $-8,50$  stehen lässt.

Die Pfeiler sind Bruchsteinmauerwerk in Mörtel aus Kalk und Puzzolan.

Bemerkenswert bei den Eisen-Betonbalken ist die Verwendung gedrehten Rundeisens nach dem Patent J. Melan, um den Beton mit dem Trageisen zu verbinden.

Die Balken haben 1,55 m Höhe und 0,40 m Stärke und liegen in Abständen von 1,54 m; ihre lichte Weite beträgt 11,50 m. Sie tragen oben 3 Eisenbänder von 13 mm und unten 8 Stück von 37 mm, von denen vier an den Enden in die Höhe gebogen sind.

Während die Berechnungen für eine Belastung von 2800 kg pro  $m^2$  aufgestellt sind, sind die Balken einer Probelastung mit Mauerklötzen unterworfen, derart, dass das Maximal-Biegemoment mindestens demjenigen gleichkam, welches bei einer gleichmässig verteilten Last von 4300 kg pro  $m^2$  entstehen würde.

Die stärkste Durchbiegung hat das Maass von  $1/2500$  der lichten Weite nicht überschritten.

Der Preis für 1 lfd./m. dieser Kaimauer, einschl. der Stein-schüttung hat ungefähr 2000 Frs. betragen.

*Ladezunge Caracciolo* (Fig. 2. Taf. II). — Die Kaimauern der Ladezunge Caracciolo stehen auf einem Boden, der zunächst aus einer Schicht Schlamm besteht, deren Stärke 2 m nicht übersteigt, darunter, d. h. ungefähr von  $-13,50$  m ab aus sehr feinem Sand.

Da es nicht wirtschaftlich und vorteilhaft sein konnte, die Mauern bis in den Sand hinabzuführen und da man andererseits nicht daran denken konnte, den Schlamm mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln auszubaggern, hat man sich entschlossen, die Mauern auf einen Unterbau aus Steinschüttung zu gründen, die auf  $-9,00$  abgeglichen wird.

Das Abgleichen der Steinschüttung sowie die Herstellung der Mauer bis  $-3,90$  soll mit Hülfe beweglicher Pressluft-Caissons geschehen.

Dieses System bietet sehr beachtenswerte Vorteile, so die fast absolute Garantie für den Erfolg und die Möglichkeit der Mauer den rationellsten Querschnitt zu geben und mässig grosse Baugeräte zu verwenden; aber dies System ist bis heute weder sehr billig, noch gestattet es einen raschen Arbeitsfortgang. Deshalb wird auch der obere Teil der Mauer, d. i. zwischen den Ordinaten  $-3,90$  bis  $-0,40$ , für welchen obige Ueberlegungen weniger Geltung haben, aus zwei künstlichen übereinander gestellten Blöcken gebildet werden.

Auf diese Weise wird man auch die Blöcke nützlich verwenden können, die vom Abbruch der Ladezunge Sapri stammen, die der Vergrößerung der Ladezunge Caracciolo weichen muss.

Das Mauerwerk wird sich aus einzelnen, ungefähr 20 m langen Stücken zusammensetzen mit senkrechten Falzen in den Fugen, um ihre völlige Verbindung mit dem Beton zu erreichen, der dieselben ausfüllen soll.

Cementmörtel wird von  $-9,00$  bis  $-7,80$  verwendet werden, darüber Mörtel aus Kalk und Puzzolan.

Bekanntlich neigen Kaimauern, die auf beweglichem Boden erbaut sind, dazu, auf ihrer Grundfläche zu gleiten und im Fuss auszuweichen. Dies ist z. B. in Triest, Bordeaux, Antwerpen und Lissabon vorgekommen.

Um dieser Gefahr beim Bau der Ladezunge Caracciolo zu entgehen, hat man sich entschlossen, die Steinschüttung des Unterbaus mit einer sehr breiten Berme zu versehen und die Hinterfüllung mit Bruchsteinen in derselben Weise wie bei den Mauern des Kais F. Guglielmo vorzusehen; der Querschnitt ferner wird so ermittelt, dass der Druckmittelpunkt beinahe mit dem Querschnittsmittelpunkt zusammen fällt und dass die Neigung der Resultante fast senkrecht ist.

Nach dem Entwurf ist der Preis für jedes laufende Meter Mauer auf ungefähr 2000 Frs. veranschlagt, derselbe wird aber ohne Zweifel noch eine Reduction erfahren durch Herabminderung der Preise bei der Verdingung.

### **Ergänzende Bauausführungen seitens des Staates.**

Der Staat hat seinerseits nicht verfehlt, die neuen Kaianlagen zu vervollständigen durch Installation der electricischen Beleuchtung, den Bau gewöhnlicher Strassen und Einrichtung der Schienengleise und Apparate für die Handhabung der Güter.

Die Installation für electricische Beleuchtung des Hafens umfasst z. Zt. 168 Bogenlampen (davon 148 mit 10 Ampère und 20 mit 15 Ampère) und 48 Glühlampen. Die Gesamtlänge der auf den Kaimauern, Anschüttungen und in den verschiedenen Bahnhöfen verteilten Gleise beträgt ungefähr 53 km.

Bedeutende Arbeiten sind auch auf den zum Hafen führenden Eisenbahnlinien und in den zugehörigen Rangier- und Güterbahnhöfen ausgeführt.

Wir beschränken uns darauf, die neue Verbindung mit den beiden *Giori* Linien zu erwähnen und den Bau eines Bahnhofes in ungefähr 2500 m Entfernung von den Kais, der 2600 Waggons fassen kann. Dieser Bahnhof ist besonders dafür bestimmt, die leeren Wagen zusammenzuziehen, um sie nach den Kais zu schicken.

### **Arbeiten, die von Privat-Gesellschaften ausgeführt sind.**

In den letzten Jahren haben Privat-Gesellschaften den Hafen um mehrere bemerkenswerte Einrichtungen für zeitweilige Lagerung der Güter bereichert, nämlich: Allgemeine Speicher am Molo Vecchio, Silospeicher für Getreide und Lagerhöfe für Weine.

*Allgemeine Speicher am Molo Vecchio.* — Die allgemeine Speicheranlage am Molo Vecchio, erbaut und verwaltet von der *Société des Magasins généraux génois*, umfasst ein ungeheueres Gebäude, 3300 m Schienenstrasse, mehrere Krahn, Lasten-Aufzüge und electricische Winden.

Das Gebäude nimmt eine Grundfläche von 301,80 × 30,00 m ein und enthält 4 Etagen bei einer Gesamthöhe von 18,80 m. Es ist durch 8 Quermauern in neun einzelne Abteilungen geteilt; dieselben stehen untereinander durch mehrere Türen in Verbindung, welche mit eisernen Scheidewänden versehen sind, die doppelte mit Bimsstein ausgefüllte Wandungen haben.

Die Mauern und Pfeiler stehen auf kiefernen Pfählen, die in den angeschütteten Boden eingerammt sind und deren Köpfe in eine 1 m starke Betonschicht einbetoniert sind.

Die Zwischendecken der verschiedenen Etagen sind aus Bögen in Cement-Beton zwischen gewalzten Trägern gebildet, ihre Tragfähigkeit ist auf 2500 kg/m<sup>2</sup> berechnet. Die unterstützenden Säulen sind aus Gusseisen hergestellt und haben eine Entfernung von 4,70 m untereinander.

Der Aufbau des Gebäudes ist in nur sieben Monaten aufgeführt unter Verwendung besonderer Vorrichtungen.

Auf der ganzen Länge des Gebäudes hatte man zu beiden Seiten ein 18 m hohes Gerüst aus Pitschpine errichtet, auf welchem sich ein electriccher Kran, der einen Raum von 23 m bestreichen konnte, bewegte, um die Eisenteile und Werksteinblöcke zu heben und zu verlegen.

Beinahe das ganze Holzwerk des Gerüsts konnte später für die Dachconstruction verwendet werden.

Die Anlage hat ungefähr 5500000 Frs. gekostet und wurde am 8. Juli 1901 dem öffentlichen Verkehr übergeben.

*Silospeicher für Getreide.* — Die Siloanlage zum Entladen, zu unverpacktem Lagern und zum Verladen des Getreides, erbaut und verwaltet von der *Société anonyme des silos de Gênes*, erhebt sich zwischen den Ladezungen F. Guglielmo und A. Parodi und dient folgenden beiden Zwecken :

1.) zur Ausgleichung der Bewegungen auf den Eisenbahnen, indem sie das bereits für eine näher bezeichneten Käufer bestimmte Getreide aufnimmt.

2.) als Zwischendepot für Engros-Bestände an Getreide in Fällen, in denen dieselben aus Speculationsrücksichten eine Zeit lang lagern müssen.

Die Anlage umfasst eine eiserne Brücke, ungefähr 100 m lang, und ein Gebäude, das eine Grundfläche von 143,32 m einnimmt. (Tafel III.)

*Brücke.* — In der Brücke liegen die Saugerohre der 4 pneumatischen Elevatoren (System Duckham), die das Getreide aus dem Inneren der Schiffe herausaugen, welche längs der Brücke anlegen.

*Gebäude.* — Das Gebäude, eingerichtet für die Lagerung von Getreide und für die dabei nötigen Arbeiten, ist ganz in Eisenbeton (System Hennebique) erbaut. Es erhebt sich über einem

gemeinschaftlichen Rost, bestehend aus einem System von  $0,75 \times 0,50$  m starken Balken, die mit 2,66 m Zwischenraum angeordnet sind, und einer Platte von 0,25 m Stärke. Die stärkste Belastung des Bodens überschreitet, bei vollständig belasteten Silos, nicht das Maass von  $1,6 \text{ kg/cm}^2$ .

Man kann bei dem Gebäude vier besondere Abteilungen unterscheiden, nämlich : die östlichen Silos, die westlichen Silos, den Mittelbau und den Vorbau am Meere.

Die Silos umfassen 218 Zelle, von denen 204, bei einem Fassungsvermögen von 130 t, rechteckigen Querschnitt von  $3 \times 4$  m und eine Höhe von 17,60 m haben ; 14 mit je 80 t Inhalt haben bei demselben Querschnitt eine Höhe von nur 13 m.

Diese letzteren, landwärts der westlichen Silos belegenen Zellen, haben ihren Auslauftrichter etwa 4 m über Strassenhöhe und sind für das auf gewöhnlichen Strassen abzufahrende Getreide bestimmt. Die grösseren Zellen benutzen zu zweien ein und denselben Trichter, der durch eine Duckham'sche Klappe abgeschlossen wird.

Die Trichter haben eine gleichmässige Stärke von 25 cm, bei den senkrechten Wänden nimmt die Stärke von 0,20 bis 0,12 m ab.

Man hat es für vorteilhaft gehalten, dem Eisenbeton für die Zellen den Vorzug zu geben vor Eisenblech in Rücksicht darauf, dass letzteres unter dem Einfluss der natürlichen Feuchtigkeit des Getreides rostet und alle Temperaturschwankungen auf dasselbe überträgt.

Es ist ausserdem bekannt, dass die rein eisernen Silos nicht nur sehr schnell das Getreide verschlechtern, sondern auch ihrerseits sehr bald zerstört werden durch die wechselnden Beanspruchungen, welche das in Bewegung befindliche Getreide auf die Wandungen der leeren Zellen ausübt.

Der Mittelbau umschliesst hufeisenförmig einen 36 m hohen Turm und den Rauchabzug.

Im Erdgeschoss befinden sich im Mittelbau die Räume für die Saugepumpen, für die Maschinengruppe zur Erzeugung der Electricität und für die Getreide-Recipienten ; in den oberen Etagen befinden sich die Räume, in denen das Getreide von Staub gereinigt wird, den man darauf in Säcke füllt.

In dem Turm sind die Maschinen zum Heben, Sortieren, Verwiegen und zur Verteilung des Getreides in die verschiedenen Abteilungen des Speichers angeordnet.

In dem am Meer belegenen Anbau befindet sich zur ebenen Erde ein Schienengleis, in der ersten Etage der Kesselraum und

die Räume, in denen das Getreide gewogen und gepackt wird; in der zweiten Etage liegen die Verwaltungsräume.

*Maschinen.* — Die Maschinenanlage zur Erzeugung der electrischen Energie für motorische Zwecke und zur Beleuchtung umfasst zwei Wechselstrommaschinen von 321 A. und 225 V. betrieben durch zwei Maschinen von 170 bis 250 H. P. Leistung, eine Wechselstrommaschine von 102 A. und 225 V. betrieben durch eine 70-pferdige Maschine und zwei Erregermaschinen.

Zum Heben, Bewegen und Verteilen des Getreides verfügt die Anlage über 34 electrische Motoren verschiedener Leistungsfähigkeit von 15 bis 1,5 H. P.

*Betrieb und Leistung der Anlage (Tafel IV).* — Wenn das Getreide durch Ansaugen gehoben ist, kommt es aus den Schiffen durch die längs der Brücke befestigten Rohre in die Recipienten im Mittelbau; von diesen fällt es in das Kellergeschoss auf die Becherwerke, welche es bis zur Spitze des Turmes heben, wo es eine erste automatische Wägung durchmacht; darauf kommt es in einen Verteiler, von wo es mittels der unter dem Dach des Gebäudes angeordneten Transportbänder in die einzelnen Speicherzellen oder in die Absackräume fällt; von den letzteren endlich gleitet es, nachdem es noch über automatische Wagen gegangen ist, durch Rutschen bis zur Strassenhöhe, um in die Waggons verladen zu werden.

Im Kellergeschoss unter den Trichtern befinden sich noch weitere Transportbänder.

Mittels dieser Bänder wird das Getreide aus den verschiedenen Zellen zum Fuss der Becherwerke befördert, die es wieder bis zum Verteiler hinaufschaffen, von wo es dann in die Absackräume hinunterfällt.

Die Silos können 27000 t Getreide fassen. Stündlich können 300 t in vier Partien von gleicher oder verschiedener Qualität, die einem oder verschiedenen Eigentümern gehören, gelöscht werden.

Die Anlage wurde im September 1901 dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Die Kosten betragen 4700000 Frs.

*Demnächstige Vergrößerung.* — Die westlichen Silos werden binnen Kurzem vergrößert werden. Nach dem Entwurf sollen die neuen Zellen wie die bisherigen angelegt werden, nur sollen die Trichter über dem Erdgeschoss angebracht werden,

sodass das aus den Zellen herabfallende Getreide direkt gewogen, eingesackt und dann auf Waggonen verladen werden kann.

Durch besondere Vorrichtungen wird das Getreide von einer Zelle in die andere übergehen können.

Der am Meer gelegene Teil des neuen Gebäudes wird in mehreren Etagen Speicherräume enthalten zur zeitweiligen Lagerung von Getreidesorten, die durch zu grosse Schüttungshöhe an Wert verlieren könnten.

Die gesamte Anlage wird nach der Vergrößerung einen Fassungsraum von 44000 t haben und wird infolgedessen die ausgedehnteste Anlage dieser Art in Europa sein. Es werden stündlich 450 t Getreide in sechs verschiedenen Partien entlöst werden können.

### Lagerhöfe für Wein.

Die *Société des docks vinicoles de Gênes* hat vor ungefähr zwei Jahren in unmittelbarer Nähe der Ladezunge Morsini ein Gebäude errichtet, das für zeitweilige Lagerung von Wein in Fässern bestimmt ist; die Gesellschaft steht im Begriff, ein zweites gleiches Gebäude auf derselben Ladezunge zu errichten. Das jetzige Gebäude bedeckt eine Grundfläche von 72 m Länge und 15 m mittlerer Breite, hat 4 Etagen und ein Kellergeschoss, das auf Pfählen ruht; Pfeiler und Zwischendecken sind Beton-Eisen-Construction.

Bei dem 53 m langen, 17 m breiten Gebäude, das man im Begriff steht, zu bauen, besteht auch der Rost der Fundierung aus Beton-Eisen-Construction.

### Hafen von Savona. (Tafel I Fig. 2.)

Der steigenden Entwicklung der einheimischen Industrie entspricht die Zunahme des Handels im Hafen von Savona, welcher jener ihre Brennstoffe liefert und für die Verschiffung ihrer Produkte sorgt.

Seit 1900 hat der gesamte Handelsumschlag 900000 t überschritten, und die mittlere Leistung der Kais ist ungefähr 700 t pro lfd/m. gewesen.

Diese Zahl giebt indessen noch keinen klaren Begriff von der Intensität des Umschlagsverkehrs, sowohl wegen der sehr merkbaren Schwankungen des Handels, als auch wegen der sehr

beschränkten Breite der Kais. In Anbetracht des Verkehrs im Hafen, der zu 80 % Durchgangsverkehr ist, war die Ausdehnung der Eisenbahnanlagen gänzlich unzureichend. Die ganze Länge der Schienenwege betrug in der Tat nur 4300 m, und die Bewegung der Waggons konnte sich während des Tages nur in ausserordentlich beschränktem Maasse abwickeln.

In den letzten vier Jahren hat man eine neue Mole erbaut, einen alten Kai von 15 auf 100 m verbreitert und neue Kais von 200 m Länge bei 100 m Breite erbaut.

Die neue Mole, welche den Angriffspunkt der Wellen aus Ost und Südost beseitigt und die der Länge nach dahinter liegende, gegen den Wind geschützte, Fläche vergrössert, hat die Wellenbewegung im Inneren des Hafens erheblich abgeschwächt.

Der Unterbau dieses Schutzwerks (Tafel V) besteht aus Steinschüttung, die äussere Böschung wird aus künstlichen Blöcken aus Stampfbeton gebildet, die Krone besteht aus grossen Mauerwerksblöcken und der binnenseitige Teil ist in Form einer Kaimauer ausgebaut.

Dieser Kai wird benutzt zum Entleeren der Petroleumtankschiffe, welche, ohne direkt an der Mauer anzulegen, durch Saugerohre entleert werden können, die man in den Schiffsraum hineinlegen kann. Ebenso können die Binnenkais, ausgerüstet mit Schienengleisen und Löschorrichtungen, ausschliesslich für Waren bestimmt werden, die solche Einrichtungen nötig haben. Der Handel mit feuergefährlichen Gütern ist auf den äusseren Teil des Hafens beschränkt und kann sich mit wenig Gefahr und Unbequemlichkeit für den Verkehr abwickeln.

Der Typus der neuen Ufermauern ist fast absolut dem gleich, der auch für die Ladezunge F. Guglielmo im Hafen von Genua gewählt worden ist (Tafel II Figur I).

Die Kosten haben ungefähr 4000 Frs. betragen für 1 lfd/m Mole, erbaut in wechselnden Tiefen bis zu 16 m in der Axe des Oberbaus und bis zu 20 m am äusseren Böschungsfuss der Steinschüttung und für 1 lfd/m Kaimauer ungefähr 1150 Frs.

Der Hafen ist zur Zeit ausgerüstet mit einer electricchen Beleuchtungsanlage von 26 Bogenlampen von 15 Ampère, deren Lichtpunkt 10 m über dem Boden liegt.

Die Breite der neuen Kais gestattete es, am Ufer entlang zwei Eisenbahngleise anzulegen, dahinter einen Platz von 40 m Breite als Lagerplatz für Waren einzurichten, ferner eine Fahrstrasse und eine Gruppe von 5 Gleisen für das Aufstellen und Zusammenstellen der Züge, welche die Auswechslung der Waggons während des Tages ermöglicht.

Der gesamte Warenumsatz hat sich 1903 auf 1078000 t belaufen, daraus ergibt sich eine jährliche Güterbewegung von mehr als 640 t pro lfd/m. Kai.

Der Verkehr ist daher übermässig stark und die ganze Eisenbahnanlage, welche zur Not den Dienst im Hafen versieht, entbehrt derjenigen Beweglichkeit, welche für einen gut geregelten Verkehr unerlässlich ist.

Die Projekte für neue Arbeiten, die höchstwahrscheinlich zur Ausführung kommen werden, sind folgende :

- 1.) Verlängerung der neuen Mole und der neuen Kais.
- 2.) Bau eines Bahnhofes südlich der Mole delle Case.
- 3.) Bau von Kais längs der den Hafen im N. O. begrenzenden Felsküste, welche dem Verkehr der Güter dienen sollen, die auf gewöhnlichen Fahrstrassen an- und abgefahren werden.

Zur Zeit beschäftigt man sich mit der Prüfung eines Antrags auf Concessionierung für den Bau und Betrieb von Drahtseilbahnen für den Transport von Kohlen und Erzen nach dem Bahnhof St. Joseph. Dies ist der höchste Punkt an der zum Hafen führenden Linie, auf dem 84 % aller Waggons circuliren, die aus dem Seehafen kommen, oder dahin bestimmt sind.

O. BERNARDINI.

---



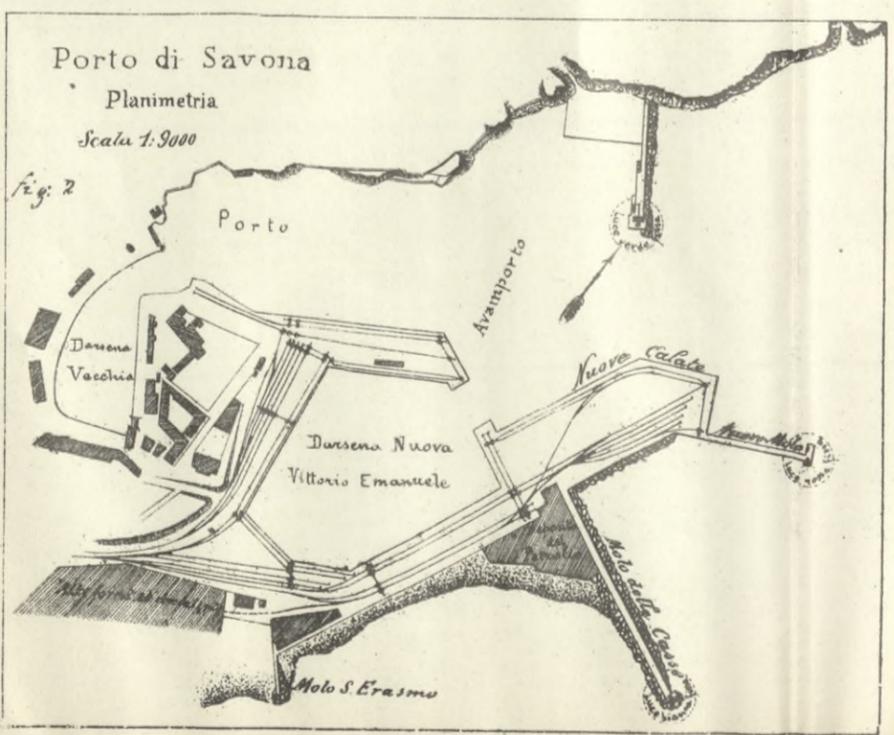
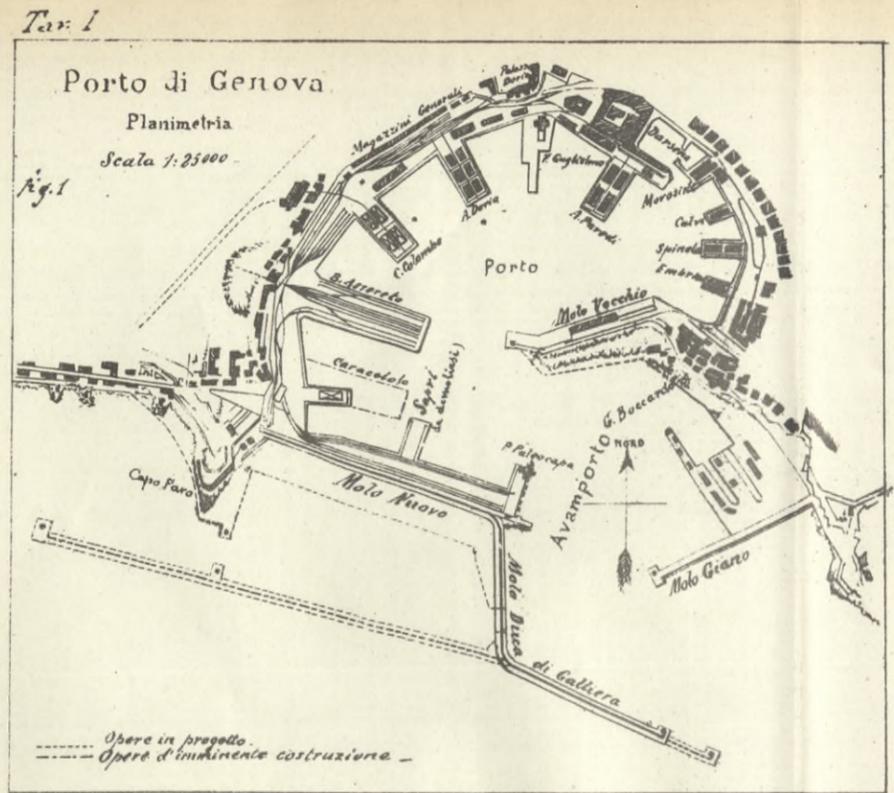
INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
DER  
SCHIFFAHRTS-CONGRESSE

X. CONGRESS - MAILAND - 1903

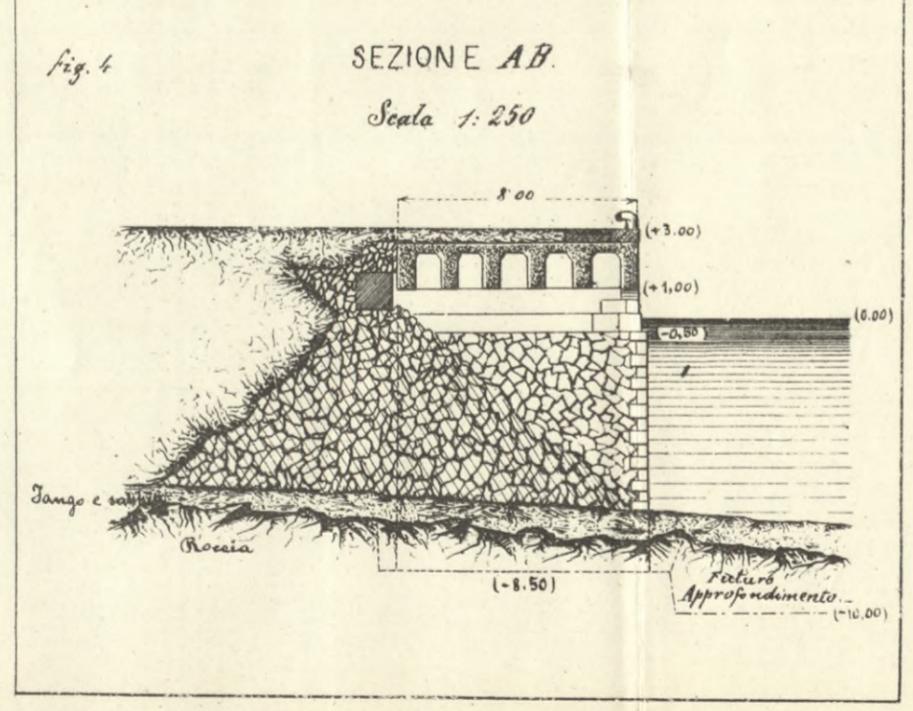
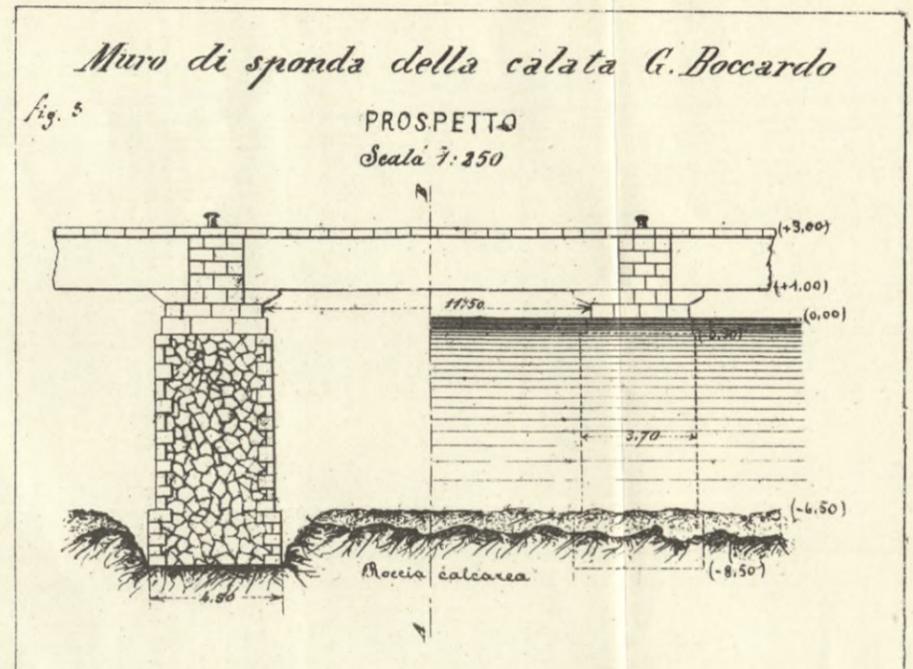
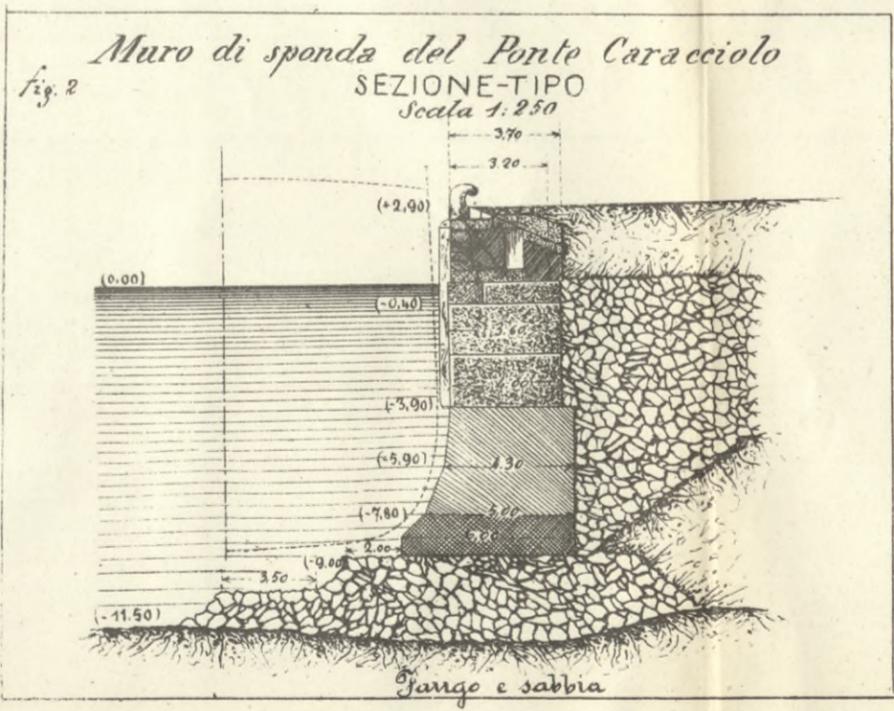
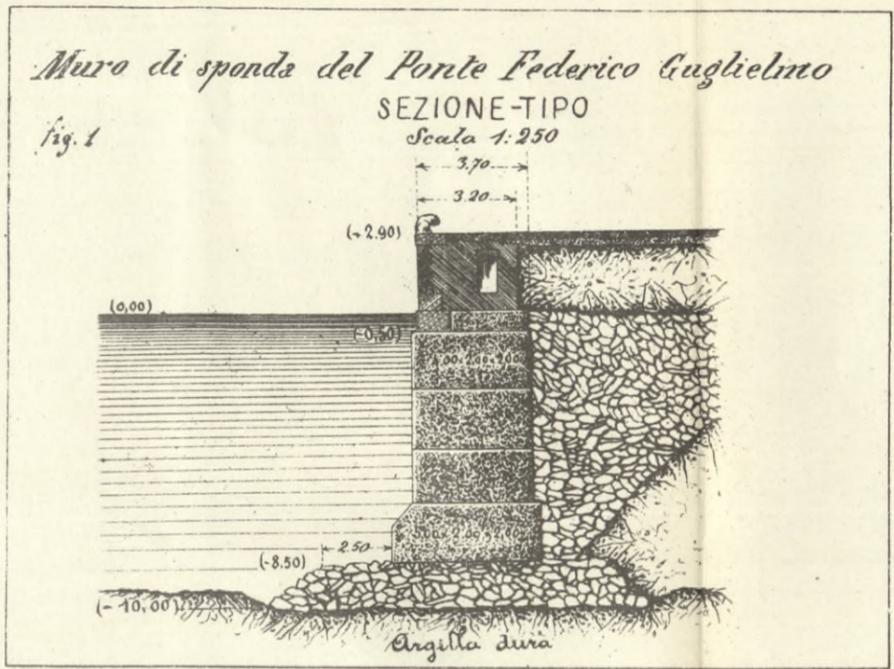
II. Abteilung : Seeschifffahrt  
4. Mitteilung

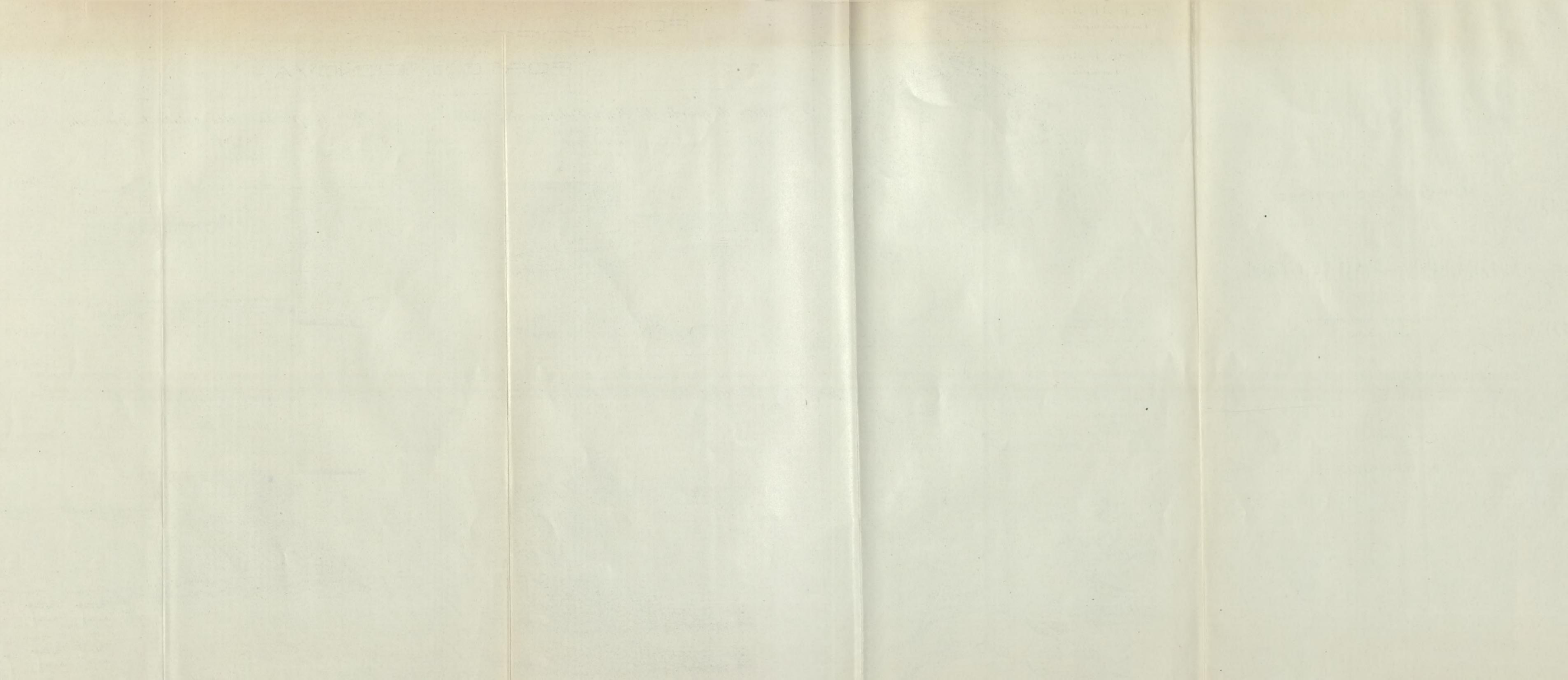
BERICHT  
VON  
O. BERNARDINI

BLATT I.



Tav. II PORTO DI GENOVA





INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
DER  
SCHIFFFAHRTS-CONGRESSE

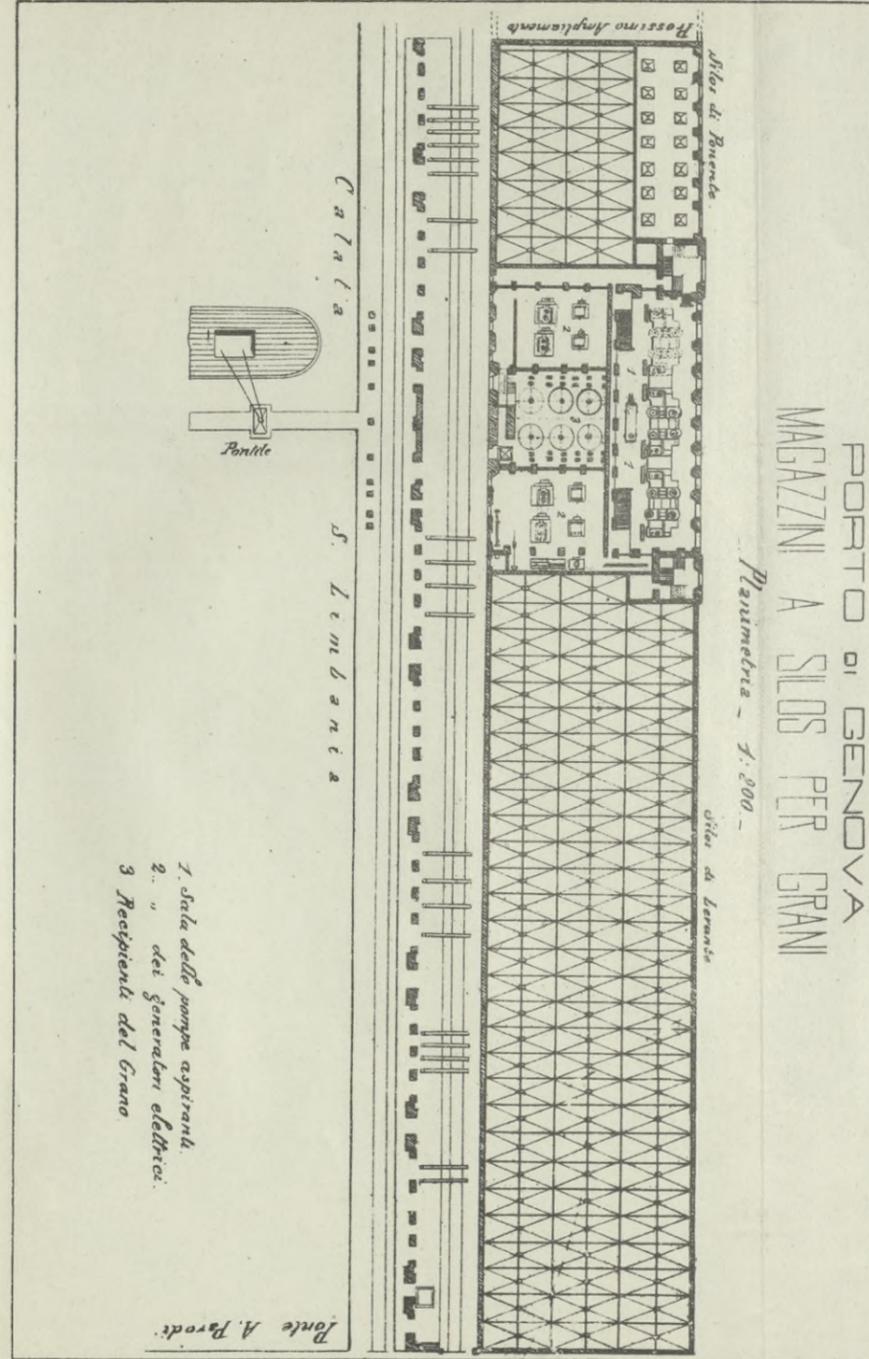
X. CONGRESS - MAILAND - 1903

II. Abteilung : Seeschifffahrt  
4. Mitteilung

BERICHT  
VON  
O. BERNARDINI

BLATT II.

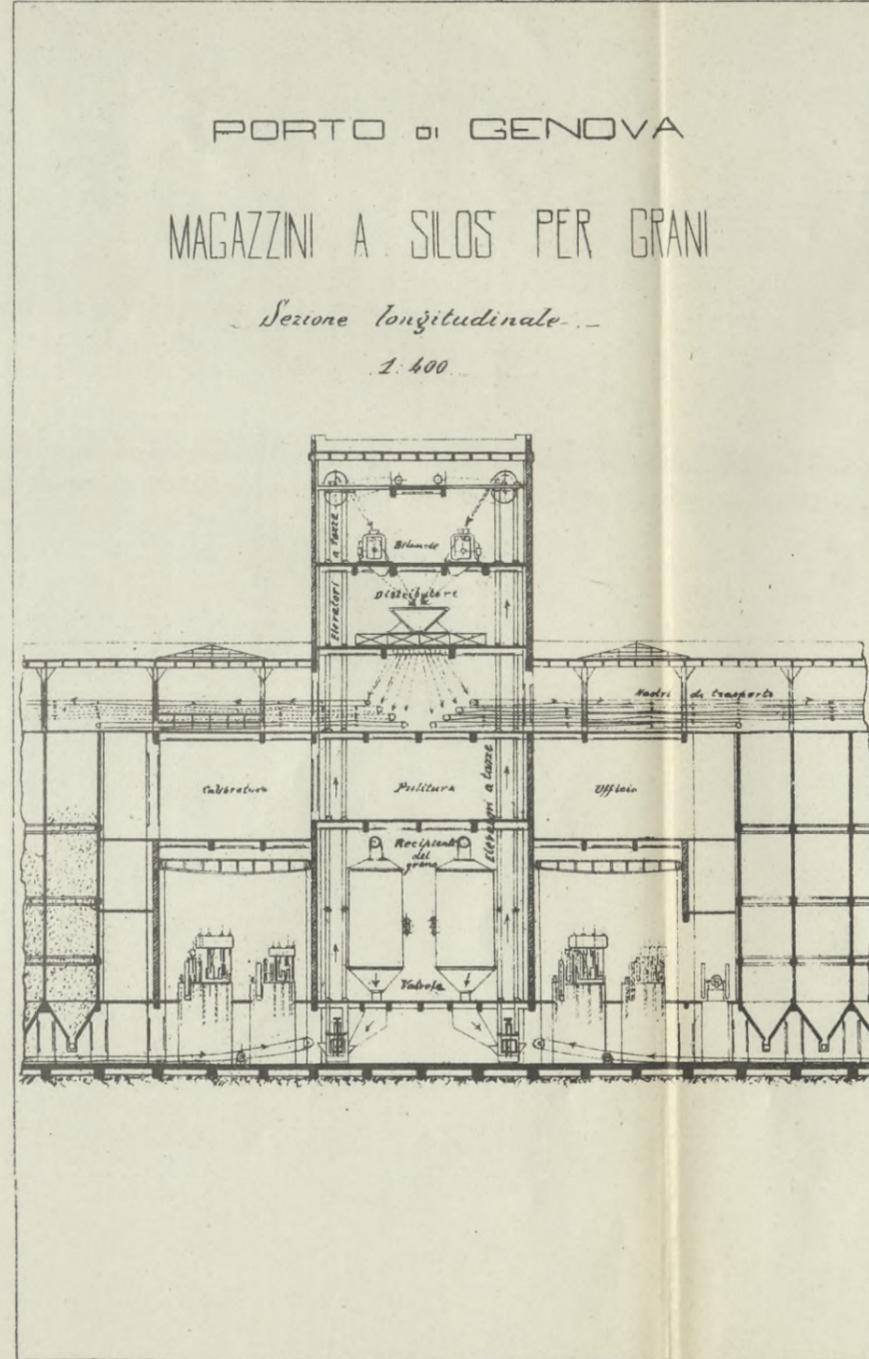
Tav. III



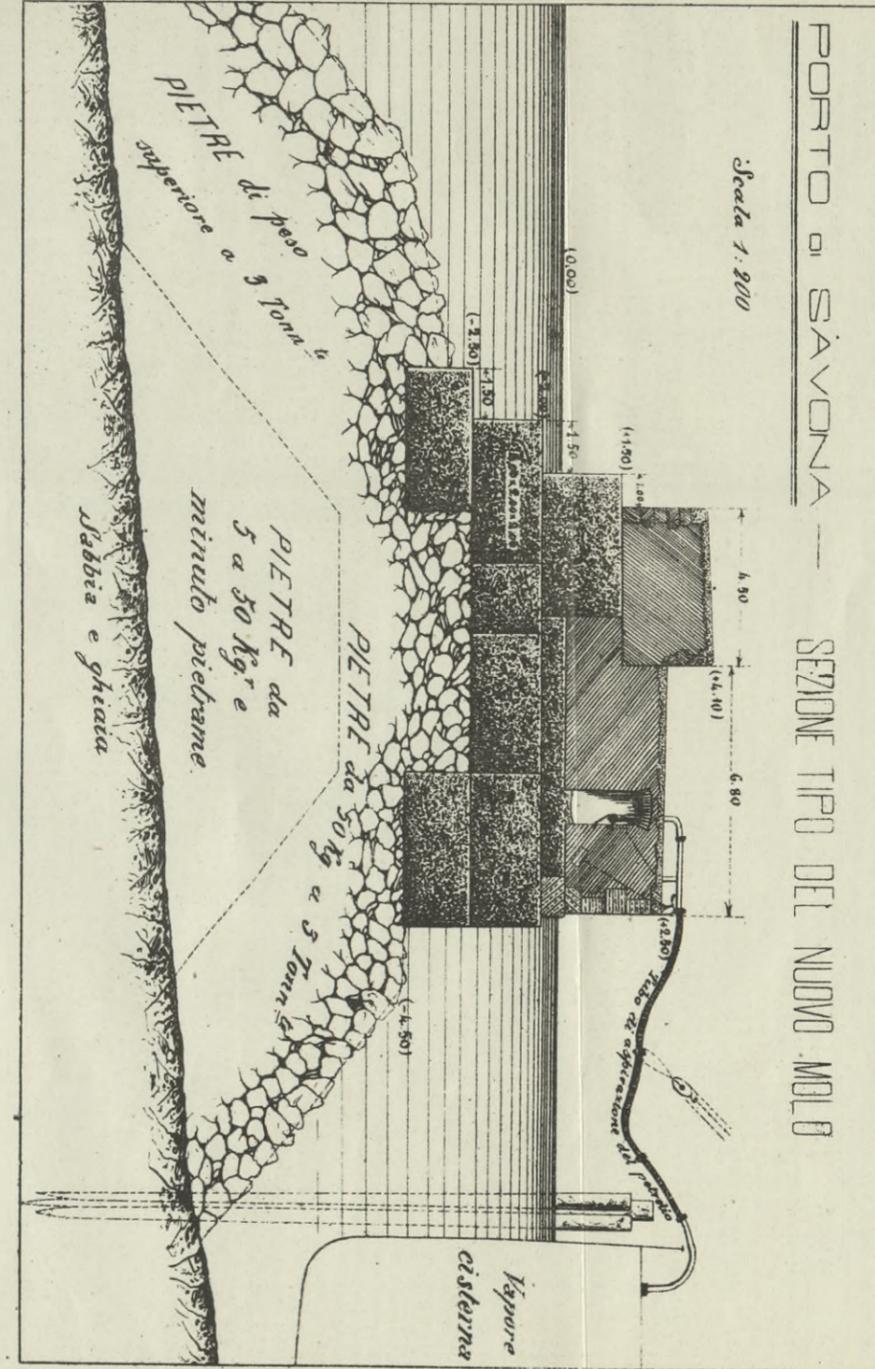
1. Sala delle pompe aspiranti.  
2. " dei generatori elettrici.  
3. Recipienti del grano

Ponte A. Parodi

Tav. IV



Tav. V



Scala 1:200

PORTO di SAVONA

SEZIONE TIPO DEL NUOVO MOLO

