

78

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND
DER
SCHIFFAHRTS-CONGRESSE

X. CONGRESS-MAILAND-1905

II. Abteilung : Seeschifffahrt
4. Mitteilung

BERICHT

ÜBER DIE

neuesten Arbeiten, die in den hauptsächlichsten Seehäfen ausgeführt sind

DER GETREIDE SILO VON VENEDIG

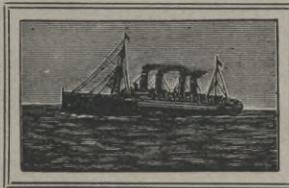
BERICHT

VON

E. CUCCHINI

Ingenieur des Tiefbauamts in Venedig

NAVIGARE



NECESSE

BRÜSSEL

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

1905



П-354123

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000318956

300-7-8/2018

DER GETREIDE SILO VON VENEDIG

BERICHT

VON

M. E. CUCCHINI

Ingénieur du Génie civil

Die Entwicklung, welche der Verkehr in der letzten Zeit genommen, hat viel zur Vervollkommung und Umgestaltung der Verfahren in der Güterbehandlung beigetragen. Diese Entwicklung rührt einestheils von dem Aufschwung der Industrie her, begünstigt durch die wichtigen Eisenbahnnetze, andertheils von der fortschreitenden Vergrößerung der Schiffsabmessungen sowohl der Dampf- wie Segelschiffe, welche die Häfen anlaufen und die Hauptverkehrspunkte der ganzen Welt miteinander verbinden (1).

Die besondere Lage einiger internationaler Häfen, der bestehende Wettbewerb, die zahlreichen Verkehrswege der Massentransporte zu Wasser und zu Lande, und die Notwendigkeit in der Schnelligkeit des Austausches die Ersparnis zu finden, welche eine notwendige Folge der besseren Ausnutzung einer bestimmten Gesamtwirkung ist, dies alles hat besonders die Entwicklung der mechanischen Hilfsmittel zum Ent- und Beladen in den Handelshäfen begünstigt. Ausserdem sind die Berührungspunkte zwischen den See- und Landwegen, die hydraulischen und elektrischen Kraftcentralen, welche die längs der Quais aufgestellten Maschinen betreiben, und die in der Güterbehandlung eingeführten Verbesserungen begleitet und vervollständigt durch eine grosse Ausstattung mit Geleisen, durch die Errichtung von Schuppen, Magazinen und Silos, welche die Waaren mehr oder weniger lange vor Wind und Wetter schützen sollen. Alle diese Elemente sind notwendig, um die Einrichtungen eines modernen Hafens zu vervollständigen.

(1) Siehe Bericht der VIII internationalen Schiffahrtcongresses, Paris 1900. Mitteilung von M. VETILLART: *Transformation du matériel et des procédés de la marine marchande.*

Selbstverständlich können wir nicht in diesem gedrängten Bericht einzeln die zahlreichen Umgestaltungen und Verbesserungen der Betriebsmittel der Güterbehandlung besprechen.

Wir werden uns also darauf beschränken, den Betrieb des Getreide-Silos zu studieren welcher auf dem Ostquai des See-Hafens von Venedig errichtet und dem Handel seit dem 1. Juni 1902 eröffnet ist.

Der Getreideverkehr im Hafen von Venedig.

Der Getreideverkehr im Hafen von Venedig nimmt augenblicklich den zweiten Platz in der Statistik der Güterbewegung ein, in welcher die Kohlen den ersten Platz einnehmen; er hat in den letzten Jahren beträchtlich an Bedeutung zugenommen, wie man es auf untenstehender Tabelle bestätigt findet.

JAHR	TONNEN		JAHR	TONNEN	
	Einfuhr	Ausfuhr		Einfuhr	Ausfuhr
1875	90,103	60,755	1891	116,507	105,710
1876	112,891	87,524	1892	136,628	99,271
1877	76,118	67,983	1893	1) 97,707	100,040
1878	110,513	61,809	1894	(1) 49,019	(1) 29,499
1879	203,500	136,723	1895	236,662	140,932
1880	140,023	152,598	1896	169,793	146,974
1881	103,172	51,727	1897	129,387	129,728
1882	115,470	110,060	1898	295,919	207,612
1883	95,423	69,569	1899	248,075	163,833
1884	104,472	74,039	1900	224,118	197,624
1885	128,271	93,908	1901	296,490	235,881
1886	169,840	136,477	1902	326,203	221,129
1887	151,962	132,656	1903	393,314	285,043
1888	147,927	129,741			
1889	240,262	214,155			
1890	189,878	166,154			

(1) Nur auf dem Seewege, da keine Statistik der Land- und Wasserwege für die Jahre 1893 und 1894 vorhanden ist.

Es ergibt sich aus diesem Bild, dass in den letzten 30 Jahren der Import von Getreide beträchtlich zugenommen hat; man konstatiert indessen Schwankungen, welche man ausschliesslich der Veränderlichkeit der heimischen Produktion beimessen muss. Dies beweist, dass der Handel mit diesem Produkt nach dem Auslande im ganzen wenig bedeutend ist, denn wenn es darin anders wäre, würde die Ordinate des Diagramms, welche die ganze Bewegung darstellt, viel grösser sein und infolgedessen weniger von diesen Schwankungen beeinflusst werden.

Die wundervolle Lage unseres Hafens mit Bezug auf den europäischen Continent und die Wichtigkeit des Verbrauches der Völker Mittel-Europas hätten für Venedig einen viel grösseren Umschlag in dieser Art des Handels bedingen müssen.

Im Gegenteil, sein Hinterland beschränkt sich auf Venetien und erreicht sehr selten Bergamo oder Mailand einerseits, Ferrara oder Bologna andererseits, während die Statistik der Getreide-Ausfuhr nach dem Auslande die nachstehenden Resultate giebt:

1887	9,175 Tonnen
1887	9,690 »
1889	11,577 »
1890	18,178 »
1891	16,127 »
1892	8,272 »
1893	18,667 »
1894	15,703 »
1895	15,025 »
1896	26,520 »
1897	22,327 »
1898	32,795 »
1899	30,098 »
1900	63,450 »
1901	36,289 »
1902	37,191 »
1903	54,315 »

Im Jahre 1900 erreichte die Getreide-Ausfuhr ihren Höhepunkt. Der mittlere Tonnengehalt ist nur 25.000 Tonnen. Man sieht also wohl, dass die Bedeutung dieses Verkehrs sehr beschränkt ist, besonders wenn man bedenkt, dass Tyrol, die Schweiz und Bayern, welches Gebiete mit sehr geringen Erträgen sind, vom Auslande im Mittel 850.000 Tonnen Getreide per Jahr einführen, d. h. eine ungefähr 13 Mal grössere Menge als

der Höhepunkt des Ausfuhrs im Hafen von Venedig erreicht hat.

Gegenwärtig erhalten diese Gebiete das Getreide von Amerika und vom schwarzen Meere durch die Häfen von Antwerpen und Rotterdam, von wo es durch die grosse Wasserräder des Rheins bis Strassburg hinauf und zu den grossen Silos von Mannheim gelangt, dem südlichsten Handelscentrum am Rhein, von dessen Mündung es 610 km entfernt ist.

Die Getreidemagazine von Venedig

Der Umschlag des Getreides im Hafen von Venedig wurde vor den letzten zwei Jahren durch ungenügende Einrichtungen ausgeführt teils in die alten Privat-Magazine auf der Insel von Giudecca, teils in die grossen Holzschuppen, welche auf dem Ostquai des See-Hafens von der adriatischen Eisenbahngesellschaft erbaut waren. Diese Einrichtungen waren, in Anbetracht der Wichtigkeit des Verkehrs ungenügend und sogar unbequem, weil bei dem Fassungsraum der Schuppen von nur 4,000 Tonnen, der Rest des Getreides in Giudecca aufgespeichert, neuen Bewegungen des Be- und Entladungsgeschäftes unterzogen werden musste, welche ungefähr 5 frcs. die Tonne kosteten.

Es ist also leicht zu verstehen, dass unter solchen Bedingungen, noch erschwert durch alte Methoden des Verstauens, durch das Entladen mit den Hilfsmitteln an Bord, durch das Füllen und Abwiegen der Säcke, es viel Schwierigkeiten kostete, einen Getreide-Umsatz auf dieser Höhe zu halten; hierzu kommen noch die Verbauung der Quais, die Fehlschläge und Verluste unter denen die Käufer leiden und die hohen Schiffsfrachten.

Aus diesen Gründen beschloss die Eisenbahnverwaltung, Silos zu erbauen, in dem Bestreben, den Hafen von Venedig mit einer Anlage auszustatten, die im Stande ist, den Handel mit dem Getreide des Ostens, welches für Mittel-Europa bestimmt ist, beträchtlich auszudehnen.

Der Getreidesilo von Venedig

Der Silo von Venedig ist ein Gebäude welches 2800 m² Fläche (62,4 × 44,90) auf dem Ostquai des See-Hafens bedeckt. Er wurde durch die Eisenbahngesellschaft für den Preis von rund 1.400.000 frcs erbaut, auf einem Gelände, welches von der Regierung einer Aktien-Gesellschaft auf eine Dauer von 99 Jahren abgetreten war, gemäss der Vereinbarung vom 10. April 1898, welche durch das Gesetz No. 481 vom 11. Dezember 1898 gebilligt worden war.

Die Vorderseite des Gebäudes, in 9 Stockwerke eingeteilt, enthält die Maschinen und Motore, ebenso die verschiedenen Räume für Verwaltung, Aufsicht, Abfertigung und Zoll.

Die Hinterseite umfasst die Lagerräume, verteilt in 7 Stockwerke, die über dem Erdgeschoss gelegen, und ein eigentliches Silomagazin.

Der in Stockwerke eingeteilte Bauteil kann im ganzen 9000 Tonnen Getreide fassen, und lässt eine Ausbreitung des Kornes



zu, welches in dünnen Schichten aufbewahrt und von Zeit zu Zeit umgeschaufelt werden muss.

Der eigentliche Silo umfasst 96 Zellen verschiedenen Inhaltes; sie sind 17 m hoch und können 50, 100, selbst 200 Tonnen fassen, im Ganzen 16000 Tonnen. Auf diese Weise besitzt der Getreidespeicher ein Fassungsvermögen von 25000 Tonnen im Ganzen.

Um nun das Getreide, welches durcheinander von den Häfen des schwarzen Meeres ankommt, schnell löschen zu können, hat man längs des Quais und im Innern des Silos besondere Vorrich-

tungen aufgestellt, welche durch elektrische Kraft, die in der Centrale des Hafengebühnes gewonnen wird, betrieben werden. Das Getreide wird aus dem untersten Schiffsraum durch Becherwerke gehoben, die von elektrischen Kranen von 12 m Auslegweite gehalten werden. Diese Entlader heben das Getreide bis auf 12 m Höhe und schütten es auf mechanische Fördereinrichtungen von ungefähr 5 m Länge. Die letzteren können verschiedene Neigungen annehmen je nach der Lage der Becherwerke, welches in den Schiffsraum taucht. Durch diese mechanischen Förderer, welche durch Scharnier mit dem Becherwerk verbunden sind, wird das Getreide in eiserne Teleskoprohre gebracht, welche es in geeigneter Weise längs der Quais seitlich durch kleine Oeffnungen (in Abständen von i. M. 5 m), die über einem Längsbande ohne Ende verteilt sind, abgeben.

Dieses Längsband wird mittels einer Uebertragung in schnelle Bewegung versetzt und ist mit seinem besonderen Motor in einem unterirdischen begehbaren Gang untergebracht, der 1,70 m weit und 1,80 m hoch in Mauerwerk bis Quaihöhe erbaut ist, zu dem Zweck, das Quai für die überigen Ladegeschäfte der hier verankerten Schiffe vollständig frei zu lassen.

Das auf das Längsband entladene Getreide wird auf ein anderes endloses Band, welches quer läuft d. h. senkrecht zu dem vorhergehenden, in das Innere des Silos befördert. Da fällt das Getreide in einen Schacht, in welchem ein Becherwerk taucht, von dem noch später die Rede sein wird.

Die Zahl der für den Gebrauch des Silo gebauten kleinen Gänge beläuft sich auf vier; zwei sind längs gerichtet, parallel zu den Seiten des Ostquais, die beiden anderen sind quer gerichtet und führen zu den beiden Elevatoren im Innern. Die kleinen Gänge und die äusseren Bewegungsvorrichtungen sind von der Regierung errichtet worden und der Leistungsfähigkeit der inneren Triebwerke des Silo angepasst. Diese Einrichtungen können auch dazu dienen, Getreide aus den Schiffen in die Eisenbahnwagen zu laden wenn es sich um direkten Durchgangsverkehr handelt; die elektrischen Krane würden, einmal von den mechanischen Entladevorrichtungen befreit, auch für andere Güter nutzbar gemacht werden können.

Die Bewegungseinrichtungen und Apparate für das Innere des Silo sind mit dem Gebäude vereinigt. Die inneren Becherwerke (1) heben das Getreide bis zum 9ten und letzten Stockwerk,

(1) Jedes dieser Becherwerke ist in 2 eisernen Rohren untergebracht, wovon das eine für den Aufgang, das andere für den Rückgang dient. Diese Elevatoren werden durch dreiphasige Elektromotore von je 20 P. H. in Bewegung gesetzt. Diese Motore machen 800 Touren in der Minute, während die Geschwindigkeit der Elevatoren 42 Touren beträgt.

auf eine Gesamthöhe von ungefähr 40 m, wo es mittels Chronos-Wagen automatisch gewogen werden kann. Das Getreide wird darauf mittels Specialtrichter auf ein neues endloses Band geschüttet, welches durch Bewegungsübertragung parallel zur längsten Seite des Gebäudes läuft. Die Längsbänder, zwei an der Zahl, entsprechen je einem der beiden inneren Elevatoren und einem Paar äusserer Längs- und Querbänder.

Längs der oberen Bahn der inneren Längsbänder verkehren fahrbare Trichter, welche zur Häufung und Verteilung des Getreides in die verschiedenen Stockwerke oder in eine der 96 Silozellen dienen.

Zu dem Zweck hat man längs der im Niveau des Bandes begehbaren Bühne Oeffnungen angeordnet, die mittels mehrerer geneigter oder senkrechter Rohre vereinigt dazu dienen, das Getreide in verschiedene Teile des Silos zu verteilen.

Diese endlosen Längsbänder (1) durchlaufen im Innern des Gebäudes ein grosses Rechteck, zwei horizontale Seiten bildend; die eine liegt in dem oberen, für die Verteilung des Getreides bestimmten Stockwerk, die andere in einem kleinen Gange, im Niveau der äusseren Bänder, die in den äusseren kleinen Gallerieen laufen.

Die beiden vertikalen Seiten sind parallel zu den Gebäudefronten gerichtet. Die obere horizontale Seite empfängt, wie schon gesagt, das Getreide von dem Trichter der Wage und giebt es mittels eines kleinen Trichterwagens und geneigter oder senkrechter Rohre in die Silozellen und in die verschiedene Stockwerke ab.

Die untere horizontale Seite empfängt umgekehrt das Getreide der verschiedenen Stockwerke oder Silozellen und befördert es an die Arbeitsstelle der inneren Elevatoren; hier wird das Getreide von neuen gehoben, gewogen, transportiert und in einem anderen Stockwerk oder Silo abgeladen, um es zu lüften und zu reinigen. Dieselbe Operation wird, falls man ein Schiff oder ein am Quai im Scomenzera Canal angelaufenes Fahrzeug beladen will, mit Hilfe einer schiefen Ebene, von der wir noch weiterhin sprechen werden, ausgeführt. Jeder Elevator, mit seinem inneren Längsbande und mit seinem Paar äusserer Bänder, bedient eine Hälfte der Stockwerke und Silozellen, sodass das Gebäude als in zwei gleiche und symmetrische Teile geteilt, betrachtet werden kann. Ein Querband in dem Vorbau des Gebäudes, in

(1) Jedes dieser Längsbänder wird durch einen Elektromotor von 2 P. H. in Bewegung gesetzt.

der Höhe der beiden automatischen Wagen untergebracht, gestattet die rechte Hälfte des Speichers mittels des linken Elevators und umgekehrt zu bedienen; dieses Band wird besonders für die Ausführung der inneren Arbeiten zur Reinigung und Lüftung (1) benutzt. Die Silozellen endigen trichterartig auf der Decke des Erdgeschosses, welche verschliessbare Oeffnungen aufweist, die gestatten, das Getreide fortzuschaffen, mittels Chronos-Wagen der üblichen Tragfähigkeit von 100 kg zu wiegen und einzusacken.

Das gleiche Verfahren kann man bei dem Getreide der verschiedenen Stockwerke auch anwenden; zu diesem Zweck öffnet man in der Decke des Erdgeschosses Verschlüsse die in geeigneter Weise verteilt sind und mit senkrechten Röhren in Verbindung stehen die in den Tragsäulen der Stockwerke untergebracht sind.

Diese Röhren werden auch angewendet, das Getreide in die verschiedenen Stockwerke und selbst bis ins Erdgeschoss für die Zwecke des Einpackens u. s. w. zu leiten.

Der Speicher ist der Länge nach durch 2 Schienenwege geteilt und aussen längsseits mit zwei anderen Geleisen versehen. Das Erdgeschoss (1,10 m über Schienenhöhe) springt aussen um 1 m über die Gebäudemauern vor, um in der Längsrichtung zwei Ladebühnen zu bilden, welche durch eiserne Schutzdächer überdeckt sind. Man kann somit, sei es innerhalb oder ausserhalb des Gebäudes das Getreide leicht in die Eisenbahnwagen laden, in Säcken auf dem Rücken getragen, oder lose mittels Schubkarren. Der Silo ist zur weiteren Erleichterung des Betriebes mit folgenden Einrichtungen versehen:

a) Zwei Aufzüge, jeder mit einer Tragfähigkeit von 1,000 kg (1), im Erdgeschoss aufgestellt und bestimmt 10 Säcke zu je 1 Centner zu den verschiedenen Stockwerken des Gebäudes emporzuheben. Die Hubhöhe dieser Aufzüge ist ungefähr 24 m.

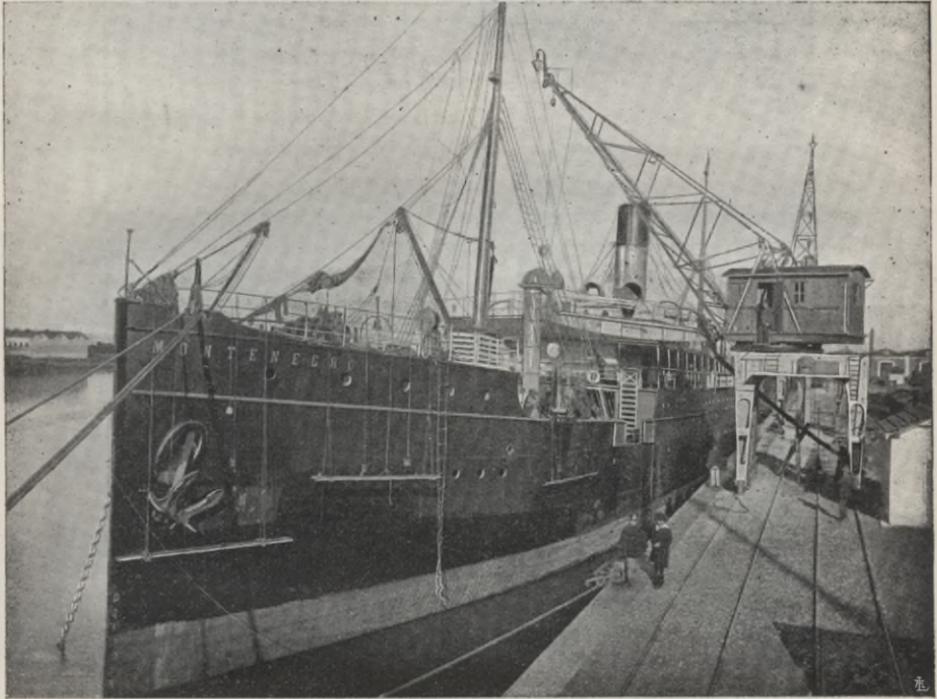
b) Eine geneigte Ebene, welche erlaubt, das Getreide in Säcken oder lose von der dritten Etage oder von irgend einem beliebigen Punkt des Magazins (die Hebung und der Transport werden mittels der unteren Seite des inneren Längsbandes ausgeführt) bis in die Fahrzeuge und Schiffe, die am Ostquai auf der Seite des Scomenzera Kanals angelegt haben, zu befördern.

(1) Die Triebkraft für das Querband beträgt 3 P. H.

(2) Die Triebkraft jedes Aufzuges ist 13 P. H.

c) Ein Fahrstuhl, System Stigler, durch welchen man zu allen 9 Etagen des Gebäudes leicht gelangen kann (1).

Die Kraft, welche die verschiedenen Vorrichtungen des Speichers in Bewegung setzt, kommt von einem dreiphasigen Hauptstrom her, der durch Wechselstrommaschinen in der hydroelektrischen Centrale des Hafenbahnhofes erzeugt wird. Dieser Strom hat bei einer Spannung von 2000 Volt eine Schnelligkeit



von 42 Wecheln. Die Spannung ist mittels besonderer Umformerstationen auf 250 Volt gebracht.

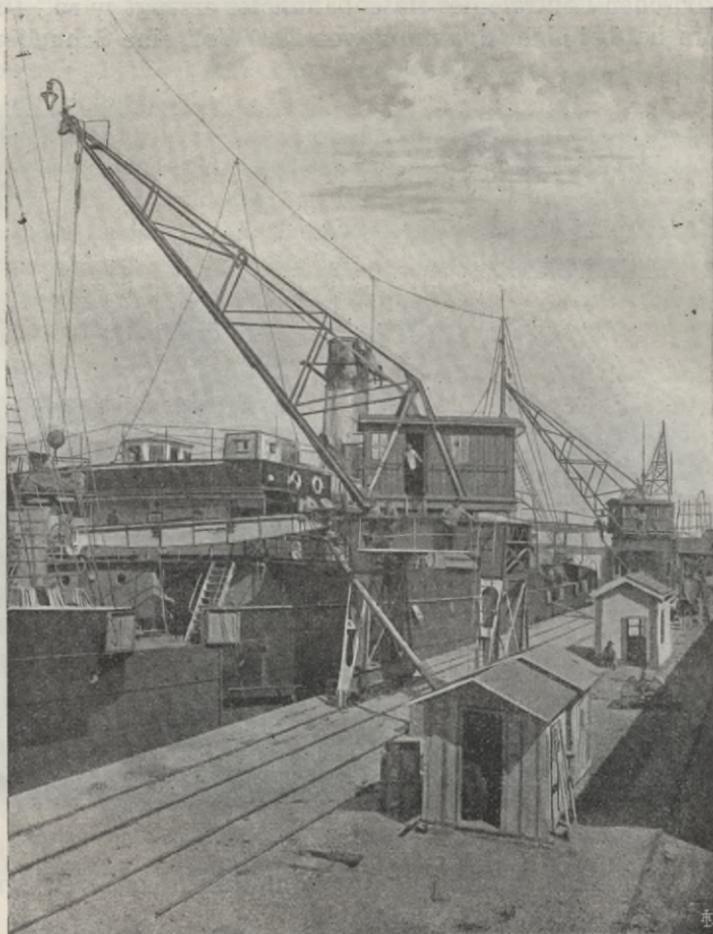
Alles in allem sind die zahlreichen Vorrichtungen und Apparate für den oben beschriebenen Betrieb, folgende :

a) Vier elektrische Krane mit je einer Tragkraft von 3 Tonnen, an deren Auslegern ein mechanischer Getreideauslader angehängt werden kann ;

(1) Die Triebkraft des Fahrstuhles ist 8 P. H.

b) Vier mechanische Becherwerke mit je einer theoretischen Leistungsfähigkeit von 50 oder 60 Tonnen in der Stunde ;

c) Zwei äussere Längsbänder ohne Ende mit einer theoretischen Leistungsfähigkeit von je 100 Tonnen in der Stunde.



d) Zwei äussere Querbänder ohne Ende von derselben Leistung wie vor ;

e) Zwei Becherwerke im Innern nach dem Modell der Entlader gebaut, mit je einer theoretischen Leistungsfähigkeit von 100 Tonnen die Stunde ;

f) Zwei automatisch registrierende Chronos-Wagen von 900 kg Tragfähigkeit ;

g) Zwei Längsbänder ohne Ende mit einer theoretischen Leistungsfähigkeit von je 100 Tonnen die Stunde, im Innern des Gebäudes aufgestellt, um das Getreide in die verschiedenen Räume zu verteilen, oder aus den in Stockwerke eingeteilten Räumen ins Silo zu befördern ;

h) Ein endloses Querband, welches eine theoretische Leistungsfähigkeit von 100 Tonnen die Stunde hat ;

i) Zwei Lastenaufzüge im Innern, welche bei jedem Hube 10 Säcke von je 1 Centner Gewicht bis zu den verschiedenen Stockwerken heben können ;

l) Ein Rohr und eine geneigte Ebene aussen nach dem Scomezera-Kanal hin gerichtet, zum Beladen der Schiffe mit Getreide in Säcken oder lose ;

m) Besondere schräge Rohre, welche von dem Stockwerk ausgehen, wo die Getreideverteilung erfolgt und welche nach den Zellen oder Tragsäulen der verschiedenen Stockwerke laufen ; diese Einrichtung gestattet den Getreide-Umlauf im Silo ;

n) Transportable Chronos-Wagen, Förderwägelchen, Geleise u. s. w., welche die Einrichtung vervollständigen.

Die Massnahmen, welche man mittels alles dieser Apparate ausführen kann, sind die folgenden :

1. Gleichzeitiges Löschen von losem Getreide aus zwei Schiffen, die am Kopf der Mole und am Ostquai längsseits der Mole liegen. Das Löschen wird je nachdem mit 50 oder 100 Tonnen in der Stunde vollzogen. (Siehe beigefügte Tafel I.)

2. Laden von Getreide, lose oder in Säcken mittels des Rohres oder der geneigten Ebene in die Schiffe oder Flussbarken, welche längs des Quais am Scomezera-Kanal angelegt haben. Im ersteren Fall wird das Getreide aus den Silozellen oder den Stockwerken mittels der Rohre entnommen, auf das untere horizontale Längsband im Innern Gebäudes und von diesem in den Elevatorschacht geschüttet.

Wenn das Getreide in Säcken ist, wird es zuvörderst mittels der Aufzüge gehoben. Man kann auch das Getreide lose quer durch den Silo unmittelbar von einem Schiff aufs andere umladen und verwiegen.

3. Beladen der Eisenbahnwagen mit eingesackten Getreide das von den Silos oder den Stockwerken kommt, nachdem es mit

Hilfe des transportablen Chronos-Wagen verwogen ist. Das Getreide könnte auch lose direkt in die Eisenbahnwagen geladen werden, indem man es mittels der Rohre die Ausflussöffnungen passieren lässt. In diesem Falle muss das Verwiegen mit Brückenwagen ausgeführt werden.

4. Fortschaffen des Getriedes aus einer bestimmten Silozelle oder Stockwerk in ein anderes, zum Zweck es zu durchlüften oder aus einem anderen Grunde.

Einzelheiten des Betriebes.

Nachdem die Betriebseinrichtungen des Silos beschrieben worden, ist es notwendig, auf die praktischen Details einzugehen, die sich auf den Betrieb des Silos beziehen.

Wir haben schon bemerkt, dass die Leistungsfähigkeit der Transmissionsbänder 100 Tonnen in der Stunde ist. Da zwei Bänder vorhanden sind, ebenso wie Aufzüge, welche dieselbe Leistungsfähigkeit haben, so ist es natürlich, dass die theoretische Leistung des Silos 200 Tonnen in der Stunde erreicht und 2000 Tonnen bei zehnstündiger Arbeitszeit.

Wir sagen theoretische Leistung, denn die mittlere effective, ist viel niedriger als diese Ziffer. In Wirklichkeit sind die beträchtlichsten Arbeiten, welche man festgestellt hat, folgende :

a) Eine Entladung von 700 Tonnen Getreide mit Hilfe von zwei Entladern in 12 wirklichen Arbeitsstunden, welche 58 Tonnen per Stunde ergiebt, also 29 Tonnen für jeden Entlader.

b) Eine Entladung von 1530 Tonnen Getreide durch zwei Entlader in 17 wirklichen Arbeitsstunden, also 90 Tonnen in der Stunde, d. h. 45 Tonnen für jeden Entlader. Es ist indessen wichtig, sogleich zu bemerken, dass dieser zweite Fall sich unter sehr günstigen Bedingungen vollzog.

Die mittlere Tagesarbeit bei normalen Badingungen ist ungefähr 450 Tonnen. Man stellte fest, dass sich vom 21. Oktober bis 21. Dezember 1902 und während der Monate Mai und Juni 1903, zwei grosse Arbeitsperioden ergaben, deren Ergebnisse in nachstehender Tabelle verzeichnet sind.

BEOBACHTUNGS ZEITEN		MENGE DES ENTLADENEN GETREIDES						Anteile der geleisteten Arbeit	
JAHR	MONAT	Zahl der Tage	Tonnen	Mittel für 1 Tag	Zahl der Nächte	Tonnen	Mittel für 1 Nacht	Tage	Nächte
1902	21 Oktober . . .	28	8537	305	15	3767	251	o/o	o/o
	20 November . .							67,4	32,6
1902	21 November . .	27	8055	298	15	3183	213	64,3	35,7
	20 Dezember . .								
		55	16592	301	30	6950	231	65,85	34,15
1903	Mai	29	13143	453	18	4231	235	75,60	24,4
	Juni	28	12737	455	15	4513	301	73,90	26,1
		57	25880	454	33	8744	265	74,75	25,25
		112	42472	380	63	15694	250	70	30

Da während dieser beiden Arbeitsabschnitte die inneren Bewegungen fast unmerklich waren, kann man sagen dass es kaum gelang, einen Umschlag von 700 Tonnen zu erreichen, trotzdem man während des ganzen Tages und selbst eines grossen Teiles der Nacht arbeitete.

Hieraus geht hervor, dass mit den Mitteln des Entladens über welche man heute verfügen kann, die Menge des verarbeiteten Getreides sehr gering gewesen ist. Auch muss noch der Notwendigkeit des inneren Betriebes Rechnung getragen werden, welcher für die gute Aufbewahrung und Lüftung des Getreides erforderlich ist.

Aus der aufgestellten Statistik der Jahre 1902 und 1903, die in ihren Einzelheiten hier zu prüfen überflüssig ist, entnehmen wir nur die folgenden Notizen. Während der 6 ersten Monate des Betriebes (Versuchsmonate für die Apparate) war das Gewicht

des entladene Gutes im Monatsmittel 4763 Tonnen, mit einem Maximum von 7221 Tonnen im Mai. In den 6 folgenden Monaten war der Umsatz ungefähr dreimal höher und man erreichte ein Monatsmittel von 11455 Tonnen, mit einem Maximum von 16833 Tonnen im November. (Siehe die erste Tafel des 3. Anhanges.) Der beträchtlichste Verkehr war im April, Mai und Juni 1903 mit ungefähr 45000 Tonnen des Gesamtumsatzes und mit einem Maximum von 21000 Tonnen vom 21. Mai bis 20. Juni mit fortdauernder Nacharbeit. Es ist beachtenswert dass von den während des ganzen Jahres 1903 in das Lagerhaus eingebrachten 146040 Tonnen, 39392 Tonnen (d. h. 27 %) mit der Hand eingeführt wurden, ohne Hilfe von Maschinen ; dieses Verhältniss vermehrte sich bis auf 32 % in dem monatlichen Zeitraum, welchen wir angeführt haben (6871 Tonnen von 21000 Tonnen),

Alles in allem folgt aus diesen Ziffern, dass die theoretische Leistungsfähigkeit von 2000 Tonnen in 10 Arbeitsstunden sich in Wirklichkeit auf ein fünftel verringert, d. h. auf etwa 450 Tonnen und dass, obgleich man über verschiedene Mittel zur Entladung, wie vor beschrieben, verfügt, der dritte Teil dieser Arbeit mit der Hand geleistet werden muss. Man ist unwillkürlich versucht, nach den Gründen dieser schwachen thatsächlichen Leistung zu suchen. Diese Gründe sind verschiedener Natur ; einigen ist nicht abzuhelfen wegen der besonderen Bedingungen des Getreidehandels mit dem Orient. Das Getreide, welches in Venedig entladen wird, kommt aus dem schwarzen Meer und zwar in Schiffen, deren Ladung, fast immer vollständig ist. Jedesmal muss also dieselbe Ladung, die sehr verschiedene Getreidesorten enthält, in getrennten Abteilen verstaut sein.

Diese Thatsache geht aus der zweiten Tabelle des III. Anhanges klar hervor ; aus dieser folgt, dass 32 Schiffe der allgemeinen Italienischen Schiffahrtsgesellschaft, die während der Zeit vom 16. Mai bis 12. Dezember 1902 im Hafen ankamen, 305 verschiedene Ladungen brachten. 153 Ladungen, die das Gesamtgewicht von 30879 Tonnen hatten (im Mittel die Ladung zu 201 Tonnen) wurden mit Hilfe der Maschinen gelöscht ; das Uebrige d. h. 152 Ladungen (Gesamtgewicht 23749 Tonnen, im Mittel die Ladung zu 156 Tonnen) wurden dagegen mit der Hand entladen. ,

Diese Fahrzeuge verteilten sich wie folgt : 1 Schiff mit 4 Ladungen (im Mittel von 400 Tonnen) ; 2 Schiffe mit 5 Ladungen ; 4 mit 7 ; 2 mit 6 ; 4 mit 8 ; 2 mit 9 ; 5 mit 10 ; 4 mit 11 ; 3 mit 12 ; 2 mit 13 und 14 ; und 1 mit 17 Ladungen (ungefähr 150 Tonnen per Ladung). Dabei ist noch zu bemerken, dass die Verstauung

in horizontalen oder wenig geneigten Schichten ausgeführt ist, die von einander durch grosse Tücher getrennt sind.

Es ist leicht zu verstehen, dass die Langsamkeit des Löschens eine unangenehme Folge der Mannigfaltigkeit der Ladungen ist und der Art wie deren Verstaung ausgeführt ist. Zeitverluste ergaben sich bei der Handhabung und dem in Bewegung Setzen der Entlader, welche sehr schwer und infolgedessen sehr langsame Maschinen sind; ausserdem entsanden noch andere Zeitverluste beim Beginn der Löschung jeder Ladung und besonders am Ende des Verfahrens.

Zu diesen Verlusten kommen diejenigen, welche beim Wegnehmen der Trennungstücher entstehen und diejenigen, welche durch die nachfolgenden Bewegungen des Entladers notwendig sind. Da ein Verstaun in stärkeren Schichten nicht zu haben ist, so ist es klar, dass man keinem dieser Uebelstände abhelfen kann. Diese Zeitverluste würden streng genommen noch gemildert werden können, wenn alle Einrichtungen des Silos benutzt werden könnten, um in diesen alle Ladungen eines Schiffes überzuladen; aber es war bereits zu ersehnen, dass man, um die inneren Bewegungen sicher zu stellen, noch heute seine Zuflucht zu einer beträchtlichen Entladung mit der Hand nehmen muss. Die Zeitverluste vermehren sich noch, wenn einige Ladungen direkt von den Interessenten infolge Uneinigkeit mit der Silo-Gesellschaft oder aus anderen Gründen entladen werden, besonders wenn diese letzteren Lasten vermischt sind mit denen, welche in der Niederlage aufgespeichert werden sollen. Wenn diese verschiedenen Operationen sich für zahlreiche Teiladungen wiederholen, wenn Schäden durch Meerwasser verursacht, abgeschätzt werden sollen, erleidet der Umschlag natürlich neue Zeitverluste und Hindernisse. Wenn man zu alledem die unregelmässige Ankunft der Getreideschiffe rechnet, so kann man sich leicht die Verschiedenheit und Schwierigkeit des beschriebenen Verfahrens vorstellen; deshalb lässt sich die verringerte thatsächliche Leistungsfähigkeit des Silos von Venedig rechtfertigen.

Verbesserungen.

Auf welche Weise soll nun dieser Sachlage abgeholfen werden? Die Angabe der anwendbaren Mittel ergibt sich aus der Aufzählung und der Erklärung des festgestellten Uebelstände. Es genügt die Menge der Förderbänder der zugehörigen Elevatoren zu vermehren. Da der Silo die Aufgabe hat, zwischen der

Getreide Ein- und Ausfuhr das Gleichgewicht herzustellen, so ist es klar, dass er jederzeit im Stande sein muss, mit seinen eigenen mechanischen Mitteln die eingeführte Waare, je nach der Ankunft der Schiffe, mit der Bahn oder dem Boot fortzuschaffen. Zu diesem Zweck ist es nötig, in entsprechender Weise die Entlademittel und die inneren Apparate zu vermehren, um auf dem Quai eine ununterbrochene und immer rasche Arbeit zu sichern, ohne im Innern, wenn möglich, die Arbeit zu unterbrechen.

Wir haben schon erklärt, dass man mit den vorhandenen Apparaten gleichzeitig nicht mehr als zwei Getreideladungen lösen kann; denn es giebt nur 2 äussere Förderbänder, ebenso wie nur 2 äussere Elevatoren.

Um die Leistungsfähigkeit des Silos zu erhöhen, genügt es also, die Zahl der Förderladungen zu vermehren, welche man gleichzeitig aus einem oder zwei am Quai verankerten Schiffen entnehmen kann.

Da nun jede Entladung ein Paar äussere Uebertragungsbänder erfordert, das eine längs- das andere quergerichtet ferner einen inneren Elevator mit seinem eigenen Längsbande, ist es leicht zu folgern, dass, da die gegenwärtige Einteilung des Silos gegeben ist, nur durch Verdoppelung der Betriebsfähigkeit des Silos die Bewegung zweier neuen Entladungen sicher gestellt werden kann.

Um diesen Zweck zu erreichen, werden folgende Verbesserungen vorgeschlagen:

a) die kleine Gallerie, welche parallel zu der Seite des Bassins läuft, ungefähr um 40 m zu verlängern und ein Längstransportband *a, a, a* in Tätigkeit zu setzen;

b) die anderen Quergallereieen *ccc, c.c.c., h.h.h.*, zu öffnen und mit entsprechenden Querbändern auszustatten;

c) die der Transmission dienende Gallerie zu Ende zu führen und das Transmissionsband zu verlängern um die am Kopfe *b1 b2* befindliche Gallerie mit derjenigen des Bassins *a a a*, welche schon vorhanden ist, zu verbinden;

d) Den Hafen mit zwei neuen Getreideentladern von einer theoretischen Leistung zu 60 Tonnen in der Stunde zu versehen; den Entlader würden den beiden noch freien Kranen anzupassen sein, deren Tragfähigkeit zuvörderst von 1500 auf 2000 kg. zu bringen sein wird;

e) Beschaffung und Aufstellung von Motoren, welche zum Be-

trieb der 3 Quer- und Längsbänder, bezeichnet durch die Buchstaben *a* und *b* notwendig sind ;

f) Aufstellung von : 1) zwei Elevatoren *r* und *s* von ungefähr 37 m Höhe ;

2) zwei automatischen Chronos-Wagen ;

3) zwei kleinen Hilfselevatoren von 16 m Höhe, fähig das Getreide zu heben und zu stürzen auf :

4) zwei Längsbänder, d. h. zwei innere Förderbänder, die in einer genügenden Höhe angebracht sind, um alle Verteilungsöffnungen zu bedienen ;

5) ferner die Aufstellung von Motoren im Innern, die zum Betrieb der Elevatoren und der oben erwähnten endlosen Förderbänder nötig sind.

Nach Vollendung dieser inneren und äusseren Verbesserungen, deren Gesamtwirkung die gewünschte erhöhte Betriebsfähigkeit des Silos zur Folge haben würde, schlägt man vor, auf ein vollständiges Lüftungssystem zurückzukommen, das ermöglicht, den Staub abzusaugen, sei es von den 4 Elevatoren oder von den 4 automatischen Wagen. Die Einrichtung dieser Anlage macht Sauger, Filter, Reinigungsmaschinen u. s. w. erforderlich.

Mit Hilfe des gegenwärtigen Vorrichtungen und derjenigen welche man einzurichten vorschlägt, wird möglich werden, gleichzeitig 4 Lasten Getreide von einem, zwei oder drei am Quai verankerten Schiffen zu löschen. Dies kann man aus der untenstehenden Tabelle ersehen und aus dem Bewegungsdiagramm für das Getreide im Silo. (Siehe Tafel No. 2.) Man hat tatsächlich :

Beim Gebrauch von 4 Entladern für das Hafenbassin :

	1. Fall	2. Fall
Bänder $a_1 a_1 a_1 - c c c - d d d$ Elevator <i>r</i>	$P_4 s_1$	$P_3 s_4$
" $b b b - f f f$ "	$P_4 s_1$	$P_2 s_1$
" $a a a - \alpha \alpha \alpha$ "	$P_4 s_3$	$P_2 s_2$
" $g g - b_1 - b_2 - b_3 - \beta \beta$ "	$P_4 s_4$	$P_2 s_3$

Beim Gebrauch von je 2 Entladern für das Hafenbassin und den Molenkopf :

	1. Fall	2. Fall
Bänder $b_2 b_2 - h h$ Elevator <i>q</i>	$P_1 s_4$	$P_1 s_3$
" $b_3 b_4 - \beta \beta$ "	$P_1 s_2$	$P_1 s_1$
" $a_2 a_2 - e e e - b b b$ "	$P_2 s_1$	$P_2 s_3$
" $a a a - \alpha \alpha \alpha$ "	$P_2 s_2$	$P_2 s_4$

Man begreift leicht, dass man die Kombinationen vervielfältigen kann, indem man die Boote in geeigneter Weise immer so verlegt, dass die gleichzeitige Bewegung von 4 Lasten gesichert ist. Es ist klar dass, wenn man eine, zwei, drei Lasten hebt, die verfügbaren Uebertragungsbänder für die inneren Arbeiten benutzt werden können, welche sich in den Zeiten vermehrter Zufuhr auch während der Nacht ausführen lassen. Unter diesen Bedingungen wird man bei Annahme neunstündiger Tagesarbeit und 35 Tonnen stündlicher Leistung für jeden Elevator eine Beförderung von $35 \times 4 \times 9 = 1260$ Tonnen täglich, und bei 300 Arbeitstagen im Jahr 380000 Tonnen jährlich erwarten können. Die Getreideförderung in den Silo wird also verdoppelt sein.

Nach einer überschläglichen Berechnung wird sich die Ausgabe für die Vollendungsarbeiten am Silo von Venedig auf 300000 frcs belaufen, die sich wie folgt verteilt :

100000 frcs, von der Regierung gezahlt, für die Eröffnung der äusseren Gallerieen, für die Beschaffung der Förderbänder und der zugehörigen Motore, für die Errichtung von zwei neuen Getreide-Entladern, u. s. w. ;

200000 frcs, von der Silo-Gesellschaft gezahlt, für die Eröffnung der entsprechenden inneren Gallerieen, für die Beschaffung der Förderbänder, für die Einrichtung der Becherwerke, der Electromotoren, u. s. w., einschl. der Getreide-Reinigungsapparate.

Die ganze Summe von 300000 frcs entspricht ungefähr einem Fünftel der Ausgabe für die Einrichtung des Getreide-Silo von Venedig.

Venedig, November 1904.

E. CUCCHINI.

TABELLE I

*Monatliche Getreideeinfuhr in den Silo von Venedig
während 1902-1903*

JAHR 1902				JAHR 1903			
MONAT	TONNEN	MONAT	TONNEN	MONAT	TONNEN	MONAT	TONNEN
		Uebertrag	28581			Uebertrag	92802
Januar . .	3543	Juli	11803	Januar . .	8733	Juli	10128
Februar . .	1761	August . .	10284	Februar . .	8349	August . .	7819
März . . .	3825	September	8438	März . . .	14103	September	12194
April . . .	5085	Oktober . .	10618	April . . .	10371	Oktober . .	5032
Mai	7221	November	16833	Mai	22833	November	6135
Juni	7146	Dezember.	10755	Juni	28413	Dezember.	11930
Uebertrag	28581	Zusammen.	97312	Uebertrag	92802	Zusammen.	146040

TABELLE II.

Tabelle der im Silo von Venedig während des Zeitraumes vom Mai bis Dezember 1902 aus Dampfern der allgemeinen Italienischen Schiffsgesellschaft gelöschten Getreidemenge.

DATUM DER ANKUNST DER SCHIFFES		NAME DES DAMPFERS	ENTLADUNG DES GETREIDES AUSGEFÜHRT				GESAMMT ENTLADUNG	
Monat	Tag		mit Maschine		mit Hand		Zahl der Ladung	Menge in kg.
			Zahl der Ladung	Menge in kg.	Zahl der Ladung	Menge in kg.		
Mai	16	Rumänien . .	3	401,804	3	1,409,902	6	1,811,706
»	17	Bosnien . . .	8	1,630,256	4	615,400	12	2,245,656
»	22	Sumatra . . .	1	117,637	4	422,370	5	540,007
Juni	2	Serbien	5	908,390	9	1,118,131	14	2,026,521
»	6	Bulgarien . . .	2	206,710	5	1,809,894	7	2,016,604
»	9	Bosnien	2	1,078,118	8	1,236,300	10	2,314,413
.	18	Rumänien . . .	4	1,349,444	4	991,140	8	2,340,584
»	25	Sumatra	5	739,438	4	801,080	9	1,540,518
July	5	Serbien	6	1,209,305	7	975,820	13	2,185,125
»	10	Bulgarien . . .	4	962,230	8	1,320,400	12	2,282,630
»	17	Bosnien	5	1,177,790	12	1,332,205	17	2,509,995
»	24	Rumänien . . .	5	839,612	9	1,592,840	14	2,432,452
»	29	Sumatra	2	565,632	5	860,050	7	1,425,682
August . . .	7	Serbien	4	783,575	7	970,950	11	1,754,525
»	12	Bulgarien . . .	4	814,260	7	1,015,530	11	1,829,790
»	21	Bosnien	5	1,053,570	6	810,892	11	1,864,462
»	29	Rumänien . . .	5	875,175	5	881,835	10	1,757,010
September .	6	Montenegro . .	5	1,461,557	2	519,985	7	1,981,542
»	12	Serbien	4	590,994	8	890,030	12	1,481,024
»	17	Bulgarien . . .	3	502,871	3	680,314	6	1,183,185
»	24	Bosnien	12	1,578,883	1	151,000	13	1,729,883
Oktober . . .	2	Rumänien . . .	7	774,075	4	654,909	11	1,428,984
»	9	Montenegro . .	6	1,313,257	4	423,580	10	1,736,837
»	16	Serbien	8	1,150,964	2	254,600	10	1,405,564
»	23	Bulgarien . . .	4	1,591,581	—	—	4	1,591,581
»	29	Bosnien	5	1,144,326	—	—	5	1,144,326
November . .	6	Rumänien . . .	5	1,141,173	4	346,200	9	1,487,373
»	11	Montenegro . .	8	1,513,952	—	—	8	1,513,952
»	23	Serbien	4	864,477	4	729,561	8	1,594,038
»	28	Bulgarien . . .	3	434,703	5	695,431	8	1,130,134
Dezember . .	6	Bosnien	6	1,260,936	4	194,943	10	1,455,879
»	12	Rumänien . . .	3	841,875	4	43,652	7	885,527
			153	30,878,570	152	23,748,944	305	54,627,509

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND
DER
SCHIFFAHRTS-CONGRESSE

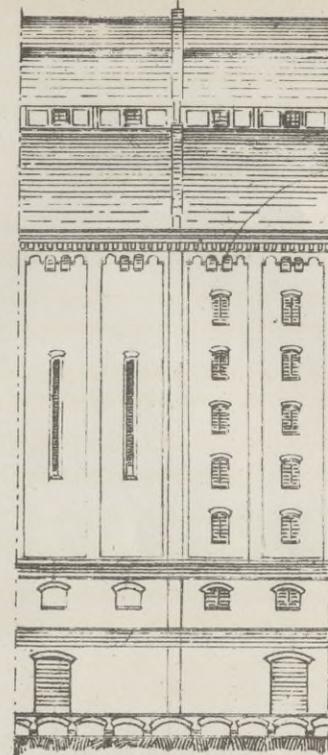
X. CONGRESS - MAILAND - 1903

II Abteilung : Seeschifffahrt
4. Mitteilung

BERICHT
VON
E. CUCCHINI

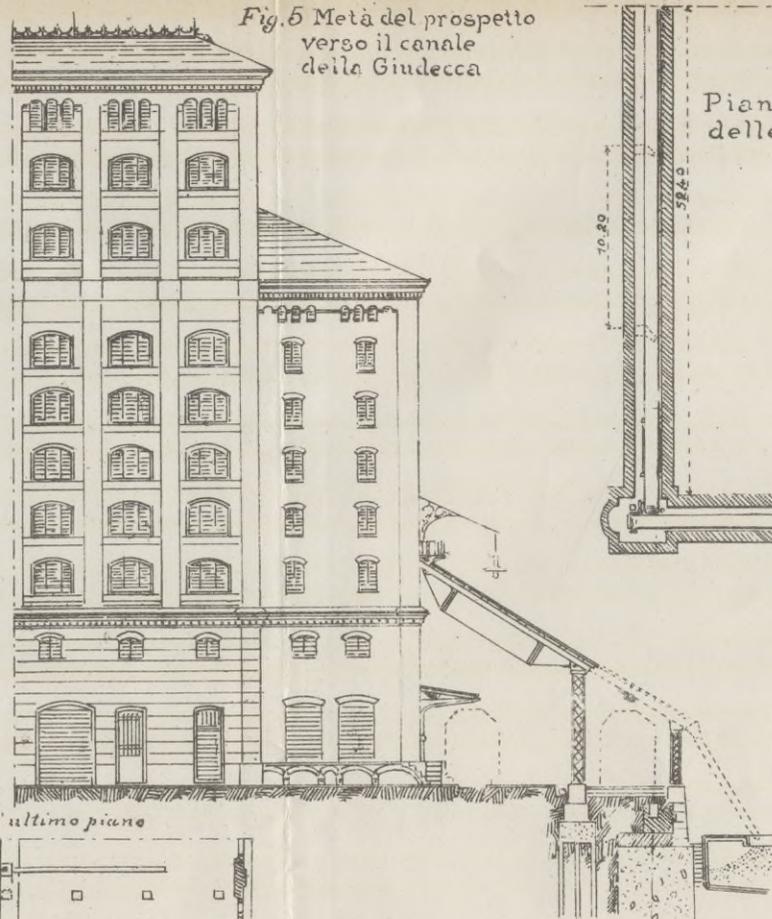
BLATT I.

Fig. 4 Porzione del fianco
corrispondente alla mezzeria



al IV. piano

Fig. 5 Metà del prospetto
verso il canale
della Giudecca



all'ultimo piano

Fig. 1
Pianta al piano
delle fondazioni

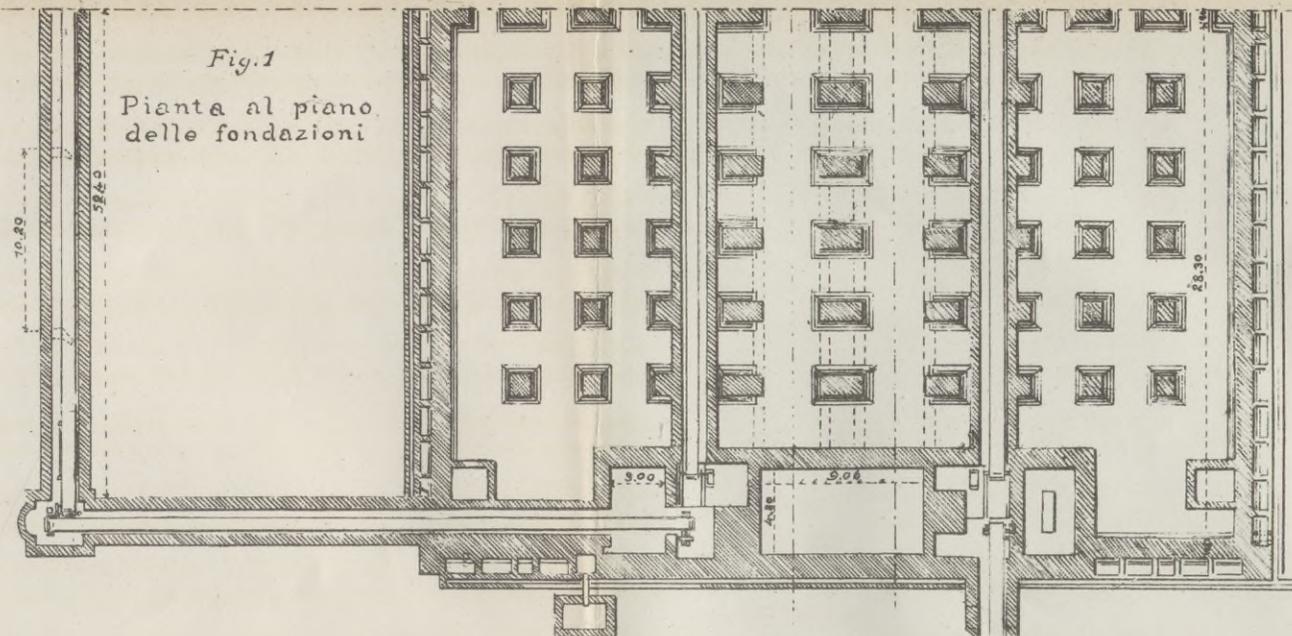


Fig. 2
Sezione trasversale del corpo di fabbricato anteriore

Fig. 3
Sezione parziale
orizzontale

