

I SERVIZI TECNICI ALL'ESPOSIZIONE

BIBLIOTECA NAZ. MILANO

Miscellanea

1409

Num.

29

M. DVDOVICH



RASSEGNA TECNICA
DELL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE
DI MILANO B 1906 

STAB-DOTT. CHAPPUIS BOLOGNA

A CURA DI
"IL MONITORE TECNICO"
MILANO

RASSEGNA TECNICA
DELL' ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI MILANO 1906



I SERVIZI TECNICI ALL' ESPOSIZIONE



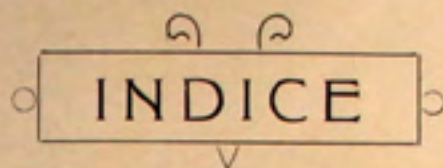
ING. ETTORE BROGGI



Estratto da "IL MONITORE TECNICO,"

Vol. XIII — N. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 22, 23, 24.

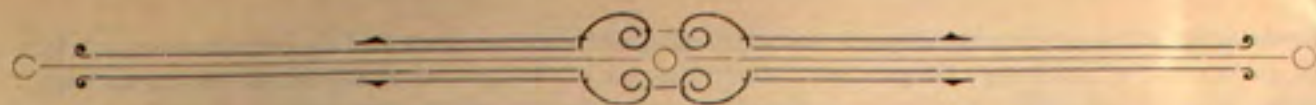




INDICE

<i>Servizio elettrico</i>	<i>Pag. 7</i>
<i>Servizio telefonico</i>	<i>» 18</i>
<i>Servizio telegrafico e postale</i>	<i>» 21</i>
<i>Servizio dell'acqua potabile</i>	<i>» ivi</i>
<i>Servizio fontane ornamentali</i>	<i>» 25</i>
<i>Servizio d'estinzione degli incendi</i>	<i>» 26</i>
<i>Segnalatori d'incendio</i>	<i>» 29</i>
<i>Orologi elettrici</i>	<i>» 31</i>
<i>Servizio della fognatura</i>	<i>» 33</i>
<i>Servizio del gas</i>	<i>» 37</i>
<i>Servizio del gas idrogeno</i>	<i>» 40</i>
<i>Servizio del vapore</i>	<i>» ivi</i>
<i>Impianto e servizio ferroviario</i>	<i>» 42</i>
<i>Servizio ricevimento, distribuzione e rispedizione delle merci</i>	<i>» 47</i>
<i>Servizio delle comunicazioni dirette fra i due re- cinti del Parco e della Piazza d'Armi</i>	<i>» 48</i>
<i>Servizio del trasporto dei visitatori nell'interno dell'Esposizione</i>	<i>» 56</i>





I SERVIZI TECNICI ALL' ESPOSIZIONE

Quando s'iniziarono gli studi per l'organizzazione della Mostra Milanese, moltissime fra le migliori Case italiane e straniere offerse il loro macchinario gratuitamente per concorrere agli impianti di alcuni fra i principali servizi tecnici, che il Comitato contava allora di costruire ed esercire per proprio conto. Ma poi i continui ed imprevisti ingrandimenti che si succedettero senza posa, obbligando a variare di volta in volta, anche radicalmente, il progetto iniziale, ne ritardarono talmente lo studio definitivo, che, allorchè questo con grande difficoltà si poté compilare, non rimaneva che il tempo strettamente necessario per tradurlo in atto, di guisa che una qualunque causa di ritardo avrebbe portato una gravissima ripercussione sull' andamento generale dei servizi della Mostra.

Per evitare tale pericolo e non arrischiare di conseguenza le non indifferenti spese d'installazione senza il corrispondente compenso di un servizio ineccepibile, il Comitato Esecutivo decise di rinunciare all'istituzione di impianti autonomi e si attenne al partito più pratico di approfittare, fin dove era convenientemente possibile, dei larghi mezzi che la città di Milano, per opera del Municipio e di importantissime Società private, può offrire in fatto di pubblici servizi.

Al Comitato rimase pur sempre il compito, spesso non facile, di coordinare e in parte dirigere direttamente le installazioni dei vari servizi tecnici, che in questa rassegna - come in un quadro generale - saranno esposti nelle loro linee essenziali con accenno ai concetti cui vennero informati.

Servizio elettrico. — Questo importantissimo servizio della distribuzione dell'energia elettrica per luce e forza nella Mostra, venne affidato alla Società Edison, la quale, assumendosene l'incarico, volle riservato a sé il diritto esclusivo di eseguire gli impianti elettrici dell'Esposizione - salvo concedere a diversi installatori da lei autorizzati la facoltà di eseguire - secondo norme prestabilite - le installazioni delle lampade e dei motori nell'interno dei chioschi e degli stands a partire dal contatore.

L'energia elettrica era dalla Edison fornita al Comitato sotto forma di corrente alternata trifase a 42 periodi e alla tensione di 3600 V. a mezzo di cavi trifasi della sezione di 3×120 mmq. che alimentavano 15 sottostazioni (di cui 4 al Parco e 11 in Piazza d'Armi) nelle quali essa era trasformata a bassa tensione (160 Volt e 320 Volt).

La rete ad alta tensione (vedi figura) si distingueva in due parti: quella del Parco, costituita da un anello allacciante le quattro sottostazioni di cui sopra, ed alimentata da due cavi trifasi (3×120 mmq.) appartenenti al fascio di collegamento fra le Officine di Porta Volta e Santa Radegonda, e quella di Piazza d'Armi, costituita da un anello con una traversante e due

diramazioni, che allacciava le altre 11 sottostazioni. Questa seconda rete era alimentata come la prima da due cavi (3×120 mmq.) lunghi 2403 metri ciascuno, provenienti dall'Officina di Porta Volta, di più un terzo cavo (3×120 mmq.), allacciato alla rete urbana, era predisposto in modo da poter parzialmente alimentare il circuito di Piazza d'Armi in caso di bisogno estremo.

Le due reti erano inoltre collegate tra loro mediante un cavo (3×120 mmq.) disposto lungo una banchina del Viadotto per la Ferrovia elevata, il quale permetteva di soccorrere o l'una o l'altra delle due in caso di guasto ai cavi alimentatori.

Le lunghezze complessive di questi cavi ad alta tensione forniti dalla Ditta Pirelli e C. di Milano erano le seguenti:

Rete del Parco m. 2390 (Sezione 3×120 mmq.);

Rete di Piazza d'Armi m. 2750 (Sezione 3×120 mmq.) e metri 334 (Sezione 3×90);

Viadotto m. 1270 (Sez. 3×120);

Totale m. 6410 (Sez. 3×120 mmq.) e m. 334 (Sez. 3×90), senza tener conto dei cavi alimentatori.

Le sottostazioni si componevano di due locali ciascuna: quello per l'alta tensione comprendente i trasformatori, le valvole e gli interruttori primari, e quello per la bassa tensione che conteneva il quadro di distribuzione a 160 Volt e 320 Volt: completamente separati l'uno dall'altro per ragioni di sicurezza e aventi perciò ingressi distinti.

Allo scopo di rendere più sollecite le manovre, nonché facilitare la ricerca e localizzazione degli eventuali guasti ai cavi, fu applicato nell'impianto di Piazza d'Armi il sistema Magrini per il comando degli interruttori a distanza, il quale richiese la posa di circa 2300 metri di cavo ad 8 conduttori.

Questo sistema, che non venne ritenuto conveniente adottare per la rete del Parco, permetteva di aprire e chiudere con la semplice manovra di alcune leve contenute nella cabina centrale di comando presso la sottostazione O, e mediante la corrente fornita da una batteria di accumulatori, gli interruttori automatici dei cavi ad alta tensione, collegati alla cabina stessa.

Per la distribuzione dell'energia a basso potenziale si adottò la tensione di 320 Volt per i circuiti d'illuminazione degli spazi aperti e di 160 Volt per quelli nei principali edifici come l'Acquario, il Sempione, le Belle Arti, la Marina, l'Automobilismo e la Galleria del Lavoro, dove fin dall'origine si erano progettati impianti di luce e forza.

Nelle altre gallerie si era prima stabilito che le macchine esposte non dovessero funzionare, poi, in seguito alle insistenti richieste di molti espositori, specialmente stranieri, e nell'intento di accrescere l'interesse della Mostra, venne soppressa tale limitazione, concedendo di derivare l'energia, per alcuni motori, dai circuiti principali dell'illuminazione esterna a 320 Volt. Ecco perchè la tensione disponibile e i morsetti dei motori elettrici, anziché esser unica per tutta la mostra, come per semplicità ed uniformità d'impianto si sarebbe richiesto, risultò in alcune zone di 160 Volt ed in altre di 320 Volt.

Solo in via eccezionale e per motori di grande potenza fu adottata la tensione di 3600 Volt. Questi motori ad alto potenziale erano 4 in tutto e cioè: il motore da 600 HP, del gruppo trasformatore Gadda nella centralina per la trazione, destinato a trasformare l'energia elettrica trifase in monofase a 2000 Volt per la ferrovia elevata, il motore da 100 HP del trasformatore rotativo delle Officine Nazionali di Savigliano, installato nello stesso locale del precedente per la carica della batteria di accumulatori Tudor, il motore Gadda da 150 HP, facente parte dell'impianto di sollevamento d'acqua per le fontane di Piazza d'Armi, e infine il motore di 200 HP, per l'impianto Pictet nella Galleria del Lavoro, costruito dal Tecnomasio Italiano Brown-Boveri.

Le sottostazioni principali erano: quella al Parco presso l'Acquario (indicata con la lettera G) e quella (denominata O) al pianterreno della Stazione d'arrivo in Piazza d'Armi. Ad esse facevano capo i cavi d'alimentazione a 3600 Volt provenienti, come si è detto, dall'Officina di Porta Volta, e si collegavano gli estremi del cavo di soccorso disposto lungo il Viadotto. In ciascuna di esse stava permanentemente un operaio elettricista che mantenevasi in continua comunicazione con Porta Volta a mezzo di una linea telefonica diretta.

Diamo qui un elenco completo delle sottostazioni con accenno alla potenzialità e al tipo dei trasformatori in esse installati.

Sottostazione G (al Parco presso l'Acquario), conteneva 3 trasformatori monofasi collegati in triangolo, della potenza complessiva di 200 KW con rapporto di trasformazione 3600/160 V. Un quarto, identico ai precedenti, serviva di scorta in caso di guasto. Questi trasformatori a ventilazione naturale vennero forniti a titolo di nolo gratuito per tutta la durata della Mostra dalla Ditta Ing. Giampiero Clerici già Guzzi Ravizza.

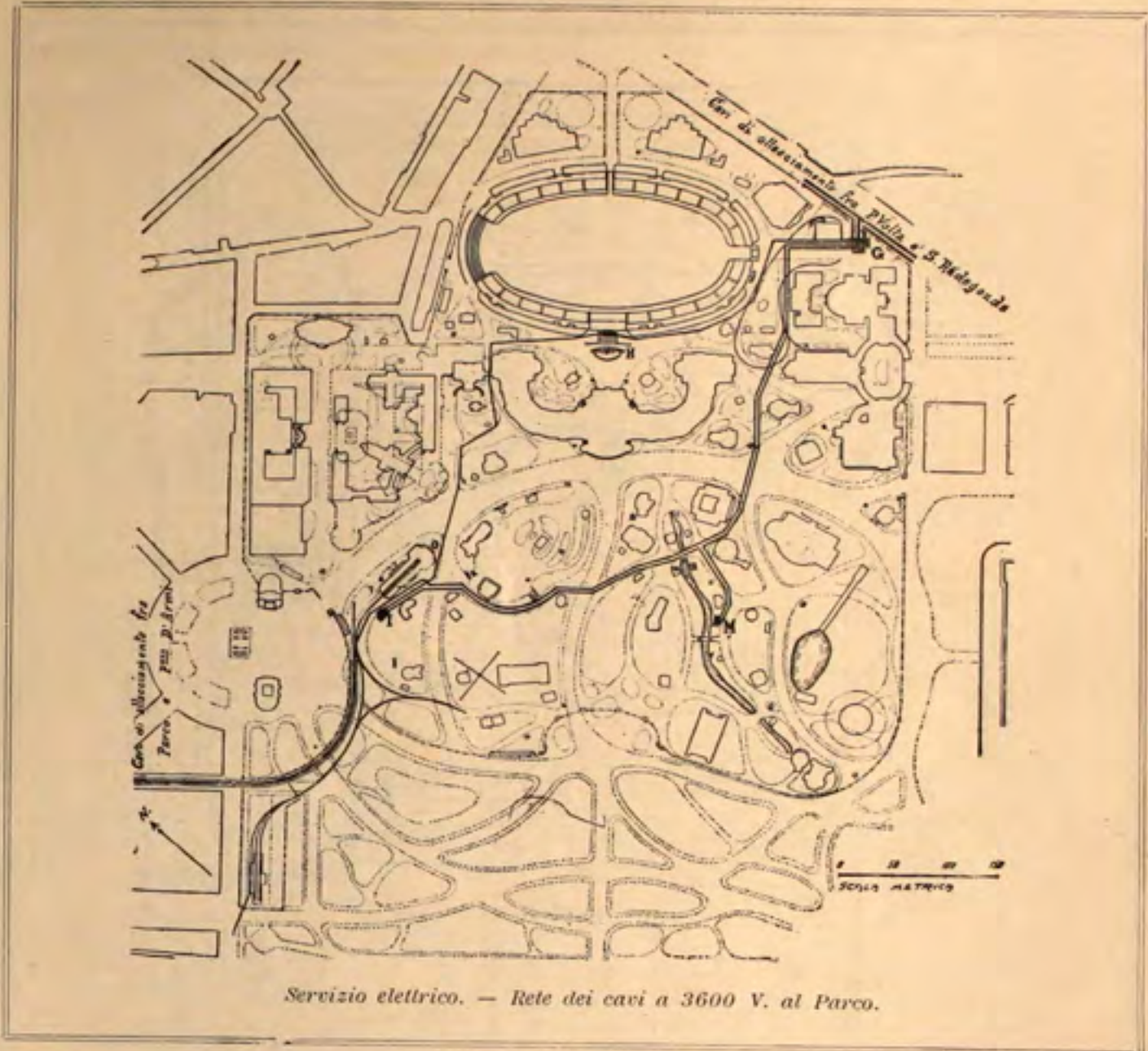
Completavano il gruppo dei trasformatori due altri trifasi da 120 KW ciascuno, costruiti dall'Unione Elettrotecnica Italiana - e atti a trasformare la tensione da 3600 a 320 V.

Per la misura dell'energia elettrica trifase fornita al Comitato nel Parco, vennero installati

in questa sottostazione due contatori Ferranti da 2500 KW complessivamente, ed un registratore Olivetti di uguale potenzialità.

L'energia fornita sotto forma di corrente continua alle lampade ad arco esterne di sicurezza era misurata invece da un contatore Thomson, collocato nello stesso locale.

Sottostazione H (sotto la scalinata al Pulcinare dell'Arena — (Parco), N. 3 trasformatori trifasi 3600/160 V. della potenza di 120 KW ciascuno e del tipo Ganz a ventilazione naturale, N. 1 trasformatore come i precedenti, ma con rapporto di trasformazione 3600/320 Volt.



Servizio elettrico. — Rete dei cavi a 3600 V. al Parco.

Sottostazioni: I (al Parco, presso la Stazione di partenza per Piazza d'Armi), ed M (pure al Parco presso il posto della Guardia Medica sulla sponda sinistra della Roggia Castello), erano identiche tra loro e contenevano ciascuna un trasformatore trifase Ganz da 120 KW 3600/160 V. e uno idem 3600/320 V.

L'anello congiungente queste 4 sottostazioni veniva alimentato, come si è già detto, alla G dalla rete urbana ed era alla I separato in due parti, cosicché a funzionamento normale la rete al Parco si componeva di due rami: uno dei quali uscendo dalla G andava ad alimentare la H e proseguiva fino alla I a cui non era congiunto, l'altro dalla G alimentava la M e poi la I. Capitando una rottura al cavo sotto corrente tra due qualunque delle sottostazioni, i due rami della rete si ricongiungevano in I rendendo così possibile l'isolamento e la riparazione del guasto senza dover ricorrere a interruzioni del servizio.

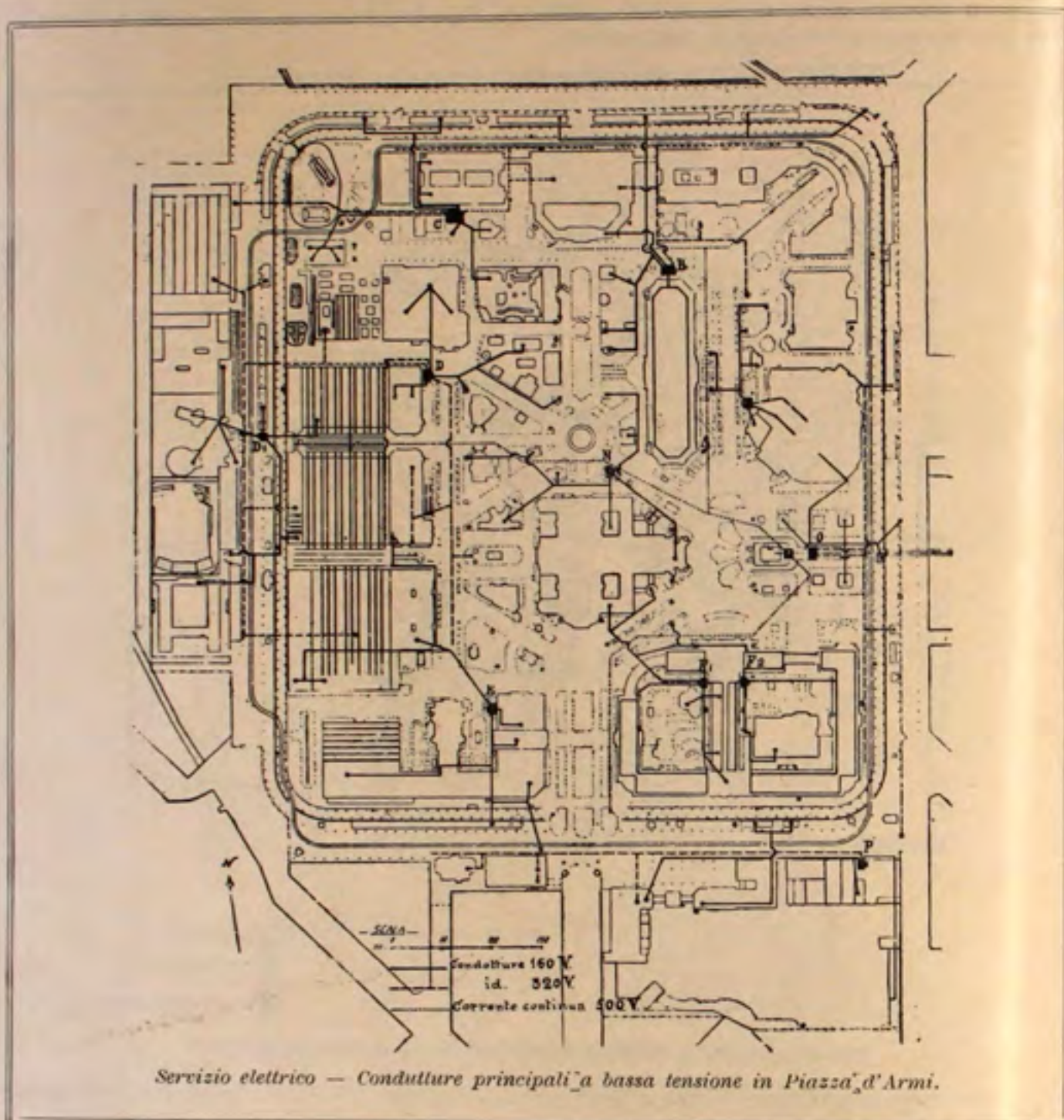
Sottostazione O (presso la centralina della trazione in Piazza d'Armi), Comprende 4 trasformatori trifase Ganz da 120 KW di cui 2 da 3600 a 160 V. e 2 da 3600 a 320 V.

Completava questa sottostazione l'attiguo locale detto « Cabina Magrini » dove erano raccolti gli

Dalle sbarre ad alta tensione si staccava, a mezzo di un interruttore a mano, la condotta aerea per il motore a 3600 V. che faceva parte dell'impianto d'alimentazione delle fontane contenuto in un locale contiguo dello stesso fabbricato.

Riassumendo, nelle 15 sottostazioni erano installati in tutto 47 trasformatori per una potenza massima totale di 5010 KW.

L'anello formante il nucleo principale della rete ad alta tensione della Piazza d'Armi collegava tra loro le sottostazioni A. B. C. D. E. F₁ O. ed era normalmente interrotto nella D in corrispondenza della C e della E, cosicchè la rete stessa potevasi considerare come costituita ef-



fettivamente da quattro linee radiali partenti tutte dalla O, centro d'alimentazione del sistema. Tali linee radiali erano:

- 1° la O. A. B. C;
- 2° la O. N. D. D₁;
- 3° la O. F₁. E;
- 4° la O. F₂. P;

Anche qui, come per il Parco, verificandosi un guasto in una delle prime tre linee era possibile rimediarsi senza sospendere il servizio, col chiudere opportunamente una delle interruzioni in D, ed isolando il tratto danneggiato.

Esaurito così l'argomento della distribuzione ad alto potenziale, converrà accennare per sommi capi a quella a bassa tensione (vedi figure a pag. 9 e 10).

Da ciascuna cabina trasformatrice partivano delle condutture a bassa tensione (160 V. 320 V.) destinate all'alimentazione dei diversi impianti di luce e forza nell'Esposizione.

Per la massima parte le condutture secondarie erano aeree; però si avevano anche dei cavi sotterranei, ai quali si è ricorso in tutti quei casi dove si presentava la necessità di dover attraversare piazzali o viali principali per trasmettere forti quantità d'energia elettrica senza far impiego di pesanti ed antiestetiche linee esterne.

Ecco le dimensioni di questi conduttori sotterranei, pure forniti dalla Ditta Pirelli e C.

Cavo 3 × 200 mmq. 160 V.

Dalla O all'Automobilismo, 2 × 99	m. 198
Dalla G all'Acquario	» 37
Dalla G al Sempione	» 128
Dalla H al Salone Festeggiamenti, 3 × 106	m. 318
Dalla I all'Arte Decorativa, 2 × 99	» 198

Totale cavo (3 × 200) m. 879

Cavo 1 × 200 mmq., 160 V. — dalla N alla Marina Tedesca: 62 × 12 = m. 744.

Cordone sotto piombo senza armatura, 1 × 240 mmq. — Dalla H al Salone Festeggiamenti m. 106.

★

Nella distribuzione d'energia elettrica all'interno delle Gallerie e dei chioschi si sono seguiti questi concetti generali:

1.° Di non adottare tensioni superiori ai 160 Volt. Per gli impianti d'illuminazione in quelle zone della Mostra dove non era disponibile che della corrente a 320 Volt si impiegarono suddivisori di tensione mediante i quali dai 320 si passava ai 160 Volt. Facevano eccezione a questa regola gli impianti di pochi motori a 320 V. e di quelli a 3600 V. per il cui collegamento alla linea o al cavo principale si ridusse al minimo il percorso interno al fabbricato.

2.° Di eseguire tutti gli impianti in modo che in ogni loro parte risultassero facilmente ispezionabili. Vennero perciò evitate quanto possibile le distribuzioni d'energia sotto i pavimenti e si collocarono le condutture principali sopra isolatori infissi nei pilastri o in pali di ferro speciali ad un'altezza non inferiore a 4 metri dal suolo.

Quando per imprescindibile necessità si dovette passare sotto il pavimento, come per le derivazioni agli stands centrali dell'Automobilismo e della Galleria del Lavoro, si ricorse rispettivamente a conduttori isolati rinchiusi in tubi di grés e facenti capo a cassette di presa, oppure a conduttori montati su isolatori e contenuti entro canaletti in muratura od in cemento, con coperchio levabile.

3.° Di attenersi scrupolosamente a tutte le prescrizioni tendenti a garantire l'incolumità personale e quella degli impianti e dei fabbricati rispetto agli incendi. A questo scopo venne affidato alla « Associazione degli industriali d'Italia per prevenire gli infortuni del lavoro » l'incarico del collaudo e del controllo di tutti gli impianti elettrici della Mostra, tanto generali che particolari.

Impianti d'illuminazione elettrica. — Il servizio d'illuminazione elettrica comprendeva:

- l'illuminazione degli spazi aperti (viali, piazzali, cortili, ecc.);
- l'illuminazione architettonica per le facciate degli edifici principali;
- l'illuminazione all'interno dei fabbricati (Automobilismo, Marina, Acquario, Salone dei Festeggiamenti, Stampa, Poste e Telegrafi, Sempione, Uffici del Comitato, ecc.);
- l'illuminazione di sicurezza nelle gallerie;
- i proiettori elettrici;
- il servizio d'illuminazione per gli espositori, caffè, ristoranti, divertimenti, ecc.

L'illuminazione degli spazi aperti era eseguita a mezzo di lampade ad arco da 16 Ampère, distribuite in modo da avere una media di circa due candele per metro quadrato; ma con speciale riguardo per gli ingressi ed i luoghi più frequentati dove tale intensità venne notevolmente superata, mentre fu ridotta in compenso la quantità di luce lungo i viali meno importanti.

La distribuzione d'energia elettrica per tale servizio era a corrente alternata a 320 V. e 42 periodi ed aveva luogo a mezzo di serie derivate comprendenti 8, 9 ed anche 10 lampade ciascuna. Questo in linea di massima; però in alcuni casi fu ritenuto conveniente derivare le serie dai circuiti vicini a 160 Volt limitando il numero delle lampade a 4 o 5 per serie. Al Parco si in-

stallarono 55 di tali serie per un complesso di 449 lampade; in Piazza d'Armi 74 serie con un totale di 643 archi; lungo il viadotto altre 6 serie da 8 archi ciascuna.

Al servizio dell'illuminazione elettrica degli spazi aperti sono pure da ascrivere le 6 lampade trifasi, tipo Bentivoglio-Siciliani, esposte in funzione dalla Ditta omonima. Tali lampade, che consumano 13 Ampère con una tensione ai morsetti di 38 Volt, assorbono 880 Watt ($\cos \varphi = 0.97$) ed hanno un'intensità luminosa media emisferica di 1500 candele.

Due di esse erano installate dirimpetto all'entrata nella caserma modello dei Pompieri in Piazza d'Armi, a mezzo di un riduttore trifase e di una resistenza addizionale per ciascuna, allo scopo di abbassare la tensione dai 160 Volt ai 38; le rimanenti furono collocate sulle quattro colonne di testa dell'elegante ponte in ferro costruito dalla Ditta Lancini e C. di Milano per l'attraversamento della Roggia Castello al Parco presso la sottostazione M nella quale stava il trasformatore trifase sul cui secondario (60 Volts) le lampade erano derivate.

Ad evitare poi che — per eventuali, anche brevi, interruzioni di corrente per un guasto nell'impianto della Edison — l'Esposizione avesse a rimanere all'oscuro, vennero aggiunte alle lampade di cui sopra delle altre a corrente continua che, secondo il primitivo progetto, dovevano essere alimentate tutte quante da batterie di accumulatori. Per la Piazza d'Armi il progetto venne completamente attuato a mezzo di un impianto composto di un gruppo trasformatore fornito a nolo gratuito dalle Officine Nazionali di Savigliano e costituito da un motore trifase a 3600 V. e 42 periodi, della potenza di 100 HP, direttamente accoppiato ad una dinamo a 500-600 Volt, e di una batteria di accumulatori tipo Tudor della Fabbrica di accumulatori elettrici di Genova, pure fornita gratuitamente per tutto il periodo d'apertura della Mostra. Questa batteria, composta di 275 elementi J 20, aveva una capacità di 600 Ampère-ore, con un regime di scarica di 120 Ampère.

La linea di distribuzione della corrente continua generata dal gruppo Savigliano era a 500 Volt ed alimentava 8 serie derivate da 9 o 10 archi ciascuna (in totale 76) così disposti lungo le arterie principali di Piazza d'Armi da permettere, in caso di un improvviso e completo spegnimento delle lampade a corrente alternata, che il pubblico avesse a dirigersi, con la scorta della luce da esse generata, verso le uscite. La rete a corrente continua, che venne espressamente ed esclusivamente destinata al detto servizio di soccorso, funzionava ogni sera di conserva con quella a corrente alternata ed era normalmente alimentata dalla batteria degli accumulatori, la quale a sua volta veniva caricata dal gruppo di carica soltanto durante le prime ore del giorno. Di tanto in tanto però tale rete si alimentava direttamente o con il gruppo Savigliano, oppure con una trasformatrice Rougé-Faget, fornita gratis dalla Società Anonima Egiziana d'Elettricità di Parigi, della potenza di 60 KW e capace di trasformare la corrente alternata trifase a 320 V. e 42 periodi della Edison in corrente continua a 500 Volt. Un opportuno apparecchio automatico disinseriva immediatamente la trasformatrice dalla linea, e la inseriva sulle sbarre provenienti degli accumulatori, non appena la trasformatrice medesima interrompeva il suo funzionamento o per un guasto alla macchina, o per la cessazione della corrente trifase.

Tutto questo macchinario e la batteria relativa erano collocati nel locale sottoposto alla stazione d'arrivo in Piazza d'Armi denominato *centralina per la trazione*, perchè ivi erano pure contenuti il trasformatore rotativo Gadda e il gruppo generatore Gadda - Langen & Wolf adibiti al servizio della ferrovia elettrica elevata.

Naturalmente la batteria degli accumulatori era affatto separata dalle macchine mediante tramezze a vetri che, mentre permettevano di vedere dall'esterno l'impianto, impedivano il diffondersi delle emanazioni acide.

Per il Parco, il circuito di illuminazione esterna a corrente continua, che come quello di Piazza d'Armi era alla tensione di 500 volt, comprendeva solo 3 serie, da 10 lampade da 12 Ampère, distribuite anche qui con il medesimo criterio. La corrente necessaria avrebbe dovuto essere fornita da una seconda batteria d'accumulatori da caricarsi mediante un trasformatore rotativo ricevente energia trifase a 160 V. e 42 periodi.

Per questo impianto due importantissime Ditte avevano offerto il loro gratuito concorso; ma proprio nell'imminenza di aprire l'Esposizione e quando cioè non si era più in tempo a sostituire con altro macchinario, la Casa che offerse il gruppo motore-dinamo rifiutò di farne la consegna giudicando inadatto il posto che le si era assegnato.

Si dovette perciò rimediare in qualche modo a tale mancanza, ricorrendo all'alimentazione della linea con la corrente continua delle tramvie urbane che ha appunto la tensione di 500 volt. Il funzionamento delle lampade ad arco che in tali condizioni si temeva irregolare, si dimostrò in pratica assai soddisfacente.

Per l'illuminazione architettonica delle facciate degli edifici si impiegarono, per la massima parte, lampadine ad incandescenza da 5 candele a 92 Volt. Questa tensione si è ottenuta per mezzo del filo neutro partente dal punto neutro dei trasformatori a 160 Volt; infatti tra questo e ciascun

filo del trifase la differenza di potenziale è appunto $\frac{160}{\sqrt{3}} = 92$ volt circa. Le lampadine vennero disposte lungo i contorni delle facciate, le cornici e le decorazioni principali, alla distanza di 25 centimetri l'una dall'altra; esse furono montate su portalampe speciali di porcellana che agivano anche da isolatori ai conduttori di filo di rame ed erano fissate a staggette di legno.

Ben 20,500 erano le lampadine impiegate nelle facciate luminose al Parco e distribuite opportunamente sulle fronti degli edifici principali; e cioè quelli all'Ingresso d'onore in via Gadio, le Belle Arti, il Salone dei Festeggiamenti, il Pulvinare dell'Arena, la Stazione di partenza della Ferrovia Elevata e la Decorativa.

In Piazza d'Armi, se si eccettua la decorazione luminosa delle facciate della Mostra Agricola, dei Pompieri, dell'Igiene e della Mostra del Ministero della Guerra, la quale era estremamente ridotta, si può dire che l'illuminazione architettonica si concentrava nel gran piazzale d'arrivo, comprendendo la Stazione della Ferrovia Elevata, la Galleria del Lavoro, quella della Marina con relativo faro, il Padiglione dell'Arte Decorativa Francese e l'Edificio, già dell'Automobilismo, dedicato in seguito alle Mostre Temporanee. Complessivamente si sorpassavano per questa illuminazione in Piazza d'Armi le 32,900 lampadine.

A tali facciate luminose, che vennero eseguite ed illuminate per conto del Comitato, sono da aggiungersi altre due, al cui impianto provvidero enti privati, e per le quali la necessaria energia elettrica venne fornita gratuitamente o quasi, in considerazione del fatto, che esse contribuivano a rendere più gaia ed interessante la visita serale all'Esposizione. Trattasi del Chiosco De-Bernardi al Parco e della insegna decorativa del Riparto delle Ferrovie Francesi in Piazza d'Armi. Per il primo vennero installate 800 lampadine ad incandescenza da 10 candele colorate in rosso le quali davano alla imponente costruzione in stile moresco un aspetto fantastico; nella seconda si impiegarono 1200 lampadine da 5 candele dipinte con i colori francesi, le quali furono disposte sulla cornice della scritta e lungo i festoni pendenti da essa con effetto riuscitissimo.

A complemento dell'illuminazione dell'ingresso d'onore al Parco venne fatta un'applicazione delle lampade ad osmio gratuitamente noleggiate dalla Agenzia Italiana delle lampade Osmio-Auer. Esse vennero disposte in gruppi appesi a plafoniere sotto i porticati colleganti gli edifici all'entrata da Via Gadio. Le 120 lampadine da 32 candele facenti parte di questo impianto erano divise in tre gruppi di 40 ciascuno; ed ogni gruppo era alimentato da un ripartitore a cinque fili mediante il quale la tensione disponibile di 160 Volt veniva abbassata a 40 Volt, quale appunto si richiede per il tipo Auer a consumo ridotto (1,5 Watt per candela) (1).

Per l'illuminazione all'interno degli edifici del Comitato, escluse le lampadine per il servizio di sorveglianza nelle gallerie, furono installate circa 5300 lampadine da 5 a 32 candele e 300 archi voltaici, di cui rispettivamente 2200 e 50 al Parco, 3100 e 250 in Piazza d'Armi. Notevoli fra tutte erano le illuminazioni del Salone dei Festeggiamenti e dell'Automobilismo. Nel primo si raggiunse un'intensità luminosa media di 15 candele per metro quadrato impiegandovi 850 lampadine ad incandescenza e 41 lampade ad arco a corrente alternata. Nel secondo, lo stesso effetto luminoso si ottenne a mezzo di 1100 lampadine da 10 candele distribuite sulle ali inferiori delle centine della galleria principale (di 30 metri di larghezza) e di 151 archi a corrente alternata disposti su file parallele. A questa illuminazione generale va aggiunta quella di ben 15,700 lampadine ad incandescenza (da 5 a 32 candele) e 10 archi (da 16 Ampères) installate per gli espositori, ottenendosi complessivamente una intensità media superiore alle 25 candele per metro quadrato.

Altri edifici del Comitato aperti al pubblico di sera, e quindi riccamente illuminati, sebbene con minor sfarzo, erano — al Parco: l'Acquario, il Sempione, i Saloni all'ingresso della Nuova Decorativa, quelli delle Poste e Telegrafi e la Stazione; — in Piazza d'Armi: il Salone circolare della Galleria del Lavoro, la Marina, la Navigazione Generale Italiana, gli Uffici postelegrafici e la Stazione.

Al pianterreno di questa, il locale degli accumulatori era illuminato con 6 lampade Cooper Hewitt a vapori di mercurio, da 3,5 Ampère e dell'intensità luminosa di circa 700 candele, montate in derivazione da un circuito a corrente continua a 110 Volt alimentato dalla batteria Tudor. La luce violetta che queste lampade a consumo ridotto (0,5 Watt per candela) diffondevano attraverso le vetrate, attorno alla Stazione, faceva un bellissimo contrasto con quella dorata delle lampadine sul prospetto e sui fianchi dell'edificio.

La Società Anonima Westinghouse che le provvide gratuitamente al Comitato, ne aveva installate altre 3 nello stand del Touring Club Italiano nella Mostra Automobilistica, ed infine due altre nella propria Mostra alla Metrologia.

(1) Altra applicazione di queste lampade venne fatta per conto del Commissariato Austriaco all'illuminazione interna del Padiglione dell'Austria. In questo vennero installate 500 lampadine da 25 candele che in gran parte non vennero accese perchè si decise di tener chiuso l'edificio di sera, ad eccezione dei soli locali del Ristorante all'ingresso principale.

La stessa batteria d'accumulatori che alimentava oltre gli archi esterni dell'illuminazione di sicurezza, anche le sei lampade di cui sopra, forniva pure corrente ad un circuito di soccorso costituito da lampadine ad incandescenza da 16 candele a 160 Volt, che il Municipio consigliò di installare nelle Mostre Temporanee allo scopo di evitare che in caso di repentina cessazione della corrente trifase durante le sere d'apertura (nelle quali esse erano continuamente accese) il pubblico avesse a trovarsi in piena oscurità, senza modo di potersi orizzontare per uscire all'aperto in causa principalmente dell'angustia e della cattiva disposizione delle corsie.

Pure provveduti di conveniente illuminazione elettrica, ma senza nulla di particolare interesse, erano le due sedi del Comitato al Parco e in Piazza d'Armi, le caserme del personale addetto ai diversi servizi della Mostra (pompieri, guardie di P. S., sorveglianti urbani, carabinieri e guardiani), i locali delle pompe, le garrette per la dispensa dei biglietti, ecc.

Durante il giorno erano in parte illuminati gli edifici: dell'Arte Decorativa Francese e del Sempione. Nel primo, la luce di 1500 lampadine ad incandescenza da 5, 10 e 16 candele metteva in risalto, aggiungendovi maggior splendore, i magnifici diorami ivi esposti entro locali privi della luce diretta del giorno. Nel secondo un centinaio di lampadine mignon da 5 candele in forma di fiammella e montate su altrettante lampade ad olio da minatori, erano appese qua e là alle roccie dei due tunnel riproducendo con scrupolosa esattezza il color locale dell'ambiente.

Per il servizio di sorveglianza notturna dell'Esposizione si provvide: negli spazi aperti, tenendo accese alcune serie di lampade ad arco (una su tre serie); e nell'interno delle gallerie, a mezzo di un impianto speciale di lampadine ad incandescenza da 16 candele disposte opportunamente lungo i passaggi: in tutto circa 750 di cui 80 al Parco e 670 in Piazza d'Armi (1).

Ad accrescere la festività dell'ambiente vennero installati dei proiettori elettrici, alcuni a corrente continua, altri a corrente alternata.

Il più importante fra essi, installato sulla torre della Marina, era il Faro elettrico a lampi, composto di tre proiettori a specchio parabolico, montati a 120 gradi l'uno dall'altro e girevoli intorno all'asse del sistema mediante un movimento di orologeria azionato da un contrappeso di 300 kg. Ogni proiettore, che era a fuoco diretto con specchio di m. 0.60 di diametro, e m. 0.28 di lunghezza focale, conteneva una lampada ad arco autoregolatrice da 50 Ampère e 110 Volt, disposta con i carboni orizzontali.

L'intero faro, compresa la lanterna, che misurava m. 2.50 di diametro, era stato costruito appositamente per l'Esposizione, a proprie spese dalla Ditta « La Filotecnica » (Ing. Angelo Salmoiraghi).

L'energia elettrica occorrente veniva, per cura del Comitato, fornita da un apposito gruppo motore generatore della potenza di 37 HP il quale ricevendo corrente alternata trifase a 42 periodi e 160 Volt la trasformava in continua a 115 Volt. Questo macchinario, notevole per la finitezza della sua costruzione ed il perfetto funzionamento, venne fornito con il relativo quadro dalla Ditta Weizer Elektrizitätswerk, Franz Pichler a mezzo del suo rappresentante Ing. Enrico Ruberl e trovavasi nella galleria della Marina. Di sera esso era adibito all'alimentazione del Faro e durante il giorno s'impiegava per generare la corrente continua destinata ad azionare alcuni motori della R. Marina, delle Officine Nazionali di Savigliano, ecc.

La medesima Casa austriaca fornì pure il motore generatore della potenza di 9 HP installato al pianterreno del Pulvinare dell'Arena e destinato a trasformare, come il precedente, la corrente trifase a 160 Volt in continua a 100 Volt per i due piccoli proiettori a mano da 25 Ampère ciascuno, disposti sulla piattaforma della Torre Stigler al Parco.

Di proiettori a corrente alternata se ne avevano tre da 25 Ampère sul tetto della sottostazione N e due da 12.5 Ampère nel Parco Aerostatico. I primi servivano ad illuminare a colori diversi la fontana centrale di Piazza d'Armi con impiego di fogli di gelatina colorata, gli altri si usarono nell'occasione di ascensioni aeronautiche notturne per seguire il corso dei palloni.

Per il servizio d'illuminazione privata, e cioè per gli espositori, chioschi, ristoranti, divertimenti, ecc., si installarono in totale 450 lampade ad arco e 26500 lampadine ad incandescenza da 5 a 32 candele, comprese quelle già indicate per il chiosco De Bernardi, per le Ferrovie ed i diorama francesi, per il Padiglione Austriaco, ecc.

Tirando le somme, risulta che per tutti quanti i servizi d'illuminazione erano installate nella Mostra circa 2020 lampade ad arco e 86300 lampadine ad incandescenza, che, supposte contemporaneamente accese, avrebbero assorbito tutte assieme circa 3600 KW.

Le lampade ad arco furono fornite dalle seguenti Ditte: Ing. Riccardo Colombo di Roma (circa 1000), Società Siemens-Schuckert (circa 500), Ditta Koerting e Mathiesen (circa 500), e quelle ad incandescenza dalla Società Edison, Ing. Carlo Clerici di Milano (per la quasi totalità).

I pali, di faggio iniettato, vennero dati a nolo dalla nota Società per la conservazione del legno.

Impianto di motori elettrici - Riscaldamento elettrico. — Nulla di particolarmente interessante è da rilevare in merito ai motori elettrici.

(1) Questa illuminazione interna venne soppressa.

Come è accennato più sopra, alcuni dei trifasi erano ad alta tensione (3600 Volt), altri a 320 e a 160 Volt, senza contare quelli a corrente continua. Il maggior numero fu raggiunto dai motori trifasi a 160 Volt, i quali nella sola Galleria del Lavoro toccavano i 362 ed avrebbero assorbito, nell'ipotesi di lavorare contemporaneamente a pieno carico, 1395 cavalli.

Raccogliendo insieme i dati statistici sui motori, risulta il seguente specchietto:

- a) Motori trifasi a 3600 Volt N.° 4 per 1050 HP
- b) Motori trifasi a 320 e 160 N.° 507 per 2588 HP
- c) Motori a corrente continua N.° 38 per 409 HP.

Quasi tutti i motori per gli espositori vennero da questi presi a nolo direttamente dalle Case Costruttrici fra le quali vanno ricordate: l'Unione Elettrotecnica Italiana, la Lahmeyer, la A. e G. Thomson-Houston, la Guzzi-Ravizza (Ing. Giampiero Clerici), il Tecnomasio Italiano Brown-Boveri, la Ditta Ing. Enrico Rubert, le Officine di Savigliano, ecc.

Nei due mesi più caldi dell'estate si usarono su larga scala gli elettroventilatori monofasi a palette, assorbenti da 1/20 a 1/5 di cavallo per combattere l'afa che durante certe ore del giorno regnava nelle gallerie e nei chioschi. Di questi apparecchi non fu tenuto un computo preciso, ma si calcola sopra un totale di 300 circa.

E poiché si è richiamata l'idea del caldo, non sarà fuor di luogo accennare anche ai forni ed alle stufe elettriche funzionanti nella Mostra.

Dei primi venne fatta un'applicazione al Ristorante Spies al Parco ed un'altra allo stand dell'Associazione fra i Prestinai nella Galleria del Lavoro, delle seconde si fece un piccolo impianto (entrato in funzione ai primi d'ottobre) negli Uffici del Padiglione Canadese al Parco.

Corrente continua. — Prima di chiudere questa rassegna sul servizio elettrico è necessario avvertire che non avendo il Comitato, salvo che per alcuni suoi speciali impianti già citati, provveduto ad una distribuzione di energia elettrica a corrente continua, gli espositori a cui tale forma di energia era indispensabile dovettero ricorrere all'installazione di convertitori. Fra i principali è da citare il gruppo motore-generatore della Ditta Krupp alla Marina, della potenza di 200 HP che trasformava la corrente alternata trifase a 42 periodi 160 V. in corrente continua a 110 Volt necessaria ad azionare il proprio macchinario.

Pure notevoli erano i due convertitori che, ricevendo la corrente trifase a 320 Volt 42 periodi del Comitato, fornivano la corrente continua a 500 Volt necessaria per alimentare la filovia della Società per la Trazione Elettrica. Uno di essi, fornito dall'Unione elettrotecnica Italiana, era un motore-generatore da 75 HP, destinato al servizio attivo; l'altro una trasformatrice Rougé-Faget perfettamente identica a quella esistente nel locale della Centralina per la Trazione sotto la Stazione d'arrivo, di riserva al gruppo precedente. Questo macchinario era installato nelle rimesse della Società per la Trazione Elettrica presso l'ex Bersaglio (estremo Nord).

Altri gruppi trasformatori, ma di piccola potenza, trovavansi negli edifici delle Poste e Telegrafi in Piazza d'Armi, nella Mostra dei Trasporti Ferroviari (riparto telefonia), in quella dell'Igiene (ozonizzatori), nei Cinematografi, nel Padiglione della Navigazione Generale Italiana, in quello della Ditta Ansaldo-Odero, ecc. Né mancavano i trasformatori a vapori di mercurio di cui un esemplare si vedeva in funzione nella Centralina telefonica della Società Telefonica Alta Italia, nella Mostra delle Poste e Telegrafi in Piazza d'Armi, e un altro nel Chiosco della A. & C. Thomson Houston pure in Piazza d'Armi (presso la Stazione d'arrivo).

La corrente continua a 500 Volt del servizio tramviario urbano venne utilizzata, oltre che per l'illuminazione esterna di soccorso al Parco, anche per due altri servizi, e cioè: per la propulsione dell'Aereo Maximo, pure al Parco, a mezzo di due motori da 60 HP, e per l'alimentazione dei due tratti della Filovia della Società per la Trazione elettrica in Piazza d'Armi, corrispondenti agli incroci di questa con le linee tramviarie che attraversavano detta parte della Mostra.

All'infuori di questi tre casi eccezionali, tutta la corrente continua utilizzata nell'Esposizione era prodotta da 33 dinamo di potenza complessiva uguale a 766 HP.

Tariffe, dati sul consumo, ecc. — Il prezzo a cui la Società Edison esegui la fornitura dell'energia elettrica al Comitato sotto forma di corrente trifase fu stabilito per contratto in L. 0,055 il chilowatt-ora misurato sulla conduttura ad alta tensione mediante i contatori installati nelle sottostazioni ricevitori G ed O all'entrata dei cavi alimentatori a 3600 nelle due parti della Mostra.

Tutte quante le perdite di energia e le spese relative alla distribuzione ad alto potenziale, alla trasformazione e distribuzione a 160 e 320 Volt, nonché la tassa governativa sul consumo della luce elettrica rimasero quindi a carico del Comitato.

Questo stabili per gli espositori, chioschi, ristoranti e divertimenti una tariffa di L. 1,— il chilowatt-ora per la luce (compresa la tassa governativa) e di L. 0,40 il chilowatt-ora per la forza motrice.

La presa di energia a partire dalle condutture principali a 160 e 320 Volt fino al contatore veniva eseguita, per conto dell'utente, dalla Società Edison contro il rimborso anticipato delle spese previamente fatte conoscere all'Espositore mediante preventivo.

La distribuzione interna allo stand o nel chiosco, come pure il nolo del misuratore, erano a carico dell'utente il quale era però obbligato per tale impianto a ricorrere alla Edison oppure ad uno di quegli installatori che questa Società si riservava di autorizzare volta per volta. Nessuna prescrizione invece era fatta circa gli apparecchi come bracci, lampadari, ecc. che l'espositore era libero di acquistare dove voleva.

Di regola la fornitura d'energia elettrica ai privati era fatta a misura secondo le tariffe sopra esposte, ed i necessari contatori vennero tutti provveduti dalla Casa Ferranti di Londra; però si combinarono anche dei forfait con alcuni Commissariati esteri e con pochi espositori e proprietari di chioschi e divertimenti per i quali si stipularono contratti speciali.

Il numero degli utenti privati salì a 383.

La tariffa, secondo la quale il Comitato pagò la corrente continua a 500 Volt per l'alimentazione del circuito di sicurezza al Parco, fu di L. 0,15 il chilowatt-ora misurato al contatore Thomson-Houston esistente nella sottostazione G. Anche in questa tariffa non era compresa la tassa governativa che il Comitato pagò a parte.

*

A guisa di conclusione, si ritiene interessante riportare i dati che seguono — relativi al periodo Aprile-Novembre — i quali valgono a meglio completare il concetto che ogni lettore ha potuto formarsi, da quanto è stato esposto, sull'importanza eccezionale del servizio elettrico nell'Esposizione:

a) Consumo totale d'energia elettrica sotto forma di corrente trifase a 3600 Volt	KW-ore	2.909,000
b) Consumo totale d'energia elettrica sotto forma di corrente continua a 500 Volt	KW-ore	47,900
c) Massimo consumo giornaliero (corrente alternata e continua) verificatosi il 7 ottobre	KW-ore	27,300
d) Massima richiesta di energia (corrente alternata e continua) verificatasi il 20 settembre ed il 7 ottobre	KW	3,100
e) Consumo d'energia (c. trifase) per i privati (già compresa sotto a)	KW-ore	763,400
f) Consumo d'energia (c. continua) per i privati (già compresa sotto b)	KW-ore	16,500

Servizio telefonico. — La Società Telefonica per l'Alta Italia, concessionaria dell'esercizio telefonico in Milano, venne incaricata dell'impianto ed esercizio delle reti telefoniche nell'interno dell'Esposizione.

L'impianto, nel quale si vollero mettere in evidenza diversi fra i più moderni sistemi, comprendeva:

- 1.° La rete telefonica del Parco con centralino del tipo Siemens e Halske.
- 2.° La rete telefonica della Piazza d'Armi, con centralino tipo Western Electric Company.
- 3.° La rete con centralino automatico Strowger.

Le prime due furono destinate al servizio del pubblico, la terza invece serviva esclusivamente per il Comitato.

I due centralini del Parco e della Piazza d'Armi erano entrambi collegati alla Centrale urbana di Milano a mezzo di cavi rispettivamente da 10 e da 20 paia ed erano altresì rilegati tra loro con due cavi da 15 paia ciascuno, percorrenti, entro cassette in legno, il Viadotto della Ferrovia elevata; per modo che uno qualunque degli abbonati di una delle due branche dell'Esposizione poteva mettersi in comunicazione con un altro qualsiasi dell'altra branca, e corrispondere telefonicamente con gli utenti della rete urbana, interurbana e internazionale. Il centralino automatico Strowger era collegato con quello di Piazza d'Armi, cosicchè anche gli apparecchi da esso dipendenti erano allacciati alla rete generale.

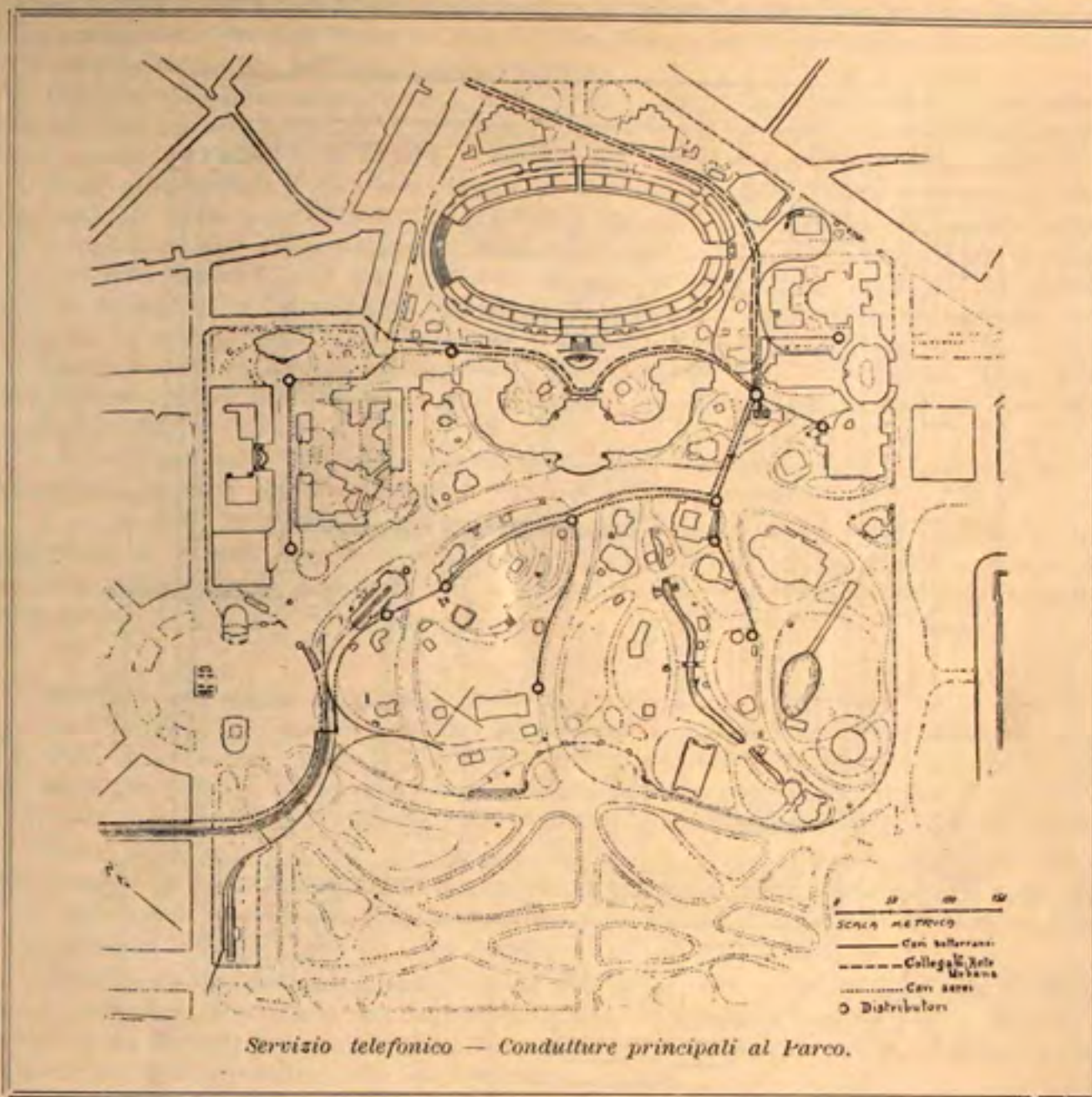
In Piazza d'Armi, per ragioni di stabilità e di estetica, si adottarono in gran parte i cavi sotterranei, i quali servivano tutta la parte sud-est della piazza medesima, dove stavano gli edifici di maggior importanza, cioè la Galleria del Lavoro, l'Automobilismo e la Marina. Sul numero totale di 230 coppie di fili che partivano dalla Mostra delle Poste e Telegrafi in Piazza d'Armi nella quale era installato il centralino Western, 160 erano a distribuzione sotterranea sino all'ap-

parecchio degli abbonati, le altre 70 coppie dopo essere uscite sotterranee dall'Ufficio si diramavano aeree in cavi di piccola potenzialità per raggiungere i diversi edifici.

Al Parco invece, se si toglie il brevissimo tratto sotterraneo che congiungeva il centralino posto nel piccolo edificio della Stampa con la colonna distributrice esterna, tutta la distribuzione era fatta con cavi aerei, la cui potenzialità complessiva era di 100 paia.

L'impianto al Parco serviva circa 70 abbonati e quello della Piazza d'Armi 150. Rispettivamente la lunghezza dei cavi posti in opera nelle due località era di 4200 metri (con uno sviluppo di filo di circa 40 chilometri) e 6100 (con uno sviluppo di filo di circa 116 chilometri).

Indipendenti dai due impianti sopra descritti, i quali erano destinati al servizio generale ve n'erano altri di uso speciale: quali quelli del Comitato che disponevano di linee in diretta



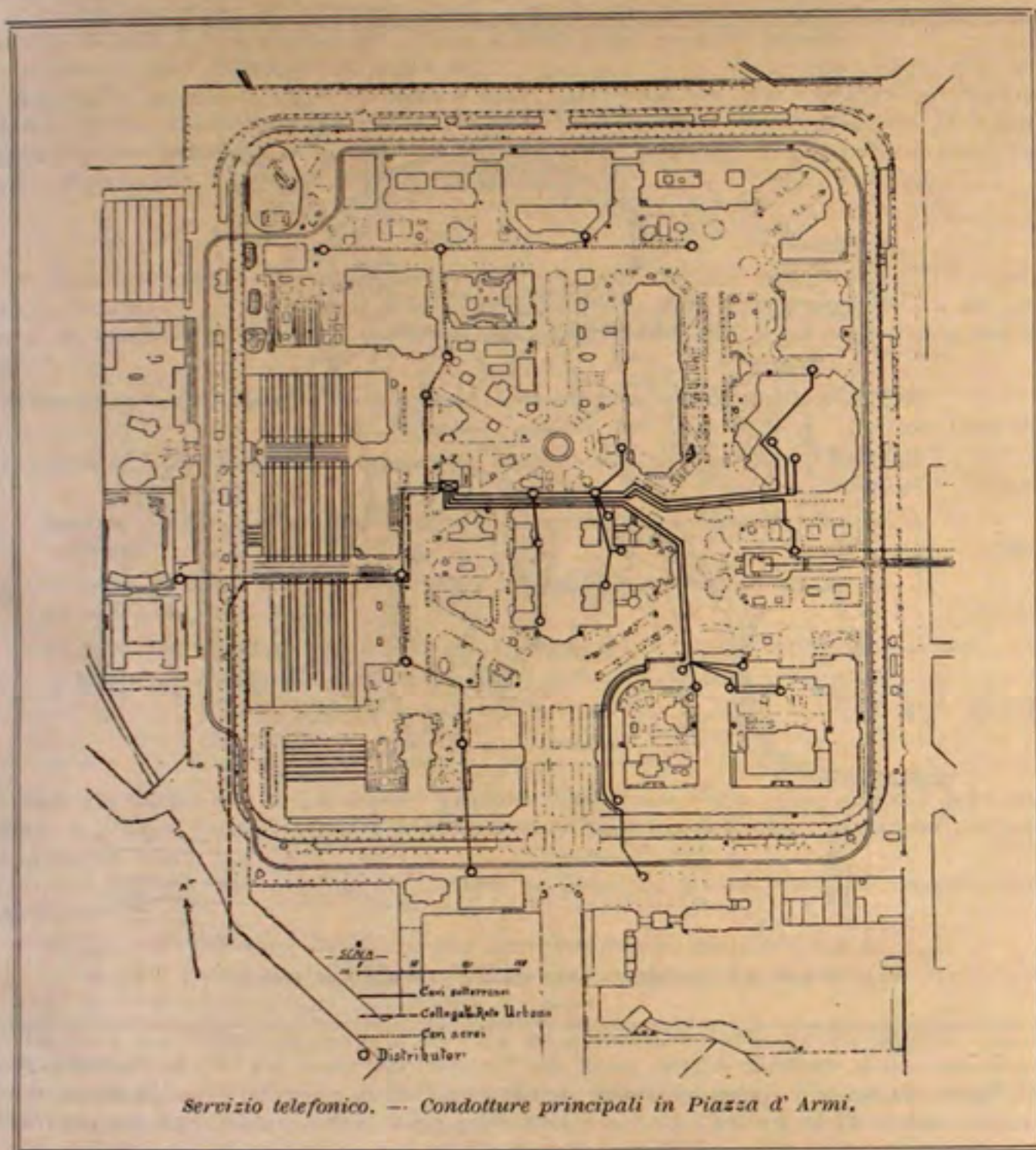
comunicazione con la centrale urbana, quelli dei Pompieri colleganti tra loro la Caserma principale di Piazza d'Armi con i posti secondari nell'Esposizione; e gli altri della Questura e della Edison che mettevano in diretto rapporto, i loro uffici nella Mostra, rispettivamente con l'ufficio centrale di Pubblica Sicurezza, e l'Officina di Porta Volta.

La rete particolare che faceva capo al centralino a chiamata automatica Strowger, installato nella Mostra delle Poste e Telegrafi in Piazza d'Armi, era adibita esclusivamente ai Servizi Tecnici, e comprendeva una ventina di apparecchi disposti nelle diverse parti dell'Esposizione dove risiedeva il personale addetto a questi servizi: come l' officina delle caldaie, quella delle pompe per le fontane, la Galleria del Lavoro, gli Uffici e i magazzini della Società Edison, ecc.

Il distributore automatico Strowger, di cui sono rappresentanti le Deutsche Waffen und Munitionsfabriken, ed al quale si è già accennato, sostituisce al lavoro delle telefoniste quello di selettori speciali, che, con opportune disposizioni di relais, permettono ad ogni abbonato di mettersi automaticamente in comunicazione con un altro qualunque, senza ricorrere all'aiuto di alcun personale. Per togliere la comunicazione basta riappendere il ricevitore del telefono al gancio.

I due centralini Western e Siemens offrivano entrambi un'applicazione completa di avvisatori di chiamata e segnali di fine a lampadine luminose in sostituzione degli ordinari indicatori. L'alimentazione delle lampadine e quella degli apparecchi degli utenti era fatta da una batteria centrale che si caricava a mezzo di un gruppo motore-dinamo Gadda. La riserva di questo era costituita da un raddrizzatore di corrente a vapori di mercurio, del quale si è fatto cenno più sopra e che trasformava la corrente alternata disponibile, in corrente continua.

Per comodo dei visitatori, vennero stabiliti nell'Esposizione due posti telefonici pubblici: uno per ciascuno dei centralini: quello al Parco a due cabine e quello di Piazza d'Armi ad una sola; entrambi eserciti dalla Società Telefonica per l'Alta Italia.



L'abbonamento al telefono, dal 1.º gennaio 1906 fino a due mesi dopo la data della chiusura ufficiale dell'Esposizione, fu fissato in L. 120 per ognuno degli apparecchi collegati ai centralini, comprese in tal prezzo le spese di impianto, e ferme testando le tariffe in vigore per le comunicazioni intercomunali e internazionali.

Per le comunicazioni in partenza dai posti pubblici, come pure per gli impianti e gli abbonamenti relativi alle linee dirette (a carico del Comitato), nonché per l'installazione degli apparecchi accessori, si conservarono anche nell'interno della Mostra le ordinarie tariffe vigenti.

Invece l'uso degli apparecchi facenti parte dell'impianto a sistema automatico, per il quale il Comitato concorse alle spese d'installazione, venne concesso affatto gratuitamente.

Servizio Telegrafico e Postale. — Negli edifici della Stampa al Parco e delle Poste e Telegrafi in Piazza d'Armi, dove il pubblico poteva vedere in azione le centrali telefoniche e farsi quindi un chiaro concetto del loro funzionamento, avevano pure sede gli uffici telegrafici e postali dell'Esposizione nei quali, come negli ordinari uffici postali, si eseguivano tutte le operazioni dipendenti dal servizio posteletografico, salvo quelle dei risparmi e degli incassi per conto dei terzi.

L'impianto telegrafico comprendeva i due uffici collegati con la Centrale ed anche direttamente tra loro a mezzo di un cavo aereo sostenuto per tutta la lunghezza da una fune d'acciaio tesa su pali di legno. Questo cavo entrava nel Parco dalla porta di servizio detta del Castello, ne percorreva il Vialone principale toccando la Palazzina della Stampa e, giunto alla Stazione di partenza, si appoggiava al Viadotto fino alla Piazza d'Armi che attraversava nella parte centrale per arrivare infine alla Mostra delle Poste e Telegrafi. In ciascuno dei due uffici vi erano tre apparecchi: uno del tipo Morse ed uno del tipo Hugues per le comunicazioni con la Centrale, ed un secondo Morse per la linea di allacciamento.

Un'altra linea telegrafica, che era però distinta affatto dalle precedenti, era quella, pure aerea, che collegava lo Scalo Merci dell'Esposizione presso il Bersaglio, con le Stazioni ferroviarie urbane ed era esclusivamente adibita al servizio del trasporto ferroviario delle merci.

Negli uffici postali si faceva il servizio di distribuzione delle lettere ordinarie e stampati, quello speciale delle raccomandate ed assicurate, dei pacchi, dei vaglia, ecc., nonché la vendita delle carte valori. Per l'impostazione si avevano 20 cassette per le lettere e 10 per gli stampati, di cui rispettivamente 8 e 3 per il Parco. Di più, per le cartoline illustrate, ad ognuno dei banchi di vendita della Ditta Pilade Rocco (cartoline ufficiali) era annessa una speciale cassetta, e di queste se ne avevano 14 al Parco e 18 in Piazza d'Armi.

Giornalmente si facevano sette levate per ciascuna delle due località della Mostra e rispettivamente 5 e 4 distribuzioni, 4 ed 8 spedizioni in città (centro e ferrovia) per il Parco e la Piazza d'Armi.

Le corrispondenze venivano raccolte dalle cassette a mezzo di un furgoncino su triciclo e trasportate in città con due furgoncini elettrici ad accumulatori.

Una cassetta di nuovo modello per l'impostazione delle lettere, dovuta al sig. Di Gennari Perrucchetti, si vedeva in azione nel Padiglione delle Poste e Telegrafi in Piazza d'Armi. Sopra ogni lettera che vi si introduceva, un apposito congegno segnava automaticamente l'ora dell'impostazione.

Servizio dell'acqua potabile. — A mezzo di una speciale convenzione, il Municipio di Milano assumeva l'impiego di fornire al Comitato dell'Esposizione l'acqua potabile per il servizio dei ristoranti, delle buvettes, ecc., e per quello d'estinzione degli incendi. In seguito, per tacito consenso, l'uso dell'acqua potabile venne esteso anche alla distribuzione a scopo industriale e all'inaffiammento delle strade e dei giardini, restando esclusa soltanto l'alimentazione delle fontane principali.

Nella stessa convenzione, il Municipio assumeva, in base a tariffe prestabilite, la costruzione completa di tutto l'impianto della rete di distribuzione nelle diverse parti della Mostra a partire dalle condotte principali della rete urbana fino agli idranti esterni e alle cassette d'incendio nell'interno dei fabbricati, nonché delle prese per i privati fino ai contatori.

Quest'opera estesissima, iniziata ai primi dell'aprile 1905, ed eseguita in base al progetto e sotto la direzione dell'Ufficio Tecnico del Comitato, fu compiuta in poco più di un anno tra le difficoltà e gli incagli derivanti dall'insufficienza del servizio ferroviario che, ritardando gli arrivi dei materiali, fece parecchie volte interrompere il lavoro.

L'impianto dell'acqua potabile dell'Esposizione risultava quale un ampliamento di quello cittadino preesistente e perciò la pressione disponibile era, come per il resto della città, di 30 metri all'incirca. La principale cura nell'eseguirne il progetto fu quella di ottenere la massima sicurezza possibile nella continuità del servizio anche nei casi eventuali di guasti alle condutture o ad alcuno degli impianti di sollevamento. Vennero così disposte la rete del Parco e quella della Piazza d'Armi a forma di anello suddiviso in varie sezioni da valvole a saracinesca, per modo che la rottura di un tubo potesse venir prontamente riparata isolando la relativa sezione e senza perciò impedire il funzionamento della restante conduttura; e si ebbe cura altresì che l'alimentazione di ciascun anello avvenisse per più di una stazione alimentatrice, così, che verificandosi un arresto nel funzionamento di una di queste, l'Esposizione non avesse a rimanere affatto priva di acqua in pressione.

Perché poi qualunque fuga d'acqua si potesse facilmente scoprire e riparare con comodità, le condutture principali vennero tracciate lungo i viali e attraverso i piazzali, evitando, fin dove l'incertezza ed il ritardo nell'assegnazione dei principali edifici lo consentirono, di farle correre sotto i fabbricati.

Questo concetto nell'eseguire i tracciati delle condotte sotterranee venne tenuto presente anche negli impianti elettrici, telefonici e in quelli del gas e della fognatura.

Nel Parco esistevano già le condotture destinate all'innaffiamento delle piante e delle aiuole, e, indipendentemente da queste, la grossa condotta (da 300 ^m/_m di diametro) che partendo dall'Officina di sollevamento dell'Arena va ad alimentare a nord-ovest e a sud-est la rete urbana. A mezzo di due tubazioni da 150 ^m/_m le prime vennero allacciate alla seconda in modo da costituire l'anello principale circondante l'edificio delle Belle Arti e dal quale partivano in tutte le direzioni i tubi adducenti l'acqua in ogni punto della Mostra al Parco.

Un secondo anello, collegato al precedente e costituito da condotti da 150 ^m/_m, circondava l'edificio principale dell'Arte Decorativa.

Tale rete di distribuzione era alimentata, oltre che dall'impianto di sollevamento dell'Arena, anche dal serbatoio o castello d'acqua esistente nel Torrione Sud del Castello Sforzesco; e l'acqua che era immessa nella rete si misurava mediante 4 contatori del tipo « Thomson Lambert » a disco oscillante disposti entro camerette in muratura con chiusino in ghisa: uno da 150 mm. presso l'entrata principale della Mostra d'Arte Decorativa Italiana, un altro da 100 mm. nel Piazzale delle Belle Arti tra l'edificio di questo nome e il Pulvinare dell'Arena, un secondo da 100 mm. presso l'entrata di servizio di via Legnano e finalmente un terzo da 100 mm. fuori dell'Esposizione, all'angolo nord della Villa Marsaglia.

Nella Piazza d'Armi la rete di distribuzione dell'acqua potabile, che si dovette fare *ex novo*, era alimentata in tre punti:

1.^o — presso l'entrata da via Buonarroti, dalla tubazione da 150 mm. allacciata alla condotta maestra del Corso Magenta;

2.^o — nell'angolo sud-est della Piazza, dall'impianto di sollevamento Tosi-Sulzer detto di Piazza d'Armi e capace di dare 400 litri al secondo;

3.^o — nell'angolo nord-est della Piazza, dalla condotta di 150 mm. disposta lungo la via Domodossola e dipendente dall'impianto di sollevamento della Cagnola.

Nel primo e terzo di questi punti d'immissione erano installati rispettivamente un contatore da 150 mm. entrambi del tipo Thomson Lambert; nel secondo invece un contatore con registratore sistema Venturi che, quale oggetto esposto, si vedeva in azione entro un'elegante cabina a vetri mentre gli altri due erano contenuti entro camerette sotterranee.

Tre condotture principali del diametro di 150 mm. collegavano i tre punti d'immissione con un punto centrale presso la grande fontana al nord della Marina costituendo le arterie principali della rete di Piazza d'Armi: esse erano poi allacciate tra loro da un grande anello circondante questa località lungo il primo filare dei platani alla sua periferia; e fra questo e quelle numerose condotte di collegamento da 100 e 80 mm. distribuivano per ogni dove l'acqua agli idranti, alle fontanelle ai ristoranti, ecc.

Per il Parco Aerostatico si dovette fare una conduttura separata dal rimanente impianto: essa era costituita da una tubazione da 100 mm. derivata da quella già esistente lungo l'asse della costruenda via Tiziano, e proveniente dall'Officina di sollevamento di Piazza d'Armi.

Uno speciale contatore da 100 mm. misurava l'acqua fornita a questa condotta isolata.

Nella distribuzione degli idranti esterni da incendio (70 mm.) venne seguito il concetto di disporli a una distanza l'uno dall'altro di circa 100 metri, e nelle posizioni più adatte alla difesa contro il fuoco.

Le cassette da incendio interne ai fabbricati, con tubi da 25 mm. o 37 mm., vennero invece tenute più vicine in modo che il raggio d'azione destinato a ciascuna non superasse in via normale i 50 metri, esse vennero disposte a preferenza presso le porte d'ingresso e agli incroci delle gallerie in punti molto visibili. L'equipaggiamento loro consisteva in una valvola di presa, due tubi di canapa, di cui uno collegato alla valvola, lungo 20 metri; l'altro isolato (di scorta), di 10 m. soltanto, con i relativi bocchettoni d'attacco e una lancia di rame munita all'estremità di un robinetto a maschio.

Completavano l'impianto dell'acqua potabile per l'estinzione degli incendi le due prese d'acqua speciali per l'aspirante della grossa pompa a vapore in Piazza d'Armi.

Erano queste due semplici prese a bocchettone, precedute da valvole a saracinesca e contenute in camerette sotterranee in muratura come quelle per i grossi contatori. Esse vennero derivate dalle condotte dell'acqua potabile da 150 mm. e si trovavano: una nel gran piazzale davanti alla Stazione d'arrivo, l'altra in quello compreso tra le gallerie della Marina, del Lavoro e dei Canotti automobili.

Al servizio dell'acqua potabile sono da ascrivere anche le fontanelle a getto continuo distribuite lungo i viali e le piazze nelle località più frequentate dal pubblico. Alcune di quelle installate in Piazza d'Armi alimentavano con i loro scarichi i serbatoi di cacciata d'acqua facenti parte dell'impianto di fognatura per le acque nere, come sarà indicato più avanti.

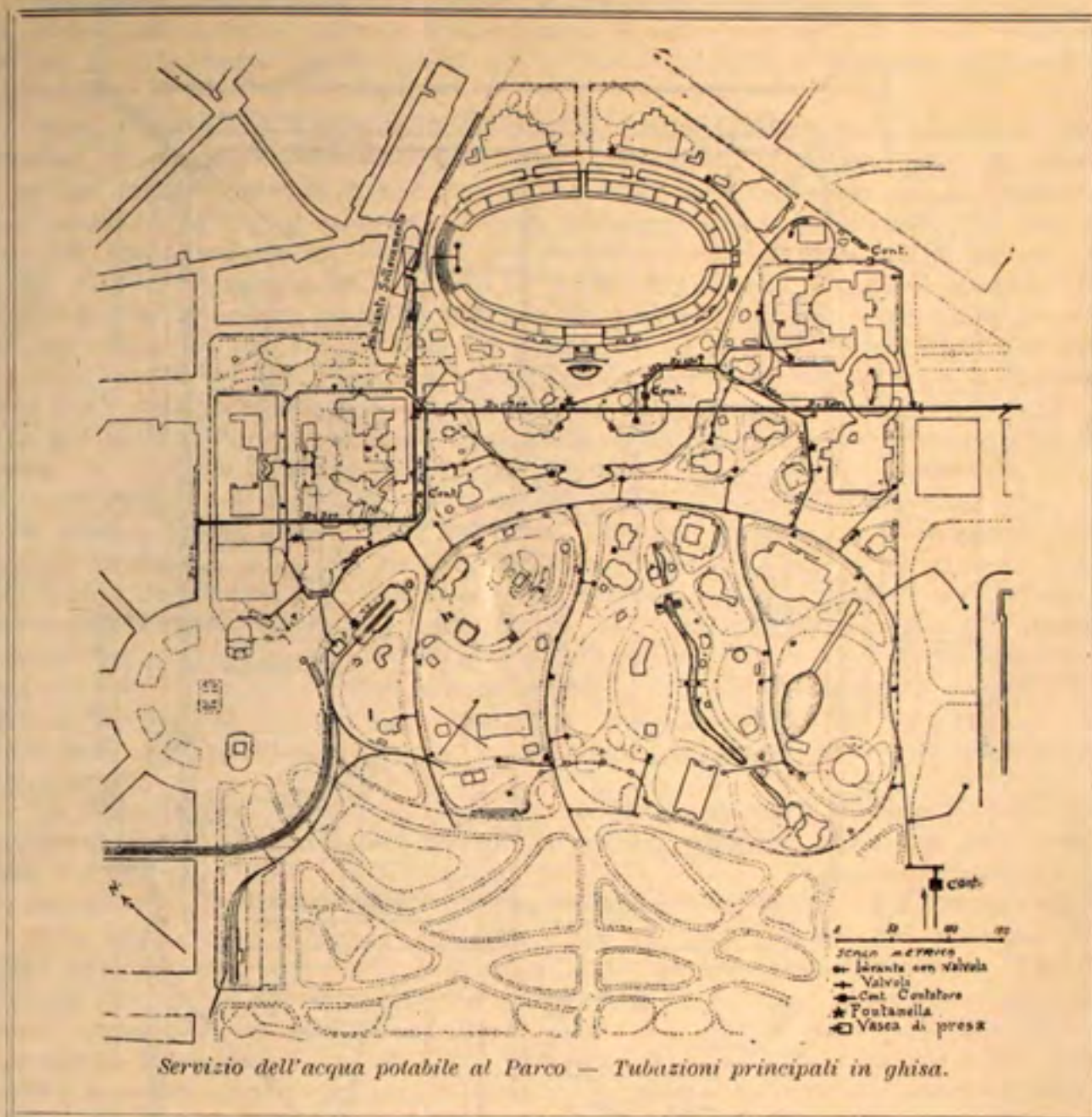
A dare un'idea dell'estensione ed importanza dell'impianto relativo al servizio dell'acqua potabile nell'interno della Mostra, valgono le seguenti cifre:

Tubazioni in ghisa dei diametri 150 mm., 100 mm. e 80 mm., metri 10783 di cui 8000 circa in Piazza d'Armi.

Idranti esterni da 70 mm. n. 97 di cui 29 al Parco. Cinquanta di questi erano contenuti entro speciali garrette di legno dipinte in rosso, munite di colonna di presa con chiave, tubi di canapa, lancia, ecc., pronti ad entrare in azione ad ogni momento.

Valvole a saracinesca di diversi diametri n. 130.

Tubazioni in ferro per prese d'incendio interne e per condotte d'acqua agli espositori, ristoranti, ecc., metri 17933 di cui 6166 al Parco.



Cassette da incendio 100 al Parco e 170 in Piazza d'Armi.

Contatori per privati n. 250, di cui al Parco n. 53.

Fontanelle n. 35, di cui 20 in Piazza d'Armi.

Alla manutenzione di questo impianto erano addetti due operai, uno per ciascuna delle due branche della Mostra, e in caso di riparazioni importanti venivano chiamati di urgenza a mezzo del telefono altri operai del servizio municipale in numero corrispondente al bisogno.

Per il consumo d'acqua potabile durante il periodo aprile-novembre sono da notarsi i dati che seguono:

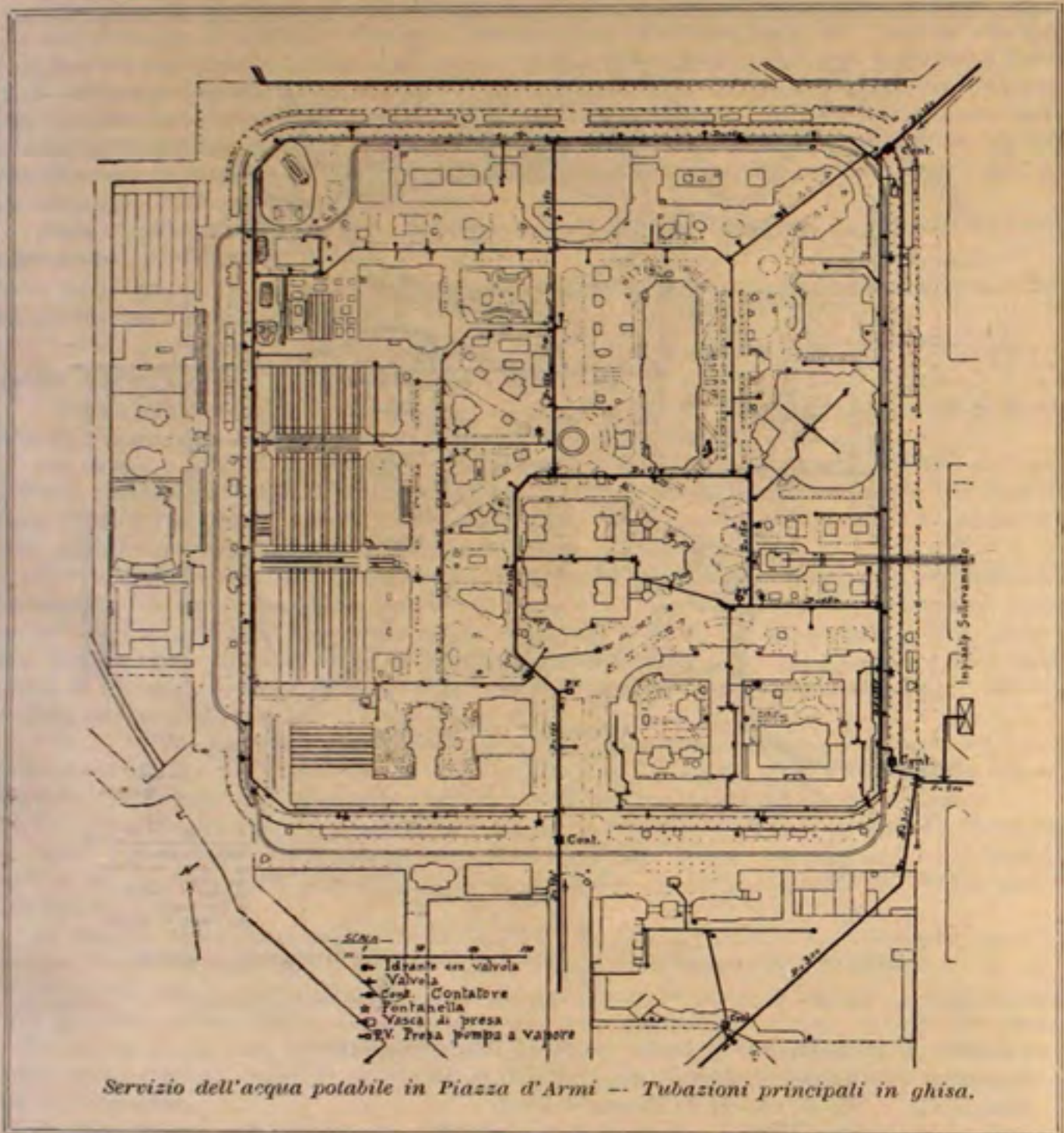
1.° — Consumo totale	mc. 820,427.—
così ripartito:	
a) per i privati, ad uso industriale	» 75,817.—
b) per i privati, ad uso potabile	» 36,168.—
c) per i servizi generali del Comitato	» 708,442.—

2.º — Massimo consumo mensile (verificatosi nel mese di agosto), in totale. mc. 135,988.—
di cui:

a) per i privati, ad uso industriale	>	9,945.—
b) per i privati, ad uso potabile	>	6,033.—
c) per i servizi generali del Comitato	>	120,010.—

(In questa cifra è compresa l'acqua potabile impiegata nell'estinzione dell'incendio del 3 agosto, da valutarsi a circa 8000 metri cubi).

La tariffa stabilita dal Municipio per la fornitura di acqua potabile al Comitato era di L. 0,07 il metro cubo, misurato nei punti d'immissione nelle condotte del Parco e della Piazza d'Armi.



L'intero impianto di distribuzione interna alla Mostra: sia quello principale in ghisa, sia l'altro, secondario, in tubi di ferro zincato per il servizio delle cassette d'incendio, per le fontanelle pubbliche e per le prese agli espositori ed esercenti, venne dal Comitato pagato a parte in ragione delle spese effettive d'impianto e di successiva demolizione, diminuite del valore presumibile del materiale di ricupero.

A carico del Comitato erano pure: il noleggio di tutte le valvole, idranti, cassette d'incendio complete, fontanelle e quello dei contatori tanto generali che particolari, nonché il servizio di lettura mensile dei contatori stessi.

A sua volta il Comitato stabilì per i consumatori privati una tariffa di L. 0,30 il metro

cubo per l'acqua ad uso industriale, e di L. 0,40 per la stessa ad uso potabile, salvo riduzioni speciali di prezzo per pochi utenti in condizioni particolari; oltre a ciò esso si fece rimborsare dai consumatori medesimi le spese incontrate per loro conto nell'impianto delle prese a partire dalle condotte principali, il nolo dei contatori, ecc., con una percentuale d'aumento a compenso delle spese generali per il servizio.

Servizio fontane ornamentali. — L'alimentazione delle fontane ornamentali dell'Esposizione e delle sorgenti nella Mostra del Sempione era fatta con acqua di sottosuolo ottenuta a mezzo di pozzi tubolari sistema Piana e sollevata con impianti speciali di pompe forniti da diverse Case costruttrici.

L'impianto principale al Parco, annesso al Padiglione del Sempione, era destinato a fornire l'acqua necessaria ad azionare il macchinario idraulico e a costituire i getti delle sorgenti contenuti in tale Mostra, nonché quella per la fontana davanti al Pulvinare dell'Arena e per l'alimentazione di soccorso dell'Acquario.

Salvo il fabbricato, i pozzi e le condotte aspiranti e prementi, tutta quest'importante installazione fu eseguita a proprie cure e spese dalla Ditta F.lli Sulzer, nelle cui officine di Winterthur vennero costruite le macchine di tipo nuovo ed interessante che ne formavano la parte essenziale. La pompa centrifuga ad alta pressione, capace di sollevare 150 litri al secondo con una prevalenza di 52 metri, era azionata, mediante una cinghia, da un motore Diesel a 3 cilindri e della potenza di 150 HP alimentato con olio pesante di catrame. Alla camera d'aria che precedeva la bocca aspirante della pompa, facevano capo i tubi provenienti dai 3 pozzi Piana da 105 mm. di diametro interno capaci di dare ciascuno 22 litri al secondo, e un terzo tubo da 300 mm. che pescava nella vasca di raccolta dell'acqua sotto le sorgenti del tunnel. I tre pozzi erano disposti lungo la mezzaria del viale tra la Mostra del Sempione e l'Acquario a distanze tali che, tenuto conto anche delle diverse profondità da essi raggiunte (m. 22,50 - m. 59,00 - m. 22,20), le rispettive portate non risultassero reciprocamente influenzate, per modo che in un secondo essi fornivano 66 litri d'acqua. A completare i 150 della portata normale della pompa serviva precisamente l'acqua del tunnel, che, dopo averne formate le sorgenti, era rimessa in circolazione. Alla bocca premente della pompa, dopo la valvola di chiusura a saracinesca seguiva un recipiente di distribuzione dal quale partivano: la condotta da 300 mm. che alimentava le sorgenti, quella di 100 mm. diretta al filtro per le perforatrici e alle pompe per l'accumulatore idraulico, un'altra di 100 mm. per l'Acquario, e infine una da 80 mm. che dava acqua alla fontana davanti al Pulvinare dell'Arena. I 66 litri continuamente pompati dai pozzi erano smaltiti dagli sfioratori di questa fontana e da quello della vasca sotto i getti del tunnel, nonché dagli scarichi delle perforatrici, e convogliati nella roggia Castello da condotte in grés ed in cemento.

Al Parco un altro impianto analogo, ma assai più piccolo del precedente, riforniva d'acqua la fontanella davanti all'ingresso alla Stazione di partenza per Piazza d'Armi e le tre fontane alla mostra dell'Arte Decorativa: una di queste nell'interno della Sezione Ungherese, un'altra nel piazzalotto davanti alla facciata del riparto Olandese, e la terza nel centro del distrutto cortile d'onore della Regina Elena. Tranne l'ultima, che aveva una portata di due litri al secondo, queste fontane erano dei semplici zampilli ornamentali aventi un esiguo consumo d'acqua. Una pompa a stantuffi tipo triplex, costruita dalla Ditta Dell'Acqua di Legnano e da questa messa gratuitamente a disposizione del Comitato per tutta la durata della Mostra, era azionata per ingranaggio da un motore trifase da 8 HP a 160 Volt e 42 periodi - e dava 5 litri al secondo a una pressione di circa 4 atmosfere. - Questo gruppo era installato in un piccolo locale nel sottoscala nord della Stazione della ferrovia elevata, presso la quale trovavasi il pozzo Piana della profondità di 12 m. e del diametro interno di 105 mm. che forniva l'acqua alla pompa. Da questa partiva la condotta premente in tubi di ferro da 50 mm. collegata con quella dell'acqua potabile per poter servirsi di questa nell'eventualità di un arresto nel funzionamento della pompa.

In Piazza d'Armi, la grande fontana centrale e le due alla base del Faro della Marina facevano parte di un impianto simile a quello della Casa Sulzer al Parco, della potenza di 150 HP, capace di sollevare 150 litri al secondo con una prevalenza di circa 50 m.

Il macchinario si componeva di un motore trifase a 3600 V. 42 periodi (offerto gratis dall'Unione Elettrotecnica Italiana) azionante direttamente, a mezzo di un giunto elastico, una pompa turbina che la nota Casa Worthington mise graziosamente a disposizione del Comitato unitamente alla camera d'aria con relativo eiettore e alle grosse valvole di chiusura a saracinesca e di ritenuto. Il locale delle macchine, attiguo alla sotto-stazione N al nord della Marina, aveva, come il suo simile al Parco, il pavimento a circa tre metri sotto il livello del terreno per diminuire così l'altezza d'aspirazione. Anche qui come al Parco, tre erano i pozzi tubolari Piana da 105 mm. dai quali l'acqua veniva aspirata: uno di essi trovavasi presso il locale delle pompe; gli altri due erano

a 100 metri circa di distanza dal precedente, ma uno ad est presso l'entrata al Padiglione dell'Arte Decorativa francese per la quale si accedeva alla Mostra della Città di Parigi, l'altro ad ovest poco lungi dall'edificio delle Poste e Telegrafi. Le profondità di questi pozzi erano rispettivamente m. 22,10, m. 31,05 e m. 21,20 e la portata complessiva di 66 litri al secondo. L'acqua, che traboccava dagli sfioratori della grande fontana, si raccoglieva in una vasca della capacità utile di 10 metri cubi da dove un tubo aspirante da 300 mm., munito di valvola di fondo, la riportava alla pompa. Qui essa si univa all'altra proveniente dai pozzi in modo che la pompa stessa lavorava sempre alla portata normale di 150 litri. I tubi verticali costituenti i pozzi si arrestavano a circa m. 3,50 dal suolo, lì appunto dove l'acqua in essi contenuta raggiungeva il suo livello naturale. In quel punto era posta una valvola di ritegno a cui seguiva il gomito di forma speciale mediante il quale dal diametro piuttosto ristretto dei pozzi si passava gradatamente a quello dei tubi aspiranti pressochè orizzontali e del diametro interno di 200 mm. Nel pezzo a gomito era praticato un foro munito di un rubinetto di chiusura, attraverso il quale, occorrendo, si faceva sprigionare l'aria disciolta nell'acqua aspirata. Lo stesso dispositivo era adottato anche nell'impianto del Parco.

Il premente per la fontana centrale era di 200 mm. raccordato al suo estremo con l'ugello terminale del tipo Körting ad eiettore (detto anche risparmiatore d'acqua) mediante il quale l'acqua in pressione veniva a trascinare con sé una forte quantità dell'acqua contenuta nel bacino, aumentando così notevolmente il corpo del getto. Naturalmente questo effetto era ottenuto a scapito dell'altezza del getto medesimo che si riduceva perciò a poco più di 12 metri sebbene la pressione disponibile fosse di 4 atmosfere.

Quest'altezza però era ben proporzionata alle dimensioni del bacino di circa 22 metri di diametro, così che nel complesso la fontana presentava un aspetto grandioso ed imponente, ben intonato col vasto piazzale a verdi parterre circondato da grandiosi edifici, che si stendeva per una lunghezza di 250 metri tra la Mostra Agricola e quella dei Trasporti Marittimi e Fluviali. Di sera questa fontana veniva illuminata a colori mediante i tre proiettori installati in una cabina di legno sul tetto della sottostazione N, di cui si fece cenno nel capitolo sul servizio elettrico.

Dal premente della pompa si diramava una tubazione da 100 mm. che andava ad alimentare le fontane fiancheggianti l'ingresso della Marina dal lato della stazione d'arrivo. In esse l'acqua si distribuiva in numerosi zampilli a mezzo di tubi in ferro e in piombo, eventualmente collegabili alla rete di distribuzione dell'acqua potabile.

Altre fontane ornamentali di assai minore importanza, come quelle dei Padiglioni della Città di Milano e della Confederazione Svizzera al Parco e le altre nei due cortiletti della Mostra Austriaca in Piazza d'Armi, dove il consumo era intermittente e relativamente esiguo, vennero pure allacciate alla detta rete dalla quale ricevevano, per una speciale concessione del Municipio, l'acqua occorrente a formare i getti decorativi.

Per esaurire l'argomento delle fontane, va fatto cenno a quelle luminose trasportabili della Ditta Galbiati di Milano, le quali erano disposte, in due gruppi di 12 ciascuno, in due località del Parco aventi uno sfondo di cespugli ed alberi a fitto fogliame: presso l'Edificio delle Belle Arti (in corrispondenza del Cinematografo del Sempione), e poco lungi dal Chiosco del Debito Ottomano in fregio al viale tra l'ingresso XX Settembre e il salone dei Festeggiamenti.

Questo tipo di fontana, che si alimentava con acqua potabile, consisteva in uno zampillo minutamente suddiviso e illuminato da lampadine elettriche racchiuse in 6 scatole di lamiera sottoposte, il cui fondo era a specchi per riflettere la luce sulla pioggia d'acqua del getto, e il cui coperchio era costituito da vetri a diverse tinte per colorare variamente la luce.

Servizio d'estinzione degli incendi. — Fin dall'inizio delle prime costruzioni in Piazza d'Armi cominciò il servizio d'estinzione degli incendi, che per accordi presi con il Municipio, venne assunto dal Corpo dei Pompieri cittadini. Si trattava in principio di un piccolo distaccamento avente il suo quartiere nei locali dell'ex Bersaglio Militare, con pochi uomini e con un carro e altri attrezzi di primo soccorso, in comunicazione continua però, a mezzo di un telefono diretto, con la Caserma centrale di via Ansperto. A poco a poco, col procedere dei lavori, accrebbe anche l'importanza del servizio, il quale venne esteso anche al Parco dove la residenza dei pompieri fu stabilita provvisoriamente nei locali a pian-terreno della casina in legno già della Società Orticola, trasportata presso l'entrata alle Carceri dell'Arena.

In seguito, con l'apertura dell'Esposizione, il servizio assunse il suo assetto definitivo.

Quattro erano i posti di guardia nell'Esposizione, di cui tre in piazza d'Armi. Questa località, così per la sua maggiore estensione, come per la sua distanza dal centro della città, dal quale è inoltre separata, dalla ferrovia di cintura, veniva a trovarsi in condizioni di difesa assai meno favorevoli del Parco: da ciò la necessità di provvedere con maggior larghezza che in questo ai mezzi di soccorso e principalmente al numero del personale.

E infatti, mentre nella casermetta del Parco, presso l'entrata principale dell'Arena prestavano servizio soltanto 20 pompieri, in piazza d'Armi se ne avevano 38 raggruppati come segue:

N. 22 al posto centrale, detto Caserma modello nella parte di mezzo di quel complesso di fabbricati che costituiva la Mostra Agricola.

N. 8 al posto n. 1 detto di S. Siro nell'angolo sud-ovest della piazza d'Armi.

N. 8 al posto n. 2 detto del Viadotto, perchè sottostante alla Ferrovia elevata, nel primo tratto verso la cinta,

La Caserina modello, costruita secondo i più recenti e migliori esempi, si componeva di un pianterreno dove stavano gli attrezzi, le scuderie, i postiglioni, gli apparecchi telefonici e di segnalazione, e di un primo piano con il dormitorio, il refettorio, ecc. In essa, che era collegata direttamente per telefono con gli altri due posti di piazza d'Armi e con la caserma di via Ansperto, risiedeva la direzione del servizio di Piazza d'Armi, che era affidata ad un sotto-comandante coadiuvato da un capo-posto. Due vice-capi, alle dipendenze di esso, erano incaricati rispettivamente della pompa a vapore e dei telefoni. Infine 16 pompieri e 2 postiglioni completavano il quadro del personale.

Pronti ad ogni momento per accorrere senza indugio dove fosse richiesto, si trovavano due pariglie di cavalli bardati di tutto punto, un carro di primo soccorso, una pompa a vapore, una scala, e un carro-naspo a mano. Al segnale d'incendio si aprivano le porte delle scuderie, i cavalli si disponevano spontaneamente di fianco ai rispettivi carri per esservi attaccati dai postiglioni e cominciava a partire il carro di primo soccorso con 6 pompieri e il capo; seguiva poi la pompa a vapore o la scala, oppure entrambe, con 5 uomini per carro a seconda dell'importanza del caso.

Per la scala a vapore sono da notare i seguenti dati: tipo della Ditta Shand Mason di Londra da 24 HP con alimentazione a carbone o a petrolio, portata 1800 litri al minuto primo, massima aspirazione m. 8,40, pressione in caldaia atmosfere 8 $\frac{1}{2}$, pressione nella camera d'aria 13 atmosfere.

Per la scala: tipo girevole con sviluppo a gas (anidride carbonica) della Casa Christian Braun di Norimberga, peso 3600 kg., lunghezza 25 metri, durata del piazzamento 90 secondi.

In ciascuno degli altri due posti di guardia la direzione era deferita ad un vice-capo. Il materiale disponibile era costituito da un carro a mano con estinguatori, colonne e chiavi da idrante tubi di canapa e scale aeree.

Per il servizio notturno dopo le 24, il quale veniva disimpegnato da 29 uomini soltanto, perchè 2 vice-capi e 6 pompieri lasciavano l'Esposizione per andare in quartiere (via Ansperto), vi erano in ciascun posto dei letti sui quali parte del personale dormiva vestito, pronto ad accorrere all'allarme che la sentinella o gl'incaricati della ronda fossero eventualmente per dare.

Per il servizio di ronda durante il periodo di tempo compreso fra le 6 del mattino e la mezzanotte, la Piazza d'Armi era distinta in 5 zone, ciascuna delle quali doveva essere percorsa due volte ogni due ore da un pompiere. Dei 5 uomini incaricati di questa mansione, 3 appartenevano al posto centrale e gli altri due, uno per ciascuno, ai posti minori. Il primo giro di ronda era fatto attraverso le gallerie, il secondo lungo i viali.

Durante il funzionamento dell'ascensore Stigler nella Torre della Marina, rimaneva di guardia entro questa, a metà circa della sua altezza, un pompiere per l'opportuna sorveglianza.

Dalla mezzanotte alle 6 del mattino si facevano invece due ronde, una ogni 3 ore; e le zone erano ridotte a due sole, ciascuna delle quali ispezionate da un pompiere seguito da un vigile urbano.

Opportuni orologi di controllo garantivano il buon funzionamento di questo servizio, il quale era poi completato dalla ronda principale (detta Rondone) che aveva luogo dalle 24 alle 4 di ogni giorno e a cui prendevano parte le rappresentanze del Corpo di Pubblica Sicurezza (un vice-commissario ed un vice-delegato), del Corpo dei Pompieri (un capo, ed eventualmente anche il sotto-comandante), dei vigili urbani (2 uomini), dei carabinieri (2 uomini) e del Comitato della Esposizione (2 guardiani).

Al Parco il posto dei pompieri comprendeva 20 pompieri, fra i quali un capo, un vice-capo ed un postiglione; di notte il vice-capo rientrava nel quartiere di via Ansperto e il numero del personale veniva così ridotto a 19.

Il materiale, di cui era dotato questo corpo di guardia, comprendeva, oltre un piccolo carro di primo soccorso a mano, due carri a due cavalli: contenenti il primo una scala a mano all'italiana di tipo smontabile ed un serbatoio metallico per acqua, della capacità di 800 litri, da mettersi in pressione a mezzo dell'anidride carbonica compressa entro due cilindri d'acciaio, e corredato il secondo di una scala Ganciani del tipo Porta a rapida manovra.

All'avviso d'incendio partiva subito il primo dei carri a cavalli con il capo-posto e 6 uomini; poi, occorrendo, i cavalli di ritorno ripartivano col secondo, e contemporaneamente accorrevano sul luogo del pericolo anche la pompa a vapore dalla Caserma centrale di via Ansperto nel frattempo richiesta a mezzo del telefono.

Nei pressi del Teatro degli animali e del Padiglione degli Orefici si avevano inoltre due

garrette di legno contenenti ciascuna un carro-naspo a mano sul quale erano avvolti 100 metri di tubo di canapa con relativi bocchettoni e lance.

Il servizio di sorveglianza, analogo a quello di Piazza d'Armi, era fatto da tre pompieri durante il giorno e due durante la notte, essendo rispettivamente tre e due le zone in cui il Parco si considerava suddiviso. Le modalità delle ronde ordinarie come pure della ronda principale erano affatto identiche a quelle di Piazza d'Armi.

A meglio garantire la difesa contro gli incendi degli edifici del Parco venne opportunamente rinforzato il distaccamento dei pompieri che ha sede nel vicino castello Sforzesco aggiungendo ai venti uomini di seconda categoria, comandati da un vice-capo, che ne costituiscono il personale fisso, un secondo vice-capo e tre pompieri i quali prestavano servizio dalle 7 alla chiusura della Esposizione. Questo posto dispone di un carro di primo soccorso a mano con due estintori ed una pompetta monocilindrica nonché di un piccolo carro-naspo a mano.

Altri mezzi a disposizione dei pompieri, oltre quelli esistenti nei corpi di guardia, erano gli idranti stradali, le cassette d'incendio interne ai fabbricati, e le prese per pompe a vapore, di cui già fu fatto cenno a proposito del servizio dell'acqua potabile, nonché gli estintori d'incendio, di cui 120 per la Piazza d'Armi e 60 per il Parco vennero forniti gratuitamente dalla Ditta Mattarelli di Lecco, ed un numero maggiore (circa 300) fu fornito alle stesse condizioni dalla Società Anonima Minimax.

Per la difesa della Torre della Marina vennero disposte lungo uno degli spigoli ed internamente alla costruzione due tubi: uno dei quali in ferro, del diametro di 50 mm. ed alimentato dall'acqua potabile, arrivava fino a 20 m. d'altezza dove ancora l'acqua possiede una pressione sufficiente per dare un getto: e lungo tale suo percorso in punti accessibili dalla scala di soccorso nel vano dell'ascensore presentava delle prese munite di robinetto, tubo di canapa e lancia; l'altro tubo, di canapa, e corrente di fianco al precedente, proseguiva su fino alla piattaforma della torre dando luogo anch'esso ad altre prese identiche a quelle sopra accennate, ma in numero maggiore. Alla base della torre questo tubo era munito di un bocchettone presa per poterlo collegare in caso d'incendio col premente della pompa a vapore, la quale, lavorando ad otto atmosfere, poteva spingere l'acqua fino al punto culminante del faro. Quattro pompette monocilindriche, altrettanti estintori a mano e parecchi secchi in lamiera contenenti 20 litri d'acqua ciascuno, erano distribuiti lungo i ripiani della scala di soccorso e sulla piattaforma terminale della torre, completandone l'equipaggiamento di difesa.

Da ultimo si ritenne opportuno dotare la parte superiore della Torre della Marina di un apparecchio di pioggia da manovrarsi dal basso della torre e collegato mediante due colonne di ferro da 50 ^m/_m di diametro interno con il premente della pompa Worthington che alimentava le fontane. In caso di bisogno tale pompa si faceva funzionare a 6 atmosfere per spingere l'acqua all'altezza voluta.

Alle opportune segnalazioni d'allarme e per trasmettere con segni convenzionali i necessari ordini al meccanico addetto alla manovra della pompa, era provveduto mediante un'installazione speciale di suonerie elettriche colleganti l'interno della torre con il locale per il sollevamento dell'acqua, così che il pompiere di servizio entro la torre medesima potesse prontamente disporre per l'estinzione del fuoco.

Al Salone dei Festeggiamenti, per la difesa della parte superiore, vennero disposte due colonne montanti che terminavano in getti opportunamente disposti e portavano al loro estremo inferiore i bocchettoni a vite per l'attacco al premente della pompa a vapore.

Due prese fisse per questa erano state preparate poco discosto a mezzo di due tubi aspiranti in piombo del diametro interno di 80 ^m/_m immersi nel tratto della Roggia Castello che rimaneva coperto dall'ala meridionale dell'edificio di Belle Arti. Gli estremi entro l'acqua di detti tubi erano muniti delle relative valvole di fondo circondate da gabbie di ferro atte ad impedire l'entrata di corpi estranei. Degli altri estremi, provvisti di bocchettoni, uno faceva capo al di qua dell'Edificio verso il Vialone, l'altro al di là dello stesso dal lato verso l'Arena, esternamente alla quale, presso la porta maggiore, era praticata una bocca di presa per attingere acqua della stessa Roggia Castello, ivi sotterranea.

Per alimentare le pompe a vapore, oltre le prese a cui già si fece cenno più sopra, vennero costruite delle vasche scavate nel suolo alla profondità di circa due metri e rivestite di fogli di bitume con juta (forniti dalla Ditta Ingegner Attilio Candiani di Milano) a cui si faceva giungere l'acqua potabile col mezzo di idranti. Di tali vasche, della capacità di 30 metri cubi ciascuna, se ne avevano tre in Piazza d'Armi (cioè una tra i padiglioni del Belgio e dell'Austria, una seconda tra la Galleria del Lavoro e la Mostra d'Aeronautica e una terza presso l'entrata da via Domodossola) ed una al Parco presso la stazione di partenza.

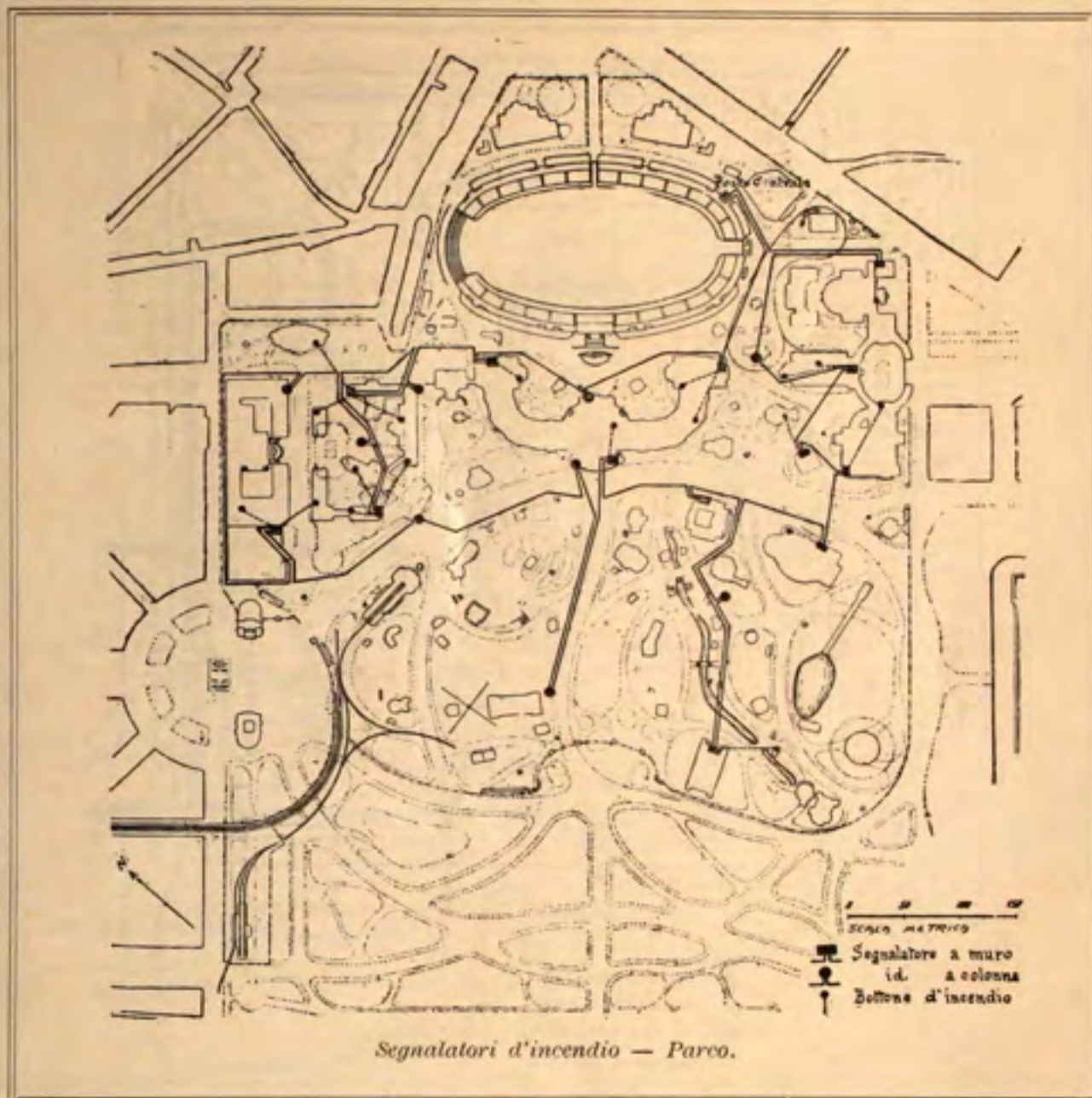
Nell'eventualità d'un incendio in Piazza d'Armi si potevano riversare nel fosso perimetrale di questa le acque della vicina Roggia Gesiolo con la semplice manovra di due paratoie: allora in

un punto qualunque di tale fossato era facile improvvisare una presa per pompa a vapore per la quale si poteva contare su una portata superiore ai 30 litri al secondo.

Per accelerare però le manovre in caso di bisogno, si costruirono lungo lo stesso fossato 5 prese fisse a pozzetti di muratura sormontati da chiusini di ghisa.

Infine altre prese per pompe a vapore si potevano avere nelle vasche dei barconi militari nell'angolo nord-ovest della Piazza d'Armi le quali erano alimentate con le acque della sopra nominata Roggia Gesiolo, e nella vasca a cui facevano capo gli sfioratori della fontana centrale.

Segnalatori d'incendio. — Perché il servizio d'estinzione degli incendi riesca veramente efficace — specie quando trattasi di salvaguardare degli edifici così infiammabili come quelli dell'Esposizione — è assolutamente indispensabile che i soccorsi vengano chiamati prontamente e

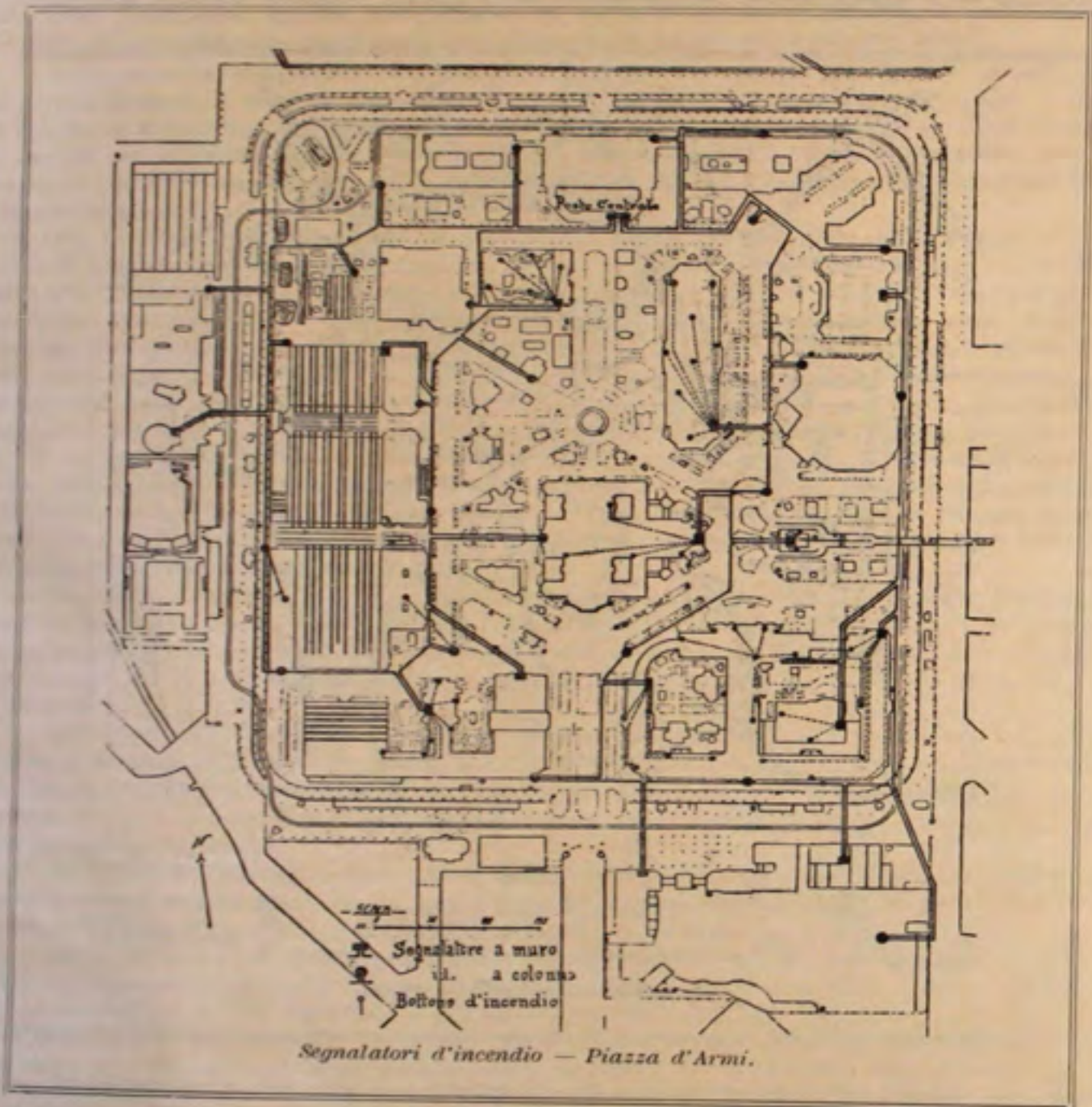


in modo non dubbio sul luogo del sinistro. Questo difficile problema venne brillantemente risolto con il sistema dei segnalatori d'incendio Siemens e Halscke, che il Comitato dell'Esposizione, dietro proposta della Ditta costruttrice, adottò a complemento del servizio dei pompieri. Quale espositrice, la Casa Siemens e Halscke offerse gratuitamente e pose in opera a sua cura e spese tutti gli apparecchi necessari. Le linee di allacciamento furono invece costruite dalla Società Telefonica per l'Alta Italia per conto del Comitato.

L'impianto comprendeva due circuiti in Piazza d'Armi ed uno al Parco colleganti in serie gli avvisatori disposti in modo opportuno nei viali e negli edifici a portata di mano del pubblico il quale per azionarli non aveva che da rompere il vetro e tirare la maniglia. Tali circuiti facevano capo ai corpi principali di guardia dei pompieri, dove automaticamente si riceveva pronto avviso del segnale a mezzo di una campana. Contemporaneamente era registrato da un ricevitore stampante tipo Morse il numero che corrisponde all'avvisatore da cui partì l'allarme.

Di tali ricevitori se ne avevano due per ogni circuito (uno per ciascuna estremità), cosicchè se contemporaneamente erano tirati due avvisatori, alla centrale si ricevevano ambedue i segnali. In caso d'interruzione alla linea la quale era sempre sotto tensione per avere un controllo continuo del suo funzionamento, una suoneria avvertiva senz'altro il guasto, e mentre questo si ricercava per ripararlo, con il semplice spostamento di un permutatore si potevano ricevere i segnali che nel frattempo fossero comunicati. Ad alcuni segnalatori d'incendio erano collegati in derivazione parecchi bottoni, premendo i quali (in seguito a rottura del vetro) veniva disinserito elettricamente l'apparecchio da cui dipendevano, ed il segnale era così trasmesso al posto di guardia come se proveniente direttamente da quello.

Gli avvisatori ed i bottoni erano disposti in posizioni ben visibili: inoltre la loro forma e



il loro colore appariscente, nonché numerosi cartelli indicatori disposti nelle vicinanze, ne rendevano facilissima la ricerca.

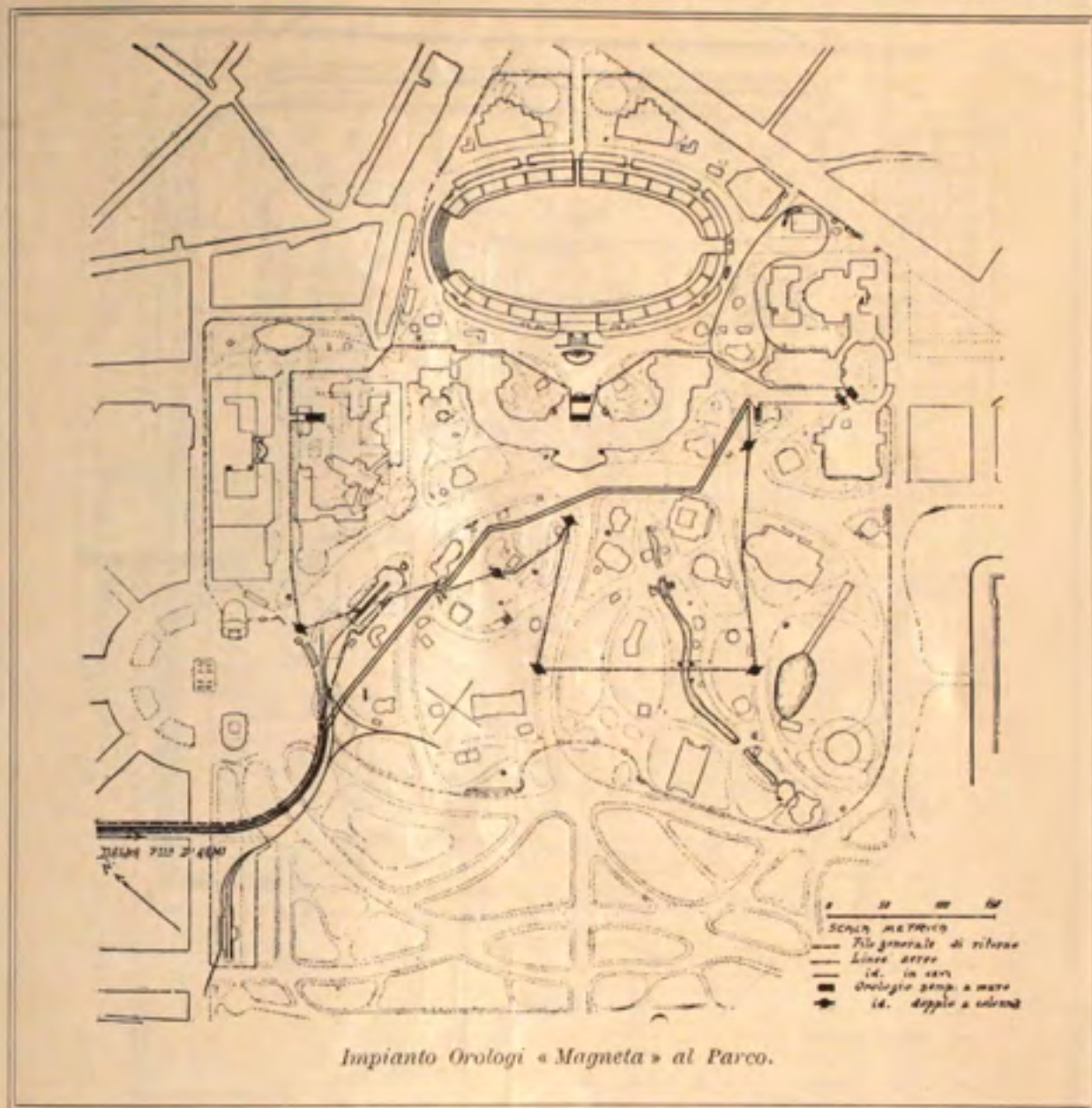
Dei due circuiti in Piazza d'Armi uno serviva la metà occidentale, l'altro l'orientale, comprendendo la prima 18 avvisatori d'incendio e 13 bottoni, la seconda 21 avvisatori e 31 bottoni. Nella caserma modello i due circuiti si collegavano ai rispettivi quadri in un locale adibito esclusivamente alle segnalazioni e dove era esposta una pianta della Mostra sulla quale erano indicati gli avvisatori con il loro numero progressivo, cosicchè in caso di chiamata bastava gettarvi uno sguardo per conoscere perfettamente l'ubicazione dell'apparecchio da cui fu lanciato l'avviso.

La stessa disposizione si aveva pure nella caserma dei pompieri al Parco, nella quale si chiudeva il circuito di questa parte della Mostra, comprendente 22 avvisatori e 19 bottoni.

In caso d'incendio, si correva al più prossimo avvisatore e, dato il segnale, si attendevano in quel punto i pompieri per indicar loro la posizione precisa del fuoco. Se il segnale era dato a mezzo di un bottone conveniva invece recarsi ad attendere i soccorsi all'avvisatore a cui tale bottone era collegato.

Orologi elettrici. — In un'esposizione che nel suo vasto programma comprendeva anche la Metrologia, non poteva mancare l'applicazione, quale servizio pubblico, di un moderno sistema di orologi elettrici, ed infatti il Comitato, accettando l'offerta di tutti gli apparecchi necessari: gratuitamente offerti dalla Casa « Magneta » di Zurigo, ne fece fare a sue spese l'installazione per mezzo della Società Telefonica per l'Alta Italia.

Negli ordinari orologi elettrici a batterie di pile d'accumulatori si hanno parecchi incon-



venienti dovuti all'instabilità od esaurimento dei generatori e alla poca sicurezza dei contatti in causa della grande loro frequenza (1440 al giorno). Di più la manutenzione e la sorveglianza continua che tali orologi richiedono, ne rendono l'esercizio assai poco economico. Tali inconvenienti non esistono affatto nel sistema « Magneta » nel quale l'impulsione trasmessa una volta per minuto primo a un certo numero di quadranti collegati ad un orologio tipo o regolatore è generata elettromagneticamente. Sotto l'azione del regolatore, un elettro-magnete lancia nei diversi circuiti metallici che in esso si chiudono, e che contengono in serie gli orologi ricevitori, una quantità di corrente a intervalli di un minuto, così che sincronicamente essi riproducono l'indicazione dell'orologio tipo.

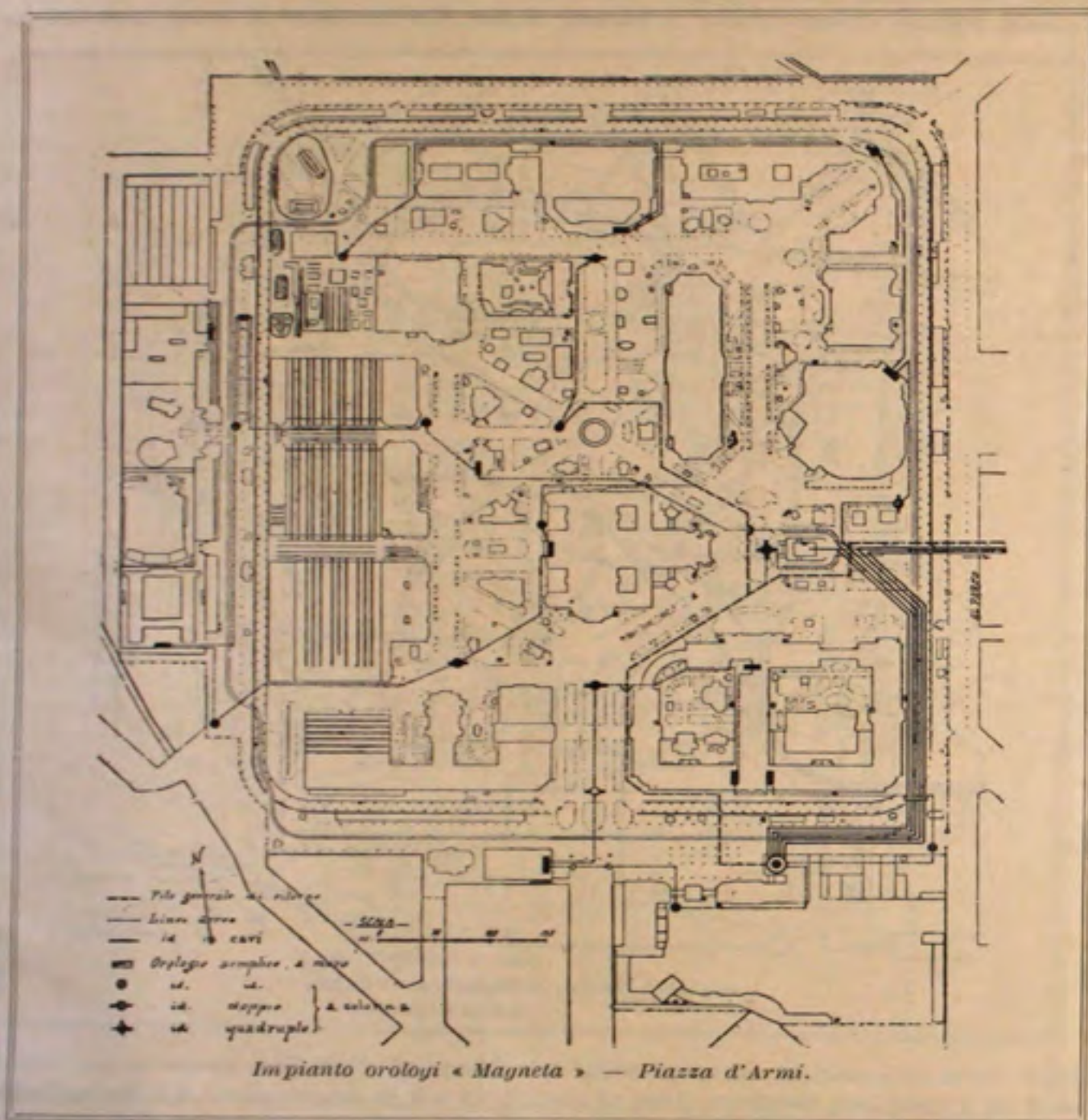
Nell'impianto dell'esposizione, quest'ultimo trovavasi installato nello stand che la Società « Magneta » possedeva nel riparto dell'Orologeria Svizzera presso il Parco Aerostatico; da esso partivano 4 circuiti per la Piazza d'Armi con 34 quadranti, e 2 per il Parco con 18 quadranti.

La conduttura era costruita parte in cavo e parte in filo aereo. Dove terminavano i cavi

e cioè al sottopassaggio della stazione d'arrivo in Piazza d'Armi e nel locale della Stampa al Parco, incominciavano i singoli circuiti aerei sui quali erano inseriti gli orologi ricevitori; circuiti che si chiudevano con un unico filo generale di ritorno, pure aereo.

I quadranti erano disposti, alcuni a muro (N. 16), altri montati su colonne di ghisa isolati (N. 8), oppure aggruppati a due (N. 24) od a 4 (N. 4) e collocati oltre che nei punti più frequentati dal pubblico sia all'esterno che all'interno delle gallerie, anche nelle immediate vicinanze degli ingressi all'Esposizione.

A servizio del pubblico erano pure gli orologi elettrici della Ditta Haussmann di Roma e quelli della Ditta Boselli di Milano.



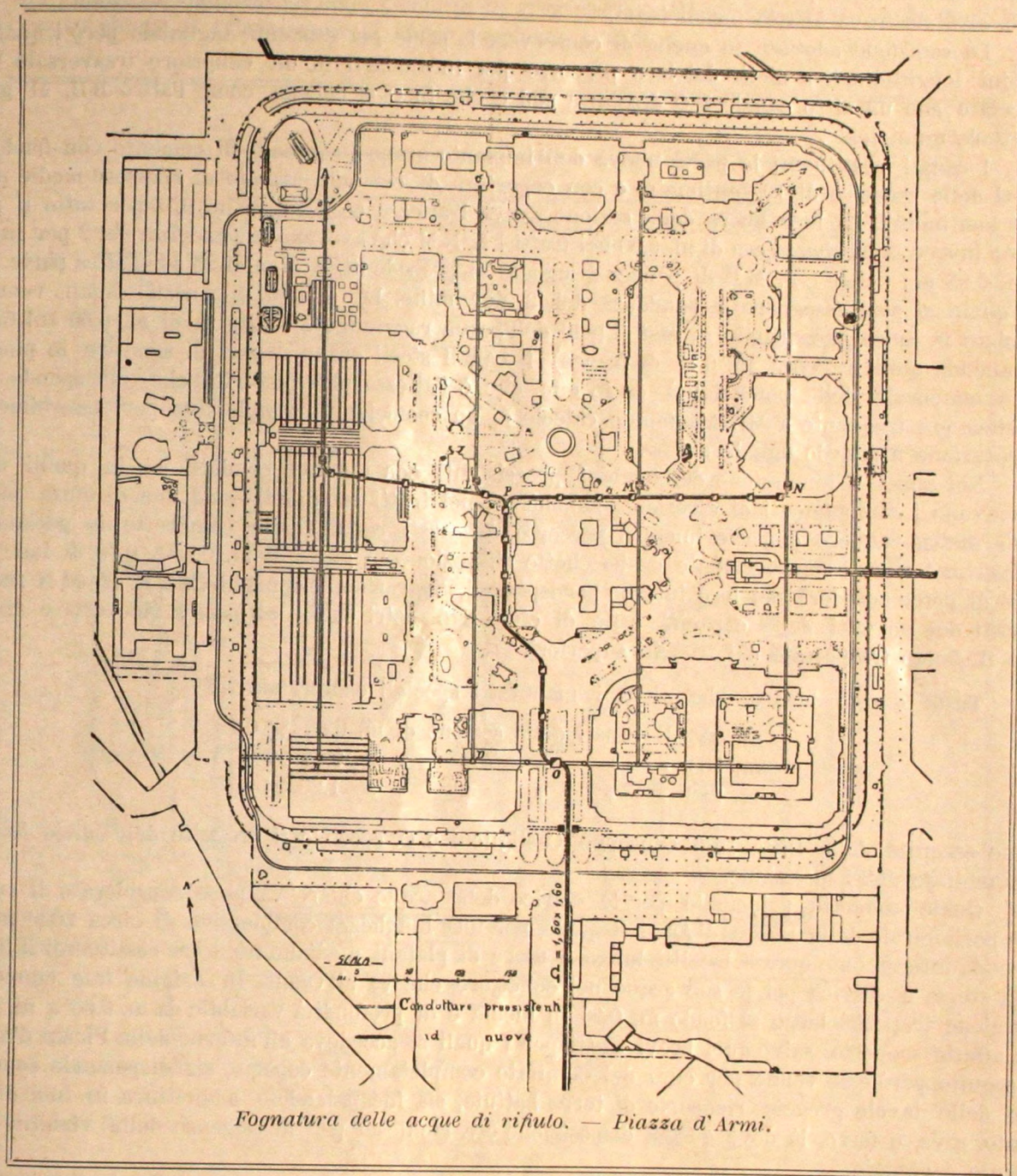
I primi, in numero di due, erano collocati nella stazione della Ferrovia elevata al Parco: uno piccolo sulla facciata, l'altro, il cui quadrante misurava ben 5 metri di diametro, all'interno. Essi si muovevano sincronicamente con il regolatore di precisione che trovavasi nella Mostra degli Orefici, a mezzo della corrente elettrica generata da due pile a secco.

Gli orologi elettrici che la Ditta Boselli esponeva in azione appartengono alla categoria di quelli nei quali il movimento è dato dalla corrente elettrica, ma indipendentemente da un orologio normale. Il movimento proprio di ogni singolo orologio è ottenuto per mezzo di pile a secco che agiscono sul pendolo.

Di questi orologi se ne avevano 10 nell'Esposizione, distribuiti nelle Gallerie e nei Chioschi di Piazza d'Armi.

Servizio della fognatura. — Allo scopo di utilizzare, per ragioni di economia, i condotti delle acque pluviali già esistenti nelle zone occupate dall'Esposizione ed inadatte ad eliminare le acque luride, si dovettero tener distinti gli impianti destinati allo smaltimento delle piogge, da quelli necessari allo scarico delle acque di rifiuto. Così, mentre per il resto della città è in uso la fognatura unica, per l'Esposizione si adottò invece la doppia fognatura.

Fognatura delle acque chiare. — Quando ancora la Piazza d'Armi era un campo di esercitazioni militari, lo scolo delle pluviali si faceva semplicemente a mezzo di 4 condotti paralleli AB, CD, EF, GH di lunghezza uguale a 560 metri ciascuno, diretti da nord a sud, e costituiti da tombini a sezione rettangolare con fondo di calcestruzzo e pareti di muratura coperti di lastre di

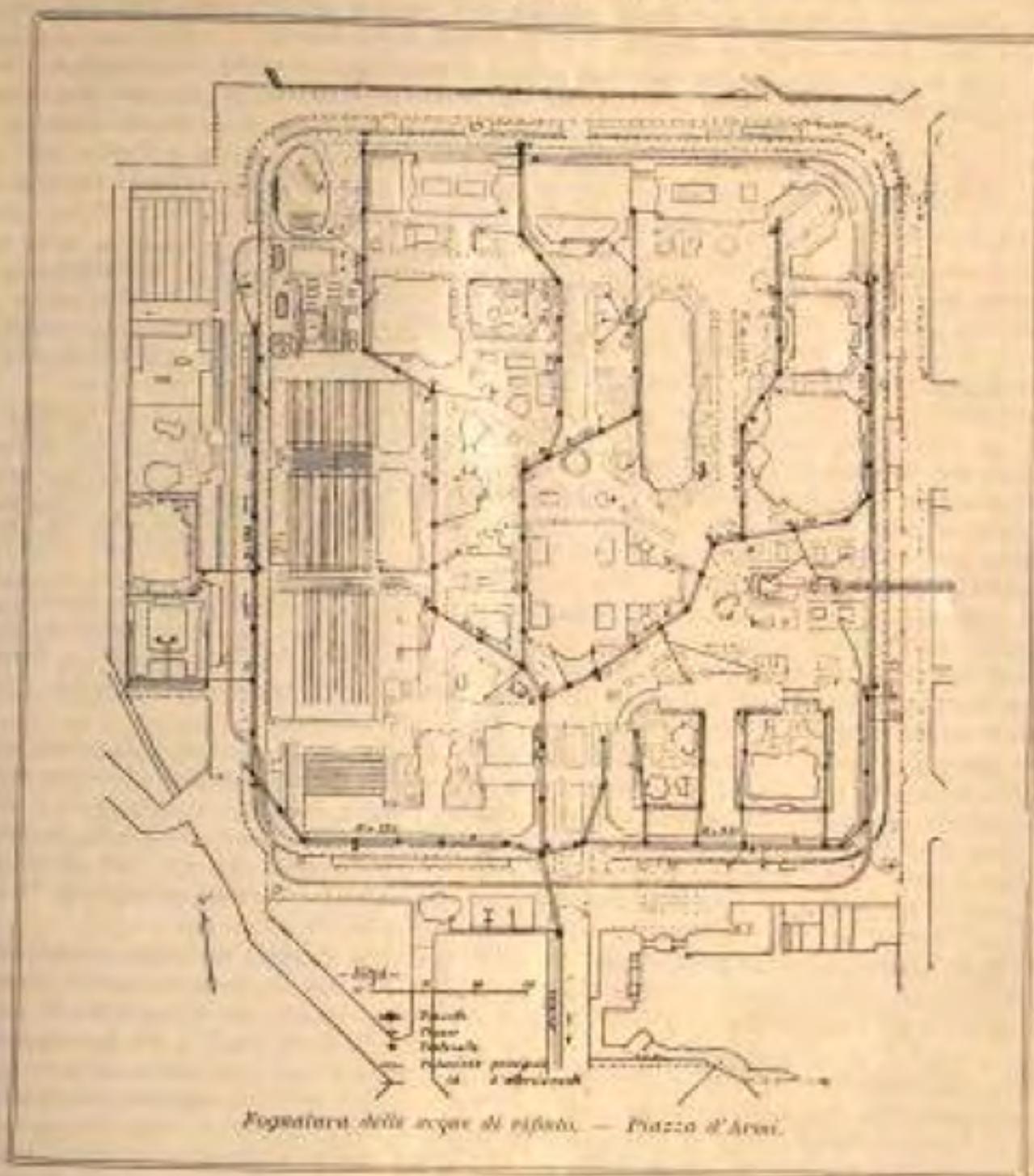


bevola, larghi m. 0.60 e di altezza variabile, da un estremo all'altro, da m. 0.50 a m. 0.70. Presso il lato sud della Piazza d'Armi questi quattro canali immettevano in un collettore trasversale BH lungo 460 metri, diretto da est ad ovest con sezione ovoidale delle dimensioni principali di m. 1.00 per 1.25, il quale nel suo punto di mezzo O, che lo divide in due tratti BO, HO con pendenze contrarie, veniva ad allacciarsi ad un grosso tubo di cemento (del diametro di metri 0,75) che scaricava le sue acque nella vicina Roggia San Siro. In causa però dello stato ancora incompleto della fognatura in questa regione della città, per il quale, durante i grossi temporali tale immissione alterava grandemente il regime della Roggia, fu soppresso lo scarico delle pluviali di Piazza d'Armi, la quale perciò, non potendo smaltire le sue acque, si allagava diventando per un certo numero d'ore un vero e proprio bacino filtrante.

La fognatura delle pluviali al Parco non richiese opere speciali di sistemazione, avendosi già disponibili i collettari principali che sono costituiti dai corsi d'acqua che l'attraversano e cioè la Roggia Rigosella e la Roggia Castello.

A queste erano già collegate le tubazioni in grès per lo scarico delle strade, e vennero pure allacciati i condotti che raccolgono le acque dei tetti appartenenti alla maggior parte degli edifici. Per alcuni pochi, come l'Acquario e relativo Rifornitore, la Piscicoltura, i Partici dell'ingresso principale di Via Gadio, e la Mostra Retrospettiva del Trasporto, le pluviali vennero incanalate nei condotti della fognatura urbana di Via Loggione e di Via Gadio. Parte delle pluviali dell'edificio per la Mostra d'Arte Decorativa inglese, svizzera, svedese ed orientale fu allacciata alla fogna di Via Bertani.

La lunghezza complessiva delle condotte in grès costituenti la parte nuova della fognatura per le acque chiare all'Esposizione al Parco raggiunse i 3500 m.



Fognatura delle acque di rifiuto. - Piazza d'Armi. — L'impianto della fognatura delle acque di rifiuto di Piazza d'Armi, che, come quello dello scarico delle strade di questa parte dell'Esposizione, venne appaltato alla Società del grès di Milano, si componeva di una rete di tubazioni in grès di diametro interno variabile da m. 0,15 a m. 0,40 con direzione generale da nord a sud e provviste, ad una distanza media di 50 metri l'una dall'altra, di camerate d'ispezione in muratura con chiusino di ghisa della luce di m. 0,50 x 0,70, che permettevano di accedere al fondo per constatare il funzionamento dell'impianto e procedere, occorrendo, allo spurgo e alle disostruzioni, senza dover ri-

correre a scavi. La pendenza che si poté assegnare alla condotta principale fu soltanto del 4 per 1000, sicchè, per impedire eventuali ingorghi, si disposero lungo il percorso di essa, in punti opportuni, dei serbatoi di cacciata d'acqua della capacità utile di circa 500 litri.

Questi serbatoi comunicavano a mezzo di un sifone di forma speciale con i condotti della fognatura ed erano alimentati in modo continuo con l'acqua di scarico delle fontanelle d'acqua potabile ad uso del pubblico. Quando l'acqua in quelle camerette raggiungeva un determinato livello, il sifone si adescava e scaricava d'un tratto il loro contenuto nella fognatura, imprimendo così al liquame da esso trasportato un energico impulso. Uno sfioratore, comunicante pure con la fognatura, serviva ad evitare allagamenti in quei casi fortuiti nei quali il sifone non avesse potuto funzionare.

Di questi apparecchi di cacciata d'acqua che erano dello stesso tipo di quelli in uso nella fognatura cittadina per le tubazioni di piccolo diametro *a testa morta*, se ne avevano 12, distribuiti lungo la condotta principale dove furono collocati di preferenza alla estremità e nei punti dove avevano luogo i cambiamenti di direzione o la confluenza di due canali.

Sulla lunghezza complessiva della rete principale della fognatura delle acque luride, la quale raggiungeva i 4500 metri lineari, si trovavano distribuite oltre le 12 chasses, 98 camerette d'ispezione.

Un manufatto speciale si dovette fare in corrispondenza all'incrocio fra il condotto in grés da 250 mm. lungo il lato sud della Piazza d'Armi e il gran collettore da m. 1.60 \times 1.60 per lo scarico delle pluviali nell'Olonà allo scopo di evitare che il primo avesse ad attraversare il secondo a poca altezza sul fondo ed ostacolare in tal modo il deflusso delle acque.

Il tubo di grés venne così interrotto nel tratto corrispondente all'intersezione delle due fognature ed innestato a due pozzetti disposti uno al di qua, l'altro al di là del collettore, al disotto del quale venne disposto il condotto di collegamento, pure in grés, del diametro di m. 0.25, che stabiliva la comunicazione dei due tronchi. Il sottopassaggio a sifone che ne risultava aveva il pregio di essere facilmente ispezionabile ed accessibile, per mezzo dei pozzetti comunicanti con l'esterno.

Al Parco la fognatura principale per le acque nere si componeva unicamente del tubo in cemento del diametro di m. 0.45 che già esisteva per lo scarico delle acque provenienti dall'officina municipale detta dell'Arena per il sollevamento dell'acqua potabile. Questa condotta, della lunghezza di circa 480 metri, era allacciata alla fognatura di Via Gadio ed attraversava l'Esposizione al Parco lungo una retta parallela all'asse maggiore dell'Arena ad una distanza da questo di 130 metri all'incirca.

Alla fognatura delle acque nere di Piazza d'Armi facevano capo tutti quanti gli scarichi dei ristoranti, delle latrine pubbliche e degli orinatoi. Anche qui, come già per la fognatura delle pluviali, ogni attacco venne — quale prescrizione generale — preceduto da un pozzetto ispezionabile destinato a raccogliere, per essere facilmente estratti, tutti quegli ingombri che con il loro accumularsi nei tubi avrebbero potuto ostruire i canali principali.

Nel Parco, essendo la condotta di fognatura così limitata e in condizioni altimetriche assai sfavorevoli rispetto alle località centrali, essa non poté servire che allo scarico delle acque luride dei chioschi e delle latrine disposte in una ristretta zona lungo il suo percorso. Per tutto il resto del Parco si dovette quindi ricorrere ai pozzi neri, ognuno dei quali venne munito dei necessari esalatori e delle bocche di spurgo e d'ispezione. Alla vuotatura di essi, che per l'uso abbondante dell'acqua di lavaggio si rendeva assai frequente, provvide il Comitato a mezzo della locale Società dei Pozzi Neri.

Nella costruzione delle latrine pubbliche era da notare la divisione del locale in due riparti aventi ingressi distinti: quello per gli uomini con gabinetti e orinatoi, e quello per le signore, contenente, oltre i gabinetti comuni, altri speciali con toilette. Quanto alla disposizione di questi locali, si seguì il concetto di sottrarli alla diretta osservazione del pubblico, e ciò per ragioni di estetica. Essi vennero perciò costruiti generalmente negli stessi edifici principali nelle parti meno in vista, tenendoli però affatto separati, mediante tramezze, dal resto del fabbricato. Solo in via eccezionale se ne installarono 6 al Parco in chioschi isolati, ma questi furono disposti lungo viali secondari e meno frequentati. Per segnalare poi la loro presenza al pubblico, si collocarono nelle vicinanze di essi numerosi cartelli e paletti indicatori. I locali per latrine pubbliche (10 al Parco e 15 in Piazza d'Armi), contenenti complessivamente 87 gabinetti per uomini, 66 gabinetti per signora (di cui 45 con toilette) e 85 orinatoi, vennero costruiti secondo il progetto del Comitato e a spese di questo; gli apparecchi invece vennero forniti a nolo gratuito da parecchie Case espositrici nella Mostra dell'Igiene che vollero mostrare con una pratica applicazione la bontà e i pregi dei loro prodotti.

L'esercizio e la manutenzione delle latrine pubbliche furono aggiudicate, dietro un compenso *à forfait*, ad una impresa privata la quale stabilì per il pubblico un'apposita tariffa da cui

erano esclusi gli orinatoi perché di uso gratuito, e riservò al personale del Comitato, come da obbligo contrattuale, un gabinetto per ciascun locale.

Alle latrine di uso pubblico vanno aggiunte quelle private annesse alle Caserme dei Pompieri, delle Guardie di P. S., dei Carabinieri, dei guardiani del Comitato, e quelle adibite agli Uffici (Sede del Comitato al Parco e in Piazza d'Armi, Commissariati esteri, Poste-telegrafi, Acquario, ecc.), nonché numerose altre appartenenti ai diversi ristoranti, le quali tutte sommarono a 77 con 204 gabinetti e 42 orinatoi separati.

Convien pure accennare alle latrine per gli operai della Galleria del Lavoro, le quali erano distribuite in due gruppi, uno per ciascuno dei cortili in essa racchiusi. Ogni gruppo conteneva un grande orinatoio senza scomparti, 3 gabinetti per uomini, 4 per donne, ed un lungo lavatoio.

Oltre agli orinatoi contenuti nei locali delle latrine pubbliche vennero disposti lungo i viali, in punti opportuni, degli orinatoi in gruppi isolati di 2 e 4 posti, provvisti tutti, salvo quei pochi del tipo Beetz ad olio di catrame, di lavatura continua mediante acqua potabile. Di questi, 7 erano al Parco e 20 in Piazza d'Armi (compresi rispettivamente 3 e 5 chioschi luminosi) per un numero complessivo di 61 posti.

Infine, a complemento degli impianti sanitari sopra accennati, i quali sono in diretto rapporto con il servizio della fognatura, venne dal Comitato provveduto ad un locale di bagni e doccie con annesso salottino da parrucchiere. Tali installazioni, che la nota Ditta Penotti di Torino eseguì a propria cura e spese al pianterreno della Stazione d'arrivo in Piazza d'Armi, comprendevano 5 gabinetti da bagno e 10 per doccia automatica, nonché una caldaia tubolare a gas capace di alimentare 10 bagni all'ora ad una temperatura di 80 centigradi.

Servizio del Gas. — Il servizio del gas per illuminazione, riscaldamento, forza motrice e gonfiamento dei palloni fu assunto dall'*Union des Gaz*, la quale provvide a sue spese a tutte quante le condotte principali di distribuzione ed eseguì le prese per gli utenti fino al contatore dietro il rimborso delle spese relative.

Al Parco esistevano già, prima dell'Esposizione, le condutture in ghisa per l'illuminazione dell'Arena e dei viali di accesso a questa dalla Via Legnano, e quella, pure in ghisa, che forniva il gas al Ristorante Panighi sul Monte Tordo.

A complemento di questi impianti, per servire cioè i numerosi chioschi e ristoranti posti nella zona alla sinistra del vialone che dalla Via Gadio conduce all'Arco del Sempione, venne derivata dalla condotta principale in ghisa da 450 m/m facente parte del così detto *circuito esterno*, che circonda la città lungo i viali di circonvallazione, una condotta pure in ghisa del diametro interno di 100 m/m, la quale, staccandosi dalla precedente al termine della Via Agostino Bertani, entrava nel Parco seguendo la banchina sinistra del detto vialone, dando luogo a quattro importanti derivazioni lungo i viali trasversali e ad altre minori.

Fino a tutto il 1905, la Piazza d'Armi, essendo un quartiere quasi disabitato, non possedeva alcun impianto di distribuzione del gas, però l'*Union des gaz* stava già studiando il modo di estendere il suo servizio anche in tale località — destinata ad un importante sviluppo edilizio — secondo un progetto facente parte di un altro più generale che aveva di mira la sistemazione definitiva della rete del gas lungo il corso Vercelli e adiacenze.

L'Esposizione, e specialmente l'impianto del Parco Aerostatico in Piazza d'Armi, fu la causa che determinò l'immediata esecuzione di alcuni lavori progettati e destinati a rimanere in via definitiva.

A questi appartengono le seguenti condutture in ghisa tra loro collegate:

1) La tubazione da 450 m/m che si allaccia in corrispondenza del Viale Magenta all'anello del circuito esterno e percorre in linea retta tutto il Corso Vercelli fino al Piazzale Washington.

2) La tubazione da 400 m/m che fa seguito alla precedente e percorre la via Buonarrotti fino alla Piazza d'Armi. (Ad una sessantina di metri più a sud di questo termine aveva luogo la diramazione per il Parco Aerostatico).

3) La tubazione da 200 m/m lungo il lato sud della Piazza d'Armi dallo sbocco di via Buonarrotti fino all'angolo sud-est della piazza medesima.

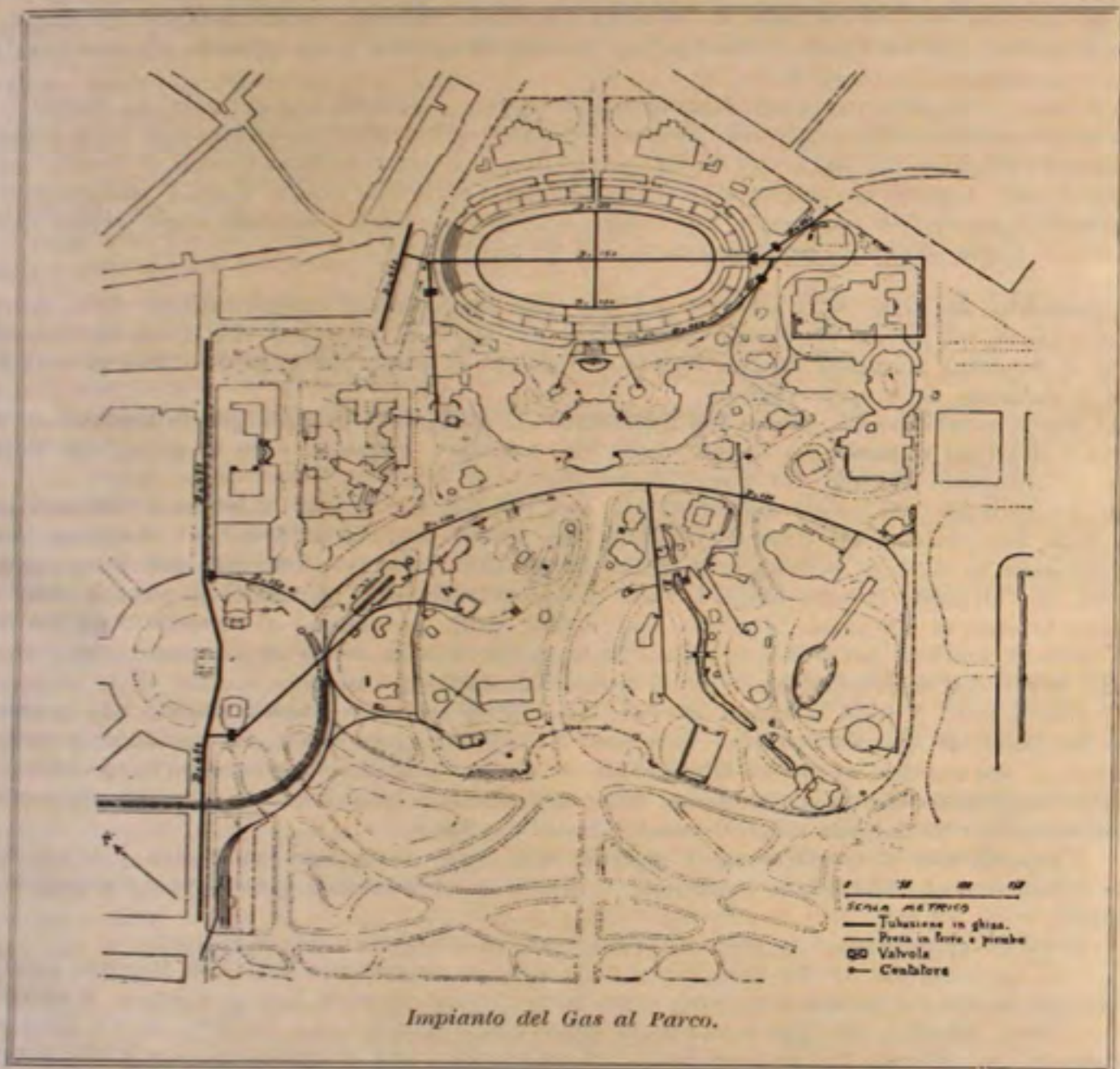
4) Infine la condotta da 150 m/m disposta lungo il lato est della Piazza d'Armi e che venne allacciata, per mezzo della già esistente tubazione pure da 150 m/m lungo la via Domodossola, con la condotta principale di Corso Sempione.

L'impianto speciale per l'Esposizione in Piazza d'Armi comprendeva: la condotta principale diretta da sud a nord lungo la zona centrale della Piazza d'Armi (con la diramazione principale per la Galleria del Lavoro), la condotta per i diversi servizi e ristoranti nella Stazione d'arrivo e adiacenze immediate, e quella del Parco Aerostatico.

La prima si componeva di una condotta di 150 m/m fino ad un terzo circa della sua lunghezza e di 100 m/m nella parte rimanente. Essa seguiva il lato ovest della Galleria del Lavoro, attraversava il piazzale a sud della Marina, quindi, passando tra questo edificio e i due chioschi Ansaldo-

Odero e Armstrong-Terni, si portava sul grande piazzale stendentesi tra la fontana e la Caserma modello per i Pompieri, attraversandolo per tutta la lunghezza. La diramazione principale era quella per la Galleria del Lavoro, dove erano installati 30 contatori a cui il gas veniva condotto con tubi in ghisa e ferro di diametro variabile tra i 150 m/m e 20 m/m. Altre diramazioni di minore importanza distribuivano il gas a diversi chioschi, al recinto del Cairo e alla Mostra dell'Igiene.

La condotta per i servizi nella Stazione d'arrivo era pure in ghisa del diametro di 100 m/m e si staccava da quella del diametro di 150 m/m lungo il viale est di Piazza d'Armi all'esterno della Esposizione e in corrispondenza dell'attraversamento del Viadotto. Essa serviva principalmente il locale dei bagni dove alimentava la caldaia a gas per il riscaldamento dell'acqua, e l'impianto di riserva per la ferrovia elevata, di cui alimentava l'unico motore a gas luce esistente nell'Esposizione, della potenza di 40 cavalli, destinato ad azionare il compressore d'aria per l'avviamento del motore

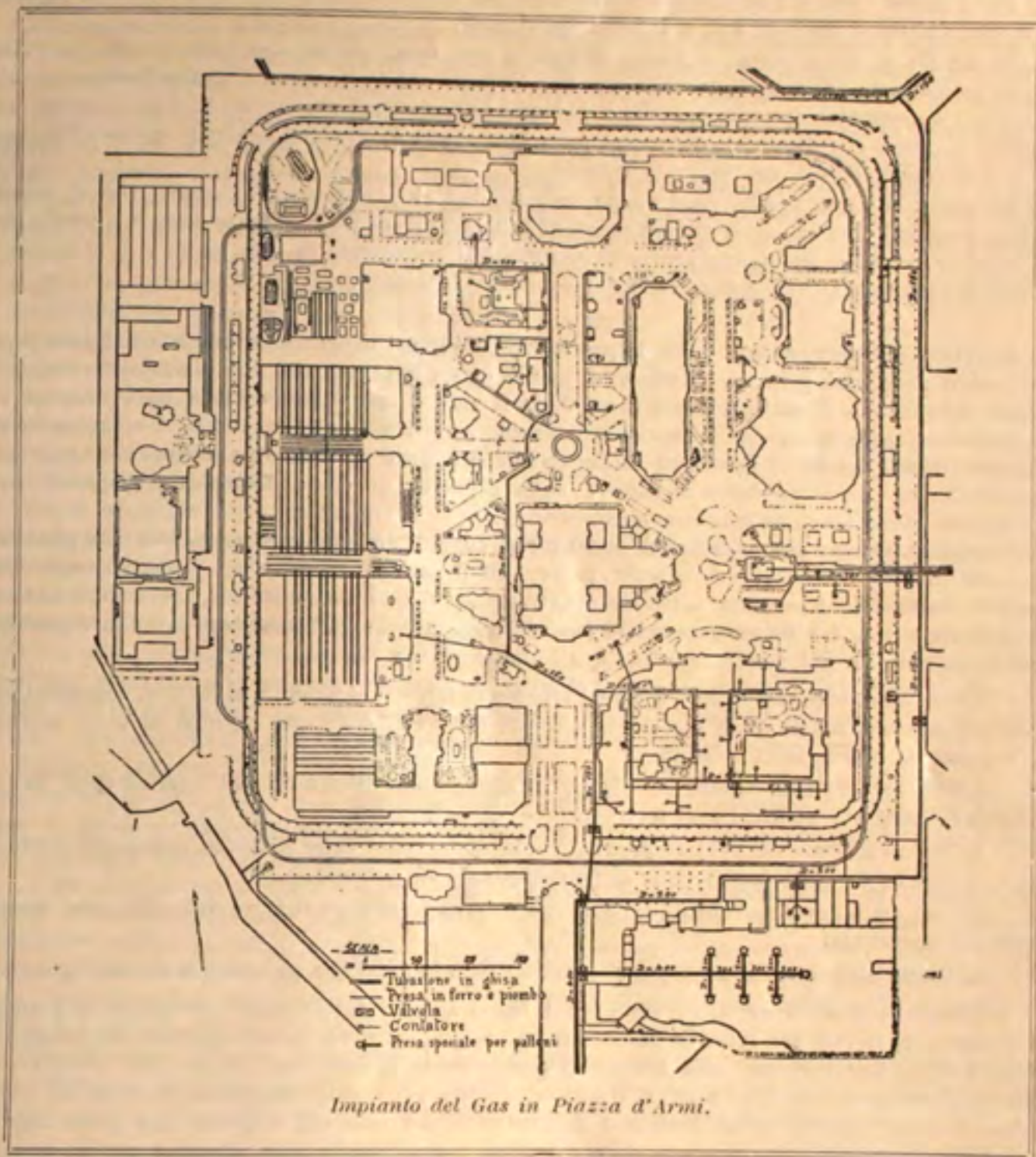


a gas povero Langen e Wolf. Altre prese sulla stessa condotta fornivano il gas per riscaldamento e illuminazione alla Caserma dei Sorveglianti e ai diversi ristoranti e buvettes raggruppate intorno alla Stazione.

La condotta del Parco Aerostatico è composta di una tubazione maestra di diametro 400 m/m al principio, 350 m/m e 300 m/m nella parte di mezzo, e di 200 m/m all'estremo dove terminava con una valvola dello stesso diametro. Perpendicolarmente ad essa si dipartivano ad angolo retto 6 diramazioni, 3 delle quali dal lato nord, le altre 3 dal lato sud, tutte quante facenti capo a delle valvole a saracinesca con gomito terminale rivolto all'insù. Seguendo il corso del gas, si incontravano quindi 2 bocche da 300 m/m, poi 4 da 200 m/m, e infine un'altra da 200 m/m, con le quali era possibile procedere al riempimento contemporaneo di 7 palloni. Altre 3 prese da 100 m/m per gas illuminante, destinate ai semplici rifornimenti ordinari, erano disposte negli hangars dei dirigibili in derivazione alla condotta da 200 m/m che seguiva il lato sud della Piazza d'Armi.

Data la fortissima richiesta di gas per i concorsi aeronautici (2400 mc. all'ora), la tubazione disponibile, sebbene di diametro rilevante, non sarebbe stata sufficiente al bisogno, se non si fosse ricorso al partito di aumentare in essa la pressione del gas.

Per ottenere questo intento senza portare disturbo a tutto quanto il servizio urbano, nei giorni in cui si procedeva al riempimento degli aerostati, si chiudevano alcune valvole disposte sulla condotta del circuito esterno e diramazioni, in modo da isolare dal resto della rete cittadina



tutta la tubazione che dal Gasometro di via Arzaga va a terminare al Parco Aerostatico. Nel tratto così isolato restavano comprese anche le vecchie tubazioni da 150 m/m e 200 m/m dell'antico Corso Vercelli. Anche la rete di Piazza d'Armi si separava dalla condotta di via Buonarroti chiudendo la valvola a saracinesca presso l'entrata, e allora essa veniva alimentata unicamente dalla condotta allacciata a quella del Corso Sempione e percorrente, come già detto, la via Domodossola e i lati est e sud della Piazza d'Armi. In seguito si portava la pressione al Gasometro (12.000 metri cubi) fino a 100 m/m d'acqua, così che il forte aumento di pressione veniva a risentirsi per tutto il quartiere di Corso Vercelli, senza che si avessero tuttavia a segnalare inconvenienti degni di nota. L'Union des Gaz in quelle occasioni curava la fabbricazione del gas in modo che riuscisse di un peso specifico alquanto minore dell'ordinario, per ottenere una maggior forza ascensionale nei palloni.

L'impianto del gas nelle due parti della Mostra comprendeva 5670 metri di tubazioni in ghisa di cui 1950 già esistenti al Parco e 3100 metri di tubazioni in ferro o piombo. Queste con-

dotte in piombo vennero usate solo in alcune prese nei chioschi, non mai nelle condotte all'interno dei padiglioni dove per misure di sicurezza furono prescritti la ghisa e il ferro esclusivamente.

In tutta l'Esposizione erano installati 100 contatori (35 al Parco e 65 in Piazza d'Armi) i quali nel periodo da aprile a novembre segnarono un consumo di ben 148.006 metri cubi, a cui vanno aggiunti altri 749 consumati dai 10 fanali a gas per l'illuminazione serale del Piazzale sul Monte Tordo al Parco.

Per i palloni non si fece uso di contatori, ma dal volume degli areostati si dedusse il consumo di gas, che nel detto periodo sali a 162.070 metri cubi.

La tariffa a cui l'*Union des Gaz* eseguì la sua fornitura al Comitato fu di L. 0.13 il metro cubo, essendo in questo prezzo computate in parte anche le spese d'impianto delle tubazioni principali. I consumatori privati pagavano invece al Comitato il prezzo di L. 0.25 il metro cubo (compresa la tassa governativa), eccezione fatta per i concorrenti ai concorsi aeronautici per i quali il gas venne fornito affatto gratuitamente.

La presa, a partire dalla condotta principale fino al contatore, era, come per il servizio elettrico, a carico dell'utente, e veniva eseguita dall'*Union des Gaz* soltanto dopo il rimborso delle spese relative, stabilite mediante preventivo, nonché il pagamento di una somma a cauzione del consumo, proporzionale alla potenzialità del contatore installato.

Servizio del gas idrogeno. — Il gas idrogeno per gli esperimenti aeronautici nell'Esposizione veniva generato, per via chimica, a mezzo di un impianto che il Comitato fece eseguire a proprie spese dalla Ditta Candiani-Girardi della Bovisa, lungo il lato est del Parco Aerostatico.

Tale impianto, basato sulla reazione dell'acido solforico diluito sul ferro, si componeva di 4 gruppi generatori capaci di funzionare separatamente oppure di conserva, alimentati, per mezzo di 4 condotti, da un'unica vasca-serbatoio, della capacità di circa 3300 litri, disposta al di sopra di essi.

Ogni gruppo aveva la potenzialità di 50 metri cubi all'ora ed era composto di due generatori del volume di 2850 litri, disposti in serie, contenenti il rottame di ferro e nei quali l'acido diluito fino a 20° Beaumé in una cassa a tre scomparti arrivava dal disotto all'insù, provocando la formazione dell'idrogeno. A ciascun generatore facevano seguito gli apparecchi destinati alla depurazione meccanica e chimica del gas generato, i quali consistevano:

1.° in una vasca da lavaggio dove l'idrogeno arrivava al fondo, e si lavava, cedendo l'acido trasportato meccanicamente, ad uno strato d'acqua di 10 cm. e ad una colonna di pezzi minuti di grès, bagnati da una pioggia continua.

2.° in un depuratore contenente $\frac{1}{2}$ di metro cubo di miscela del Laming per la separazione dei composti di zolfo e di ferro.

3.° in un secondo depuratore destinato alla distruzione delle sostanze organiche contenute nel gas, a mezzo di pomice imbevuta di permanganato di potassio.

4.° in un terzo depuratore dove il gas cedeva la sua acidità residua alla soda caustica in pezzi ivi contenuta.

5.° in un essiccatoio contenente cloruro di calcio in pezzi che assorbiva la rimanente umidità.

L'idrogeno, dopo aver attraversato dal basso all'alto tutti questi recipienti di piombo, i quali erano provvisti del relativo manometro ad acqua, entrava in un collettore del diametro di 100^m/_m, per la distribuzione alle bocche di presa. Parte di esso, nel tratto fuori terra sotto la tettoia dei generatori, era in piombo, la rimanente (sotterranea, della lunghezza di circa 100 m.) era in ghisa. Per la verifica della acidità e dell'umidità del gas, era disposta una presa che conduceva l'idrogeno sotto una campana di vetro a chiusura idraulica contenente un igrometro a capello e della carta di tornasole.

A complemento dell'impianto generatore del gas, venne pure installato quello per l'immagazzinamento entro tubi cilindrici d'acciaio. L'installazione semplicissima consisteva in un compressore azionato da un motore trifase da 25 HP, col quale l'idrogeno depurato si comprimeva da 100 a 150 atmosfere, e di 820 cilindri capace di immagazzinare circa 3000 metri cubi di gas idrogeno.

Servizio del vapore. — Il vapore necessario in alcuni dei processi industriali funzionanti nella Galleria del Lavoro, come la filatura della seta, la lavanderia, la fabbricazione dei cappelli, dei saponi, della cioccolata, delle paste alimentari, ecc., era generato da un apposito impianto di caldaie che, per diverse ragioni di opportunità, fu costruito esternamente a tale edificio presso la sua entrata meridionale anziché in uno dei cortili interni, vale a dire nella zona centrale del consumo come si sarebbe voluto e dovuto fare in conformità alle buone regole della tecnica e dell'economia dell'esercizio.

Il locale delle caldaie conteneva due generatori a tubi d'acqua, uno dei quali destinato al servizio attivo, l'altro a quello di riserva. Il primo, della superficie riscaldata di 150 mq. e perciò di una potenzialità esuberante rispetto all'effettivo consumo, venne fornito a noleggio gratuito dalla ditta *De Naeyer e C.* di Willebroeck nel Belgio; l'altro, del tipo marina da 75 mq. di superficie riscaldante, era stato installato a proprie spese dalla *Stirling Boiler Company* di Motherwell (Scozia) che lo presentava in azione quale espositrice della Mostra dei Trasporti Marittimi e Fluviali.

All'alimentazione delle caldaie erano adibite: una piccola pompa orizzontale a vapore della ditta *Otto Schcade e C.* di Erfurt, un'altra pure a vapore ma verticale della ditta *Worthington* ed un iniettore *Koertling* i quali si facevano funzionare uno per volta secondo un turno prestabilito.

Gli aspiranti di questi apparecchi pescavano in una vasca di calcestruzzo cementata della capacità di circa due metri cubi a cui facevano capo: una tubazione d'acqua potabile e un'altra d'acqua depurata. Normalmente per l'alimentazione si faceva uso dell'acqua potabile; di tanto in tanto però si utilizzava quella proveniente dal depuratore della portata oraria di 2000 litri che la nota casa *Hans Reisert* di Colonia esponeva funzionante nello stesso locale delle caldaie, per mostrare il suo nuovo processo di depurazione a mezzo del carbonato di bario che permette di eliminare completamente il solfato di calcio e di ottenere una migliore conservazione della caldaia in confronto del vecchio processo al carbonato di soda.

L'acqua da depurarsi era estratta dal sottosuolo a mezzo di un pozzo tubolare e di una pompa a trasmissione della fabbrica *E. Mertz* di Basilea, comandata da un motore elettrico.

La caldaia marina *Stirling* era provvoluta di un fumaiolo in lamiera sostenuto da tiranti assicurati al tetto del locale; la *De Naeyer* invece era collegata con un camino in blocchi di cemento con eleganti decorazioni in stucco e dell'altezza di m. 25 costruita semigratuitamente dal capomastro Mariani di Milano.

Per il controllo della combustione, a ciascuna caldaia era applicato un combustimetro *Ados* della omonima Società di Aquisgrana con registrazione automatica della percentuale di anidride carbonica contenuta nel fumo.

La condotta di distribuzione del vapore entro la Galleria del Lavoro, interamente costruita a noleggio dalla ditta Riscaldamento Centrale Berna, si componeva di un anello principale separabile in vari tronchi mediante valvole di chiusura tipo Fairbanks, e di tre diramazioni principali, una delle quali entro la Galleria di mezzo, un'altra in quella orientale e una terza diretta al Padiglione dell'industria serica. Detto anello, composto di tubi del diametro interno di 63 mm. e di 50 mm., era munito di due dilatatori costituiti da ripiegature dello stesso tubo.

L'intera condotta di distribuzione era disposta sotto il pavimento della Galleria del Lavoro salvo il tratto da questa al locale delle caldaie, del diametro di 103 mm., che era tutta fuori terra e sostenuta attraverso il viale tra i due edifici da una leggera passerella in ferro sagomato costruita dalla ditta *Ing. Delia Carlina* (Stabilimento Aurora).

Al termine di questa contro il muro della Galleria era installato un dilatatore in rame in forma di Ω .

La diramazione speciale per la Galleria della Mostra Serica (diametro 50 mm.) attraversava il piazzale interno entro un canale sotterraneo in cemento di luce interna m. $0,50 \times 0,50$.

Lungo la condotta erano disposti in tutto 10 vasi raccoglitori di acqua di condensa comunicanti con altrettanti scaricatori automatici, dai quali l'acqua calda passava in pozzetti di muratura a fondo sperdente.

Per limitare al minimo la condensazione del vapore, che per la grande lunghezza dei tubi era assai rilevante, si rivestirono questi e le caldaie con le coperture isolanti che la ditta « The Asbestos Company » e la « Fabbrica di Prodotti per l'Industria » fornirono gratuitamente.

Il vapore impiegato nella Galleria del Lavoro doveva servire soltanto per il riscaldamento, perciò esso veniva prodotto a bassa pressione (6 atmosfere) sebbene le caldaie fossero atte a lavorare alla pressione normale di 12 atmosfere.

Ogni presa particolare era preceduta da una valvola di chiusura per poter escludere l'impianto dipendente in caso di bisogno per riparazioni od altro, e dopo quella era disposta (ma per alcuni utenti soltanto) una valvola di riduzione per ridurre la pressione ad $1\frac{1}{2}$ atmosfere.

Al servizio erano addetti un fuochista patentato e due aiutanti con lo speciale incarico della manutenzione e riparazione delle condotte di vapore.

Il carbone Cardiff necessario all'alimentazione delle caldaie venne fornito a prezzo di favore dall'Associazione Consumatori di Carbone che aveva l'obbligo di rifornire a norma del consumo i piccoli depositi preparati davanti ai focolari dei generatori, della capacità corrispondente al fabbisogno di circa due giorni.

Le spese per l'installazione e per l'esercizio dell'impianto del vapore vennero sostenute dal Comitato, il quale percepiva dall'utente un compenso di L. 0,03 per chilogrammo di vapore fornito.

Il consumo si determinava in base ad una valutazione approssimativa della superficie riscaldante degli apparecchi ed alle ore di lavoro.

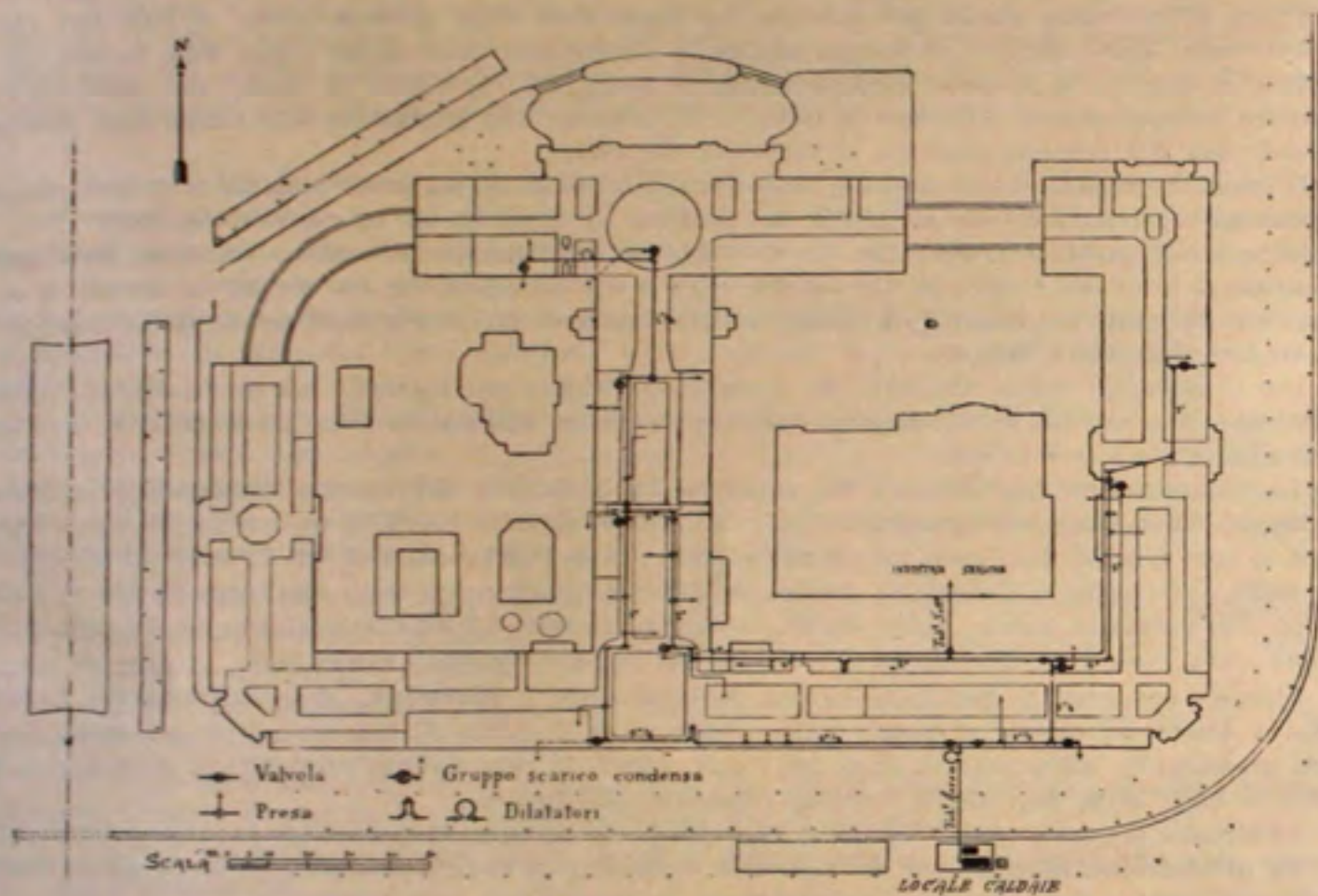
Oltre a ciò era a carico dell'utente l'allacciamento alla condotta generale.

Per completare le notizie sugli impianti a vapore funzionanti nell'Esposizione non resta che riportare il breve elenco di quelli autonomi installati ed eserciti a cura e spese di espositori privati, e cioè:

1) *Enrico Lanz* di Mannheim: locomobile a vapore surriscaldato della potenza normale 63 HP, massima 100 HP.

2) *Riccardo Wolf* di Magdeburg-Buckau: semifissa a vapore surriscaldato ad alta pressione, potenza massima di 70 HP.

Entrambi questi impianti erano in azione negli stands delle rispettive Case alla Mostra Agricola, Sezione Tedesca.



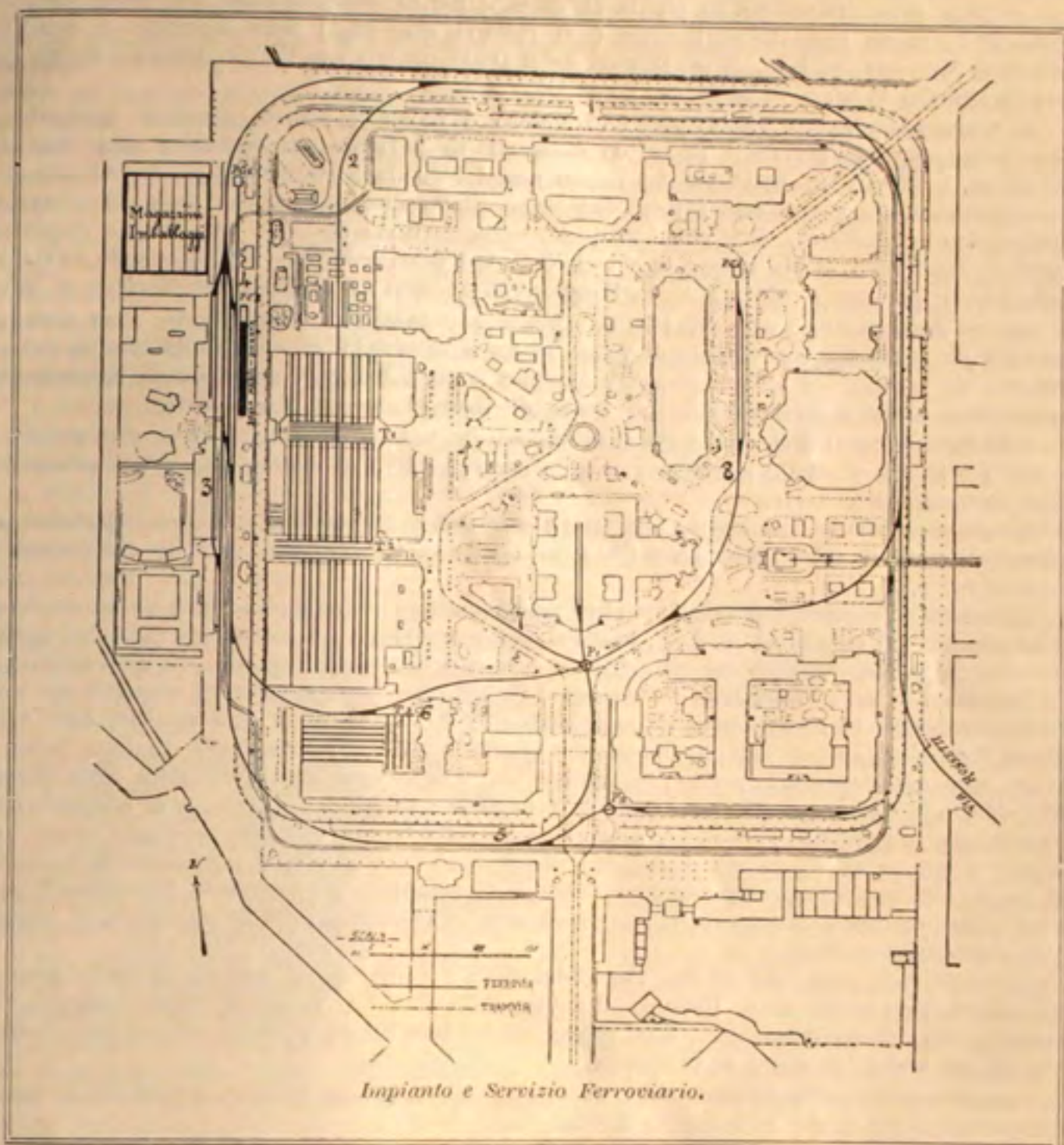
Galleria del Lavoro. — Servizio del Vapore.

3) *Francesco Casali e Figli* di Suzzara: semifissa a vapore tipo Badenia da 60 HP azionante una turbina idrovora da bonifiche per la circolazione dell'acqua nell'artistica cascata sulla fronte del chiosco eretto dalla ditta presso l'entrata principale della Mostra Agricola Italiana.

4) *Società Anonima di Saint Léonard* (Liegi): Vecchia caldaia da locomotiva installata e funzionante sotto apposita tettoia presso il Padiglione del Belgio per l'alimentazione di alcuni meccanismi a vapore appartenenti alla locomotiva compound per treni rapidi delle Ferrovie dello Stato Belga esposta da detta Società nel riparto ferroviario del Belgio.

Impianto e servizio ferroviario. — Il Comitato, allo scopo di rendere più solleciti i trasporti delle merci in arrivo a Milano e dirette all'Esposizione, aveva studiato due raccordi ferroviari: uno dalla linea delle Ferrovie Nord-Milano alle Mostre del Parco, l'altro dalla Stazione di Smistamento (Porta Sempione) al recinto della Piazza d'Armi; poi all'atto pratico, in seguito a difficoltà insorte per le tariffe di raccordo e tenuto conto che le merci da trasportare al Parco erano di piccolo peso (disegni, carte, quadri, oggetti d'arte decorativa, ecc.) si rinunciò al primo di tali raccordi e vi si sostituì uno speciale servizio di trasporti a mezzo di carri a cavallo. L'altro raccordo invece venne effettivamente eseguito come dal progetto primitivo che si andò man mano completando con un impianto speciale di binari entro la Piazza d'Armi destinato alla distribuzione delle merci nelle Gallerie principali della Mostra, allo sgombero dei carri vuoti, e alle Mostre ferroviarie.

Il binario per l'Esposizione si staccava, mediante uno scambio, da quello della Stazione di Smistamento contiguo al muro di cinta di via Pier Capponi, per portarsi — con una curva e una controcurva di 120 m. di raggio lungo la via Giuseppe Rossetti — al galoppatoio della Piazza d'Armi sul lato orientale di questa, di cui seguiva poi il Vialone Nord e tutto quanto quello occidentale lungo il Bersaglio Militare. Verso il termine sud di questo, seguendo una linea sinuosa lungo i viali interni tra la Mostra Austriaca, quella della Marina e la Stazione della Ferrovia Elevata da una parte, la Mostra del Belgio, dei Canotti Automobili e la Galleria del Lavoro dall'altra, il medesimo binario veniva a rinchiudersi su sè stesso, collegandosi con uno scambio al tratto lungo il galoppatoio.



Al binario di corsa così descritto, e che costituiva il nucleo dell'impianto interno, si allacciavano altri binari di servizio a testa morta, e cioè, seguendone con ordine il percorso:

- 1) un binario di deposito dei carri nel tratto lungo il viale perimetrale a nord;
- 2) il raccordo con le Mostre Ferroviarie internazionali e col Padiglione Austriaco;
- 3) i raccordi con le Mostre Ferroviarie Svizzere;
- 4) i binari di carico e di deposito in corrispondenza dello Scalo Merci, con relativo prolungamento in regresso al piano caricatore di testa (P C₁);
- 5) i binari lungo il lato meridionale della Piazza d'Armi con le diramazioni per l'interno della Galleria della Marina e per i viali meridionale e occidentale della Galleria del Lavoro;

6) il raccordo con il carrello trasbordatore della Mostra Ferroviaria Belga;

7) il binario di servizio per il Padiglione Odero-Ansaldo;

8) la diramazione lungo il vialone interno tra la Mostra d'Arte Decorativa Francese, e quelle dell'Automobilismo e della Carrozzeria per il servizio di queste tre Gallerie nonché di quelle della Mostra Agricola. Questa diramazione, a doppia linea nel tratto corrispondente alla lunghezza della Mostra Francese, andava a terminare ridotta a semplice binario contro un piano caricatore di testa (P C₁) da cui, nel periodo precedente all'apertura dell'Esposizione, venivano scaricate le macchine agrarie circolanti sulle proprie ruote.

Lo Scalo Merci — posto sul viale lungo il Bersaglio, presso l'estremità nord di questo — era un edificio delle dimensioni in pianta di m. 9 × 103,40 comprendente un piano caricatore scoperto (P C₂) di m. 9 × 15, e gli uffici (con relativi magazzini) della Ferrovia e dell'Ufficio Ricevimento Merci da un lato, della Dogana e del Dazio consumo dall'altro, separati da un piano caricatore coperto di m. 9 × 24 di uso comune.

In corrispondenza di questo piano caricatore e lungo il binario contiguo riservato allo scarico delle merci in arrivo e al carico di quelle in partenza era installata una bilancia a ponte di m. 5,50 per la pesatura dei vagoni completi della portata massima di 30 tonnellate, offerta gratuitamente per il servizio dell'Esposizione dalla ditta Friedrich Lang di Cannstatt. Nel magazzino doganale (m. 9 × 28) e in quello della ferrovia (m. 9 × 20) erano a disposizione dei relativi funzionari — per pesare le singole casse e i pezzi separati — 18 bascule da 1000 e 2000 chilogrammi di portata, avute a nolo dagli espositori Pionzio di Torino e Del Torchio di Milano.

Inoltre davanti al piano caricatore scoperto venne installata una gru da *quai* fissa della potenzialità di 8000 kg. con braccio di volata in ferro sagomato girevole mediante apparecchio meccanico, di portata ed altezza rispettivamente 6 metri e 5 metri, provvista di meccanismo di sollevamento a mano a due velocità con freno di sicurezza centrifugo a nastro.

Essa fu fornita al Comitato dalla ditta Mohr e Federhaff di Mannheim, e non prestò servizio che per il ritorno delle merci non essendo stato possibile di averla disponibile prima per il servizio delle merci in arrivo.

Completava poi la serie degli impianti dello scalo dell'Esposizione in Piazza d'Armi il piano caricatore di testa (P C₃) all'estremo del binario contiguo al fabbricato, e delle dimensioni utili di m. 4 × m. 6.

Prima di proseguire nell'argomento intrapreso conviene accennare ad una questione a lungo discussa in seno al Comitato: se cioè — allo scopo di facilitare e rendere più sollecita la distribuzione nelle diverse Gallerie dei materiali da esporre — dovesse ritenersi più conveniente prolungare i binari di servizio esterno fin dentro ai Padiglioni oppure avvicinarli a questi ma tenerli del tutto all'esterno. Esaminati tutti i pro e contro dei due sistemi nel caso speciale della Mostra di Piazza d'Armi, si giunse alla conclusione di applicare il primo di essi alla Galleria della Marina (in considerazione dei pezzi pesantissimi da trasportarsi allo stand della ditta Krupp e di altri espositori vicini), nonché alle Gallerie delle Mostre Ferroviarie tutte; e di adottare invece il secondo per gli edifici rimanenti. Alla Galleria del Lavoro vennero accostati lungo i fianchi a sud e ad ovest (come già detto) due binari e si fece servire il pavimento della Galleria stessa — opportunamente prolungato fuori delle porte definitive e provvisorie fin contro di essi — da vero e proprio piano caricatore, il che giovò assai al piazzamento delle macchine, in mancanza di gru a ponte scorrevole.

S'intende poi come per alcuni Padiglioni dove erano esposti oggetti di peso poco rilevante, ad esempio quelli degli Italiani all'Estero, delle Poste e Telegrafi, della Bulgaria, della Metrologia, dell'Aeronautica, ecc., non venne provveduto alcun servizio ferroviario, risultando preferibili per essi altri mezzi di trasporto.

Spiegato con quanto precede il concetto seguito nel tracciamento dei binari di servizio, si riprende la descrizione dell'impianto ferroviario.

Le Gallerie per la Mostra della Croce Rossa Italiana e Germanica e quelle della Mostra Ferroviaria Internazionale (contenenti il materiale rotabile dell'Italia, della Francia, della Germania e dell'Ungheria) nonché il Padiglione Austriaco, erano attraversate da nord a sud secondo la loro linea mediana e per l'intera loro lunghezza dal binario di corsa (segnato con 2 nella figura) destinato, col concorso di due carrelli trasbordatori, a distribuire i veicoli ferroviari esposti in dette Gallerie lungo binari ad esso paralleli. In tutto erano installati quattro binari per la Croce Rossa, dodici per la Ferroviaria e nove per l'Austria.

Dei due carrelli sopra nominati il più importante era il trasbordatore a raso a manovra elettrica, ora appartenente alle Ferrovie dello Stato e che la ditta costruttrice « Società Nazionale delle Officine di Savigliano » mise graziosamente a disposizione del Comitato per tutto il 1906 dietro il semplice rimborso delle maggiori spese da essa incontrate per averne notevolmente accelerata la

costruzione allo scopo di effettuarne la consegna in tempo utile per il servizio. Questo importantissimo mezzo di trasporto per il collocamento del materiale mobile, che costituiva uno degli oggetti più interessanti dell'Esposizione, funzionava lungo il passaggio tra i due fabbricati della Mostra Ferroviaria sopra un piano di scorrimento costituito da sette paia di guide parallele collegate a lungheroni di legno immerse in uno strato di ghiaia, e distanziate fra loro dei seguenti intervalli dalla prima alla settima: m. 2,50, m. 2,50, m. 3,60, m. 3,60, m. 2,50, m. 2,50. Esse erano attraversate dal binario di corsa in corrispondenza del quale avevano luogo gli opportuni incroci con relativi incavi nel fungo delle rotaie per lasciar libero il passaggio agli orli dei cerchioni. Il carrello, della lunghezza totale di m. 20 (ed utile di m. 18) e della portata massima di 50 tonnellate, appartiene ad un tipo affatto nuovo, studiato espressamente per il trasporto delle vetture a carrello, per le quali — essendo indispensabile (come da esperimenti eseguiti dalla ditta costruttrice coll'assistenza dell'Ufficio Studi e Collaudi delle Ferrovie dello Stato a Torino) che l'altezza del piano del ferro mobile sopra quello di scorrimento non superi i 120 mm. — si dovette ricorrere all'impiego esclusivo di un materiale resistentissimo, quale l'acciaio, nell'ossatura principale. Questa si compone di sette traversoni di acciaio fuso, disposti in corrispondenza delle guide del piano di scorrimento a mezzo di tre coppie di ruote di cui le due estreme di diametro più grande sono munite di una nervatura mediana che, impegnandosi nel vano esistente tra le ruote binate su cui s'appoggiano, rendono impossibile il deragliamento del trasbordatore.

La coppia interna, a carrello vuoto o con veicoli di piccolo e medio peso, rimane sollevata dal piano di scorrimento grazie ad una leggera centinatura dei traversoni, e si appoggia ad esso soltanto quando il peso del veicolo stesso, raggiungendo un certo limite, determina un cedimento elastico sufficiente a stabilire il contatto. Tale disposizione consegue il risultato di diminuire il carico sulle ruote centrali, aumentandolo invece sulle rimanenti, e assicurando in pari tempo la necessaria aderenza alle ruote motrici.

I traversoni sono poi collegati tra loro, oltre che da croci di S. Andrea in ferro sagomato, dalle sei paia di robustissime sbarre di acciaio fuso con scanalatura per il lungo costituenti col loro complesso i due lungheroni del carrello collegati a ciascuna estremità con le lingue o piani inclinati a molla per le quali le ruote del veicolo da trasbordare possono salire sui lungheroni stessi impegnandosi con i ribordi nelle scanalature sopra cennate. La cabina di manovra è disposta sopra un fianco del carrello e contiene il palo di presa della corrente elettrica ed il macchinario da questa azionato, vale a dire:

a) un motore trifase a 160 Volt e 42 periodi, della potenza di 35 HP, che a mezzo d'ingranaggi a vite perpetua e ruote dentate mette in movimento un albero di trasmissione che a sua volta aziona, mediante doppi ingranaggi, sette ruote portanti (una per ciascun traversone).

b) un arganello elettrico a motore trifase da 25 HP alimentato dalla stessa corrente che aziona l'altro e destinato a trascinare i veicoli dal binario fisso sul carrello e viceversa.

La corrente, passando per il trolley a rotelle e la conduttura sostenuta dalla colonna di presa a traliccio, era condotta al quadro generale della cabina munito di amperometro, interruttore di linea, commutatore di blocco per le due operazioni di alaggio e traslazione e valvole per i motori. L'avviamento di questi e il loro senso di rotazione venivano stabiliti mediante un controller del tipo in uso per le tramvie; la frenatura invece era ottenuta con apposito pedale per il comando dei freni a nastro di cui erano dotati i motori stessi, con i quali si imprimeva al trasbordatore una velocità di traslazione e di alaggio rispettivamente di m. 1,20 e m. 1,00 al secondo.

La condotta aerea per l'alimentazione di tale carrello si componeva di tre fili di rame del diametro di 10 m/m disposti tra loro paralleli e alla distanza di 30 centimetri l'uno dall'altro ad un'altezza di m. 6,20 sopra il piano del ferro del binario di corsa in direzione esattamente normale a questo. Essi erano sostenuti da 5 fili d'acciaio trasversali tesi tra le corrispondenti colonne di appoggio delle Gallerie della Mostra Ferroviaria ed ancorati agli estremi a 4 robusti pali a traliccio con fondazione di calcestruzzo. La corrente trifase vi era condotta da una linea speciale derivata dalla prossima sottostazione D₁ contigua allo Scalo merci.

Un secondo carrello trasbordatore (T₂) costruito dallo Stabilimento "L'Aurora", di Milano, era installato nel viale tra la Mostra Ferroviaria e il Padiglione Austriaco. Il tipo di questo anziché a livello era a fossa, la sua lunghezza utile 18 metri e la portata massima 80 Tonn. Il suo piano di scorrimento, profondo 635 m/m sotto il piano del ferro, si componeva di 4 guide semplici equidistanti con intervallo di m. 5,42 da mezzo a mezzo inchiodate a traverse corte poggianti sopra massicciate di ghiaia. La sua intelaiatura, tutta di ferro, constava di due lungheroni costituiti ciascuno da una trave a doppio T del tipo N P 40, portanti le rotaie e di 4 traversoni ad essi collegati composti ciascuno di 2 travi identiche alle prime e contenenti nel vano lasciato fra le stesse una ruota portante per ciascuna estremità.

La traslazione del trasbordatore si eseguiva mediante 2 argani a vapore a fune metallica continua della potenza di 6 HP fissati uno al di qua e l'altro al di là della fossa allo scopo di ottenere

i movimenti del carrello nei due opposti sensi, per regolare i quali venne disposto sopra ciascuno dei due assi di collegamento delle ruote portanti un apposito freno a nastro da manovrarsi a mano. Per il carico dei rotabili sul carrello non si applicò alcun meccanismo.

Durante il periodo d'apertura della Mostra questo trasbordatore serviva da ponte per il passaggio attraverso alla fossa la quale, con felice trovata, venne ridotta a verde aiuola cosparsa di vivaci gruppi di fiori.

L'ordinamento della Mostra Ferroviaria del Belgio (dove erano disposti 6 binari paralleli lunghi 75 metri ciascuno) richiese l'installazione di un terzo trasbordatore (T_3) del tipo a fossa come il precedente, di 20 metri di lunghezza utile e 76 Tonn. di portata. Esso venne in brevissimo tempo allestito dalla Ditta Carminati, Toselli e C. di Milano, utilizzando, per quanto fu possibile, il materiale di uso corrente nelle officine di costruzione dei veicoli ferroviari. Ne risultò così una costruzione delle più semplici e in pari tempo robustissima, costituita da due lungheroni composti da due travi di ferro a doppio T racchiudenti una trave di legno, appoggiati sopra 4 carrelli ottenuti componendo insieme due assi montati e le relative boccole mediante travi composte allo stesso modo dei lungheroni. Il piano di scorrimento era quindi formato da 4 binari a scartamento normale disposti sul fondo della fossa.

Questo trasbordatore di 20 metri poteva considerarsi come la riunione di due da 10 metri posti di seguito l'uno all'altro, essendo i lungheroni divisi nel mezzo della loro lunghezza. Da ciò la necessità di disporre i carrelli di sostegno intermedi vicinissimi tra loro presso il centro così che gli interassi dei binari di scorrimento risultassero di m. 7,65 tra il primo ed il secondo, di m. 2,40 tra questo e il terzo, e di nuovo m. 7,65 fra il terzo e il rimanente. Le manovre per la trazione delle vetture e locomotive sul trasbordatore e per il movimento di questo si dovettero eseguire a mano con l'aiuto di semplici leve non avendo disponibili mezzi più perfezionati.

Ciò nonostante il servizio procedette nel modo più soddisfacente e regolare anche riguardo al trasporto dei veicoli più pesanti tra cui va ricordata la locomotiva della Società Anonima "La Meuse" di Liegi del peso complessivo di quasi 80 Tonn.

Ad Esposizione aperta, la fossa di questo carrello venne interrata e sostituita da un bel giardino che il Commissariato Belga fece costruire a sue proprie spese. Il trasbordatore, ben lubrificato e difeso con pareti di legno, rimase seppellito sotto per ben 6 mesi e non rivide la luce che alla chiusura della Mostra quando, distrutto il giardino e ripristinata la fossa, ritornò a prestare i suoi utili servizi.

I criteri principali che servirono di norma nello studio ed esecuzione dell'impianto ferroviario di Piazza d'Armi non differirono affatto da quelli eseguiti dagli Uffici Tecnici delle ferrovie per gli impianti dei binari nelle stazioni. Nulla quindi di particolarmente notevole, salvo forse l'osservazione che nei tratti in curva — allo scopo di conciliare la ristrettezza dello spazio disponibile con la necessità di permettere il passaggio dei veicoli ad assi rigidi — fu adottato un raggio minimo di 120 m. ed uno scartamento di m. 1,46, che è il massimo consentito. In alcuni tratti, dove il terreno — in causa di precedenti lavori sotterranei — non presentava la richiesta compattezza per il transito delle grosse locomotive o dei pesantissimi pezzi d'artiglieria, si dovette ricorrere ad uno speciale consolidamento costituito da un piano di rotaie accostate l'una all'altra e rigidamente connesse. La stessa disposizione fu pure adottata in quei tratti dove i binari incrociavano il fosso perimetrale di Piazza d'Armi.

Due erano le piattaforme girevoli installate in Piazza d'Armi: una all'incrocio del binario di corsa con quello speciale per l'interno dell'edificio della Marina in corrispondenza dell'entrata meridionale di questo; l'altra nell'angolo sud-ovest della Galleria del Lavoro. Entrambe erano del tipo da m. 5,50 e cioè troppo piccole per permettere di girarvi i carri a carrello o a passo rigido lungo; la prima (P_1) serviva più che altro da vero e proprio incrocio; però fu pure utilizzata per ammettere i carri merci della Mostra Odero-Ansaldo nello speciale binario di servizio segnato con 7 sulla figura, la seconda (P_2) venne installata per collegare il binario lungo il fianco occidentale della Galleria del Lavoro con l'altro disposto sul lato meridionale. Speciali accordi furono presi con le Ferrovie affinché le merci destinate a passare su detti binari di servizio venissero caricate su veicoli di tipo vecchio transitabili su tali piattaforme.

All'apertura dell'Esposizione alcuni impianti provvisori come ad esempio il piano caricatore PC_3 al termine del binario 8 si fecero scomparire; inoltre la massima parte dei binari venne interrata per non ostacolare il passaggio dei visitatori.

L'impianto ferroviario, nel quale si misero in opera:

- m. 11498 di binario a scartamento normale (di cui
- m. 4552 muniti di controguide)
- m. 222 di binario a scartamento ridotto,
- N. 19 scambi semplici,
- N. 1 scambio triplo,
- N. 2 piattaforme da m. 5,50,

fu completamente eseguito, sotto la direzione dell'Ufficio Tecnico del Comitato, dagli armatori Luigi Gandolfi e Carlo Olgiati di Milano (Bovisa).

Le traversine e i traversoni per gli scambi, di faggio iniettato all'olio di catrame secondo il processo Giussani, vennero fornite a noleggio dalla stessa Società per la Conservazione del legno che provvede i pali di sostegno per le condutture elettriche e telefoniche.

Fatta eccezione dei soli binari per la Mostra Ferroviaria Austriaca, tutto quanto il materiale metallico per l'armamento dei binari (compresi gli scambi e le piattaforme) venne messo gratuitamente a disposizione del Comitato dalle Ferrovie dello Stato, salvo il rimborso delle spese di trasporto dai luoghi di deposito (Milano, Mortara, Torino, Chiavari, Spezia, Torreberretti, ecc.) fino al raccordo di Piazza d'Armi.

Ai trasporti di questi materiali usati, ma in buone condizioni, ed appartenenti per la massima parte al modello " Meridionale „ (le cui rotaie pesano Kg. 36 per metro lineare), venne applicata la tariffa ridotta di L. 0,02 per Tonnellata chilometro oltre L. 0,206 di diritto fisso, e L. 0,40 per il carico, sempre per Tonnellata.

La stessa tariffa e il medesimo diritto fisso furono pure accordati ai trasporti delle traverse e della ghiaia dalle cave di Vigevano, Bocca Ticino, Angera e Cassano d'Adda, alle quali si dovette ricorrere per la formazione del ballast sotto i binari e delle massicciate dei viali nel recinto della Piazza d'Armi.

Per l'armamento dei binari della Mostra Ferroviaria dell'Austria, quel Governo inviò a sue spese tutto il materiale metallico necessario, appositamente fabbricato — secondo il tipo Xa N. 2011 delle Ferrovie dello Stato Austriaco — dalle Ferriere di Witkowitz e di Teschen.

Volendo dare un'idea dell'importanza del traffico sul binario di raccordo si ritiene opportuno indicare che oltre i carri adibiti al trasporto del materiale d'armamento arrivarono in Piazza d'Armi 7160 vagoni completi, così distribuiti:

Carri ghiaia e sabbia	N. 3196
Carri materiali da costruzione	» 570
Carri merci per espositori	» 3394
	<hr/>
	N. 7160

e che i vagoni pure completi partiti dalla stessa località furono in totale N. 2470.

A questi dati va poi aggiunto quello dei veicoli circolanti sulle proprie ruote che raggiunsero il numero di 345.

Infine, tenuto conto anche dei carri non completi e del movimento di quelli vuoti, il movimento totale sorpassò i 20.000 vagoni.

Il servizio delle Ferrovie dello Stato entro l'Esposizione si limitava al solo trasporto dei vagoni completi fino allo Scalo merci (dove essi erano consegnati all'Ufficio Ricevimento e Trasporti) ed al successivo ritiro dei carri vuoti. Per le locomotive, i carri, e in generale per il materiale rotabile da ferrovie e tramvie da esporre nelle singole Mostre ferroviarie, le Ferrovie dello Stato eseguivano il trasporto fino all'entrata della rispettiva Galleria.

Le merci dirette all'Esposizione godevano la tariffa ridotta del 50 % per il trasporto sulle linee Italiane tanto per l'andata che per il ritorno; di più quelle inviate allo Scalo speciale della Esposizione erano gravate della tassa, da pagarsi anticipatamente, per il percorso sul binario di raccordo, la quale venne stabilita in L. 1,00 il quintale per le spedizioni isolate, riducibile a L. 0,80 il quintale per vagoni completi destinati ad un solo espositore. Per il materiale circolante sulle proprie ruote invece la tariffa era di sole L. 0,40 con un massimo per veicolo di L. 120.

Servizio ricevimento, distribuzione e rispedizione delle merci. — Per ottenere dal Ministero la concessione che tutte quante le merci (salvo quelle facilmente deperibili, i liquidi e le materie prime da trasportarsi nella Galleria del Lavoro) indirizzate dall'Estero al Comitato della Mostra e da questo presentate alla Dogana — avessero a godere del vantaggio dell'importazione temporanea nel Regno *senza effettuare deposito di dazio*, il Comitato medesimo dovette obbligarsi a pagare alla Dogana le tasse corrispondenti a tutti quei materiali importati i quali al ritorno delle merci si fossero riscontrati mancanti. Si vede quindi come la grande facilitazione conseguita per gli espositori esteri avrebbe potuto portare di contraccolpo un gravissimo pregiudizio alle finanze del Comitato se questo non si fosse a sua volta garantito da possibili frodi affidando il servizio del trasporto delle merci ad un unico ente che ne assumesse l'intera responsabilità specie riguardo all'osservanza dei diritti doganali. Così ebbe origine l'istituzione dell'*Ufficio di Ricevimento e Trasporto Merci* costituito da una Società di Spedizionieri di Milano, con lo speciale incarico:

1. di ricevere le merci in arrivo all'indirizzo del Comitato tanto allo Scalo dell'Esposizione in Piazza d'Armi, quanto alle Stazioni ferroviarie e tramviarie di Milano;

2. di effettuarne il trasporto alle Gallerie e nell'interno di esse fino allo stand dell'espositore o del destinatario;

3. di curare il ritiro degli imballaggi vuoti, la loro conservazione e la riconsegna nelle Gallerie ad Esposizione finita;
4. di eseguire la rispedizione dei colli da piè d'opera fino a destinazione;
5. di disbrigare le operazioni di Dogana e Dazio Consumo;
6. di mettere a disposizione degli espositori, dietro loro richiesta, il proprio personale per servizi speciali, e ciò nel limite di possibilità consentito.

Tale Ufficio, indipendente dal Comitato, era però sotto la sorveglianza e il controllo dell'apposita Commissione dei Trasporti da questo istituita per trattare tutte le questioni relative ai trasporti delle merci dirette alla Mostra.

Il Comitato mise a disposizione dell'Ufficio Ricevimento e Trasporto Merci:

a) i locali, completi di tutti gli arredi necessari, tanto in Piazza d'Armi (nello Scalo Merci) quanto al Parco (in un'apposita palazzina in legno tra l'edificio dell'Architettura e l'Arena;

b) i magazzini per il deposito e la custodia degli imballaggi che in Piazza d'Armi occupavano un'area coperta di 7800 metri quadrati presso l'estremità settentrionale del Bersaglio — e al Parco coprivano una superficie di 1800 metri quadrati a nord dell'Arena;

c) i binari di servizio in Piazza d'Armi, compresi gli impianti relativi (piani caricatori, grue fissa da 8 tonnellate, parecchie capre a cavalletto con paranchi a catena da 7.5 e da 10 tonnellate disposte lungo i binari nei punti fissati per lo scarico o il carico dei vagoni) ed una gru da 10 tonnellate su carro a scartamento normale avuta a prestito dalle Ferrovie dello Stato.

Ad ogni altro mezzo di trasporto od apparecchio di sollevamento ed al relativo personale provvide invece direttamente l'Ufficio il quale fece pure eseguire a sue proprie spese e sotto la propria responsabilità le manovre dei vagoni merci dopo averli ricevuti in consegna dalla Ferrovia allo Scalo Merci dell'Esposizione.

Per tutti questi servizi vennero concordate delle speciali tariffe come segue.

Le merci in arrivo agli scali ferroviari fuori dell'Esposizione e destinate alla Piazza d'Armi erano tassate di L. 1.00 (se a grande velocità) o L. 0.60 (se a piccola) per ogni quintale per il trasporto con carri a cavallo fino allo Scalo-Esposizione, più L. 0.70 pure per quintale (riducibile a L. 0.60) nel caso di merci a vagone completo, per il trasporto da detto scalo fino a piè d'opera.

Per le merci aventi la stessa destinazione, ma arrivanti allo Scalo dell'Esposizione, si applicava la tassa del binario di raccordo di cui si è parlato nel capitolo sul servizio ferroviario, più la tariffa del trasporto dallo scalo a piè d'opera come sopra.

Alle merci dirette al Parco venivano applicati i prezzi di L. 0.70 o di L. 0.50 per 100 kg. per il trasporto fino al recinto di questo a seconda che esse provenivano dalle stazioni dei tram interprovinciali e da quelle ferroviarie della Centrale, di porta Romana, di porta Ticinese — oppure dalle Stazioni di porta Garibaldi e Milano Nord; più di L. 0.50 al quintale per il trasporto dal recinto del Parco fino a piè d'opera.

In aggiunta poi alle tariffe esposte erano calcolati a parte i diritti di facchinaggio e commissione per le operazioni di Dazio Consumo, che si applicavano, sulla base di quelli in vigore presso le ferrovie.

Infine per il ritiro, la custodia e la riconsegna degli imballaggi la tariffa era stabilita in L. 5.00 per metro cubo con un minimo per espositore di L. 2.00.

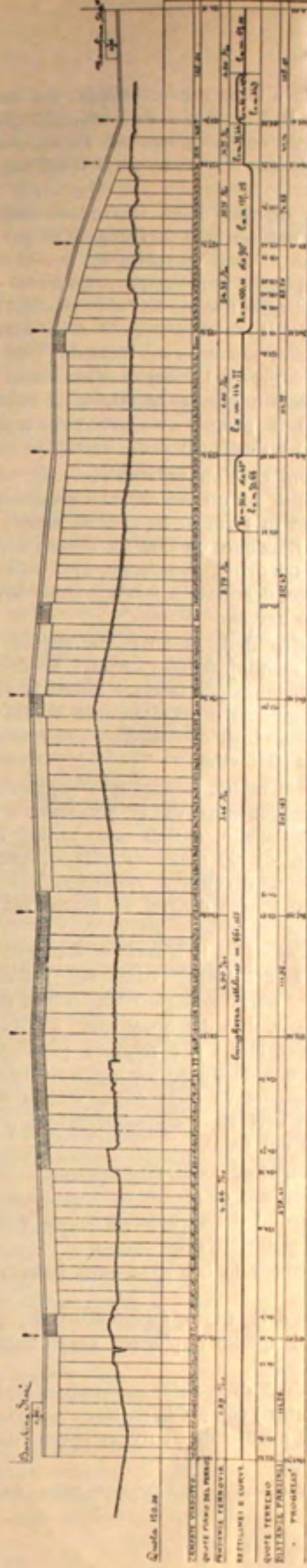
L'importanza del servizio prestato dall'Ufficio Ricevimento e Trasporto Merci si può valutare dall'entità delle spedizioni che nel breve tempo consentitogli vennero da esso eseguiti. Il quantitativo delle spedizioni in arrivo raggiunse il numero totale di 3484 e quello delle spedizioni in partenza 3480 (di cui 2618 relativo a Piazza d'Armi e 862 al Parco). Ripetendo in parte i dati già riferiti a proposito del servizio ferroviario va notato che i vagoni completi arrivati in Piazza d'Armi e al Parco con merci per gli espositori furono rispettivamente 3394 e 229, e che quelli partiti a Esposizione finita dalle stesse località furono 2470 e 199. I vagoni circolanti sulle proprie ruote (materiale ferroviario) furono 345.

Servizio delle comunicazioni dirette tra i due recinti del Parco e della Piazza d'Armi. —

Al servizio delle comunicazioni dirette tra il Parco e la Piazza d'Armi era provveduto con due mezzi di trasporto: e cioè la ferrovia (o guidovia) elettrica elevata, e la speciale linea tramviaria a livello che, per speciali accordi intervenuti tra il Municipio e il Comitato, venne eseguita a sussidio della prima.

Sia con l'uno che con l'altro dei due servizi, un visitatore qualunque poteva portarsi dal recinto del Parco a quello della Piazza d'Armi senza altra spesa che quella — stabilita in L. 0.10 per corsa — corrispondente al prezzo della corsa medesima.

Ferrovia elettrica elevata. — La guidovia elettrica elevata, che per i visitatori della Mostra costituiva il mezzo di comunicazione più rapido e comodo tra il Parco e la Piazza d'Armi, partiva



Scala Quota
 Scala Ordinate

Ferrovia Elettrica elevata. — Pianta e sezione longitudinale.

dal Vialone del Parco presso il Monte Tordo a piccola altezza sopra il suolo, poi con una curva e una controc curva in salita si portava, attraversando la Via Mario Pagano, all'imbocco della Via Domenico Guerrazzi che percorreva fino al piazzale, da dove, ripiegando verso ovest, proseguiva con andamento rettilineo, lungo la Via Abbondio Sangiorgio e attraverso la Stazione di Porta Sempione, fino al suo estremo in Piazza d'Armi.

La guidovia era sostenuta da un viadotto composto di un terrapieno dello sviluppo di circa 150 metri all'uscita della Stazione al Parco e di una serie di 90 campate — per una lunghezza complessiva di 1200 metri — 72 delle quali in legno di luce variabile fra m. 11.65 e m. 13.70, altre 6, in ferro ad asse rettilineo da 20 metri d'ampiezza, per l'attraversamento delle strade, e infine 12, pure in ferro ad asse obliquo, di luce variabile fra m. 12.74 e m. 24.77, munite di 2 passerelle laterali larghe m. 2.50 ciascuna, costituenti il sovrappassaggio alla Stazione di Porta Sempione. Il pubblico poteva accedere alle passerelle, separate con robusta rete di ferro dalla sede della ferrovia elettrica, mediante ampie scalinate presso i muri di cinta della Stazione.

La linea sul viadotto era a doppio binario, eccetto che nelle stazioni, in vicinanza delle quali (circa 150 metri prima), i treni abbandonavano il proprio binario, per passare mediante apposito scambio sull'altro, che proseguiva unico fino all'estremo della linea.

Dopo lo scambio, il binario abbandonato dai treni continuava rettilineo per circa 100 metri, terminando insabbiato, negli ultimi 20 metri, davanti ad un fermacarri composto con traverse da ferrovia. Altri 2 fermacarri dello stesso tipo erano in testa al binario di corsa. Per prevenire poi gli urti contro gli stessi, che specialmente nella Stazione elevata di Piazza d'Armi sarebbero riusciti dannosi alla stabilità dell'edificio, circa 6 metri prima del fermacarri sulle rotaie, in entrambe le Stazioni vennero disposte due scarpe in ferro, destinate a fermare dopo breve slittamento i treni che per irregolarità di servizio non si fossero arrestati prima.

L'andamento tanto planimetrico quanto altimetrico della guidovia nel primo tratto verso il Parco non era certo il più propizio per una rapida comunicazione: infatti la necessità di tener basso il manufatto nelle vicinanze della Stazione di partenza per lasciare libera la visuale dell'Arco della Pace e di innalzarlo subito dopo per poter attraversare normalmente la Via Mario Pagano ad un'altezza sufficiente a dar libero passaggio ai tram elettrici cittadini, obbligò ad un tracciato sinuoso a curve di raggio ristretto e con pendenze assai forti.

La prima curva fuori della Stazione era di soli 60 metri, la seguente raggiungeva i 100, ma nella prima metà fino al sovrappasso di un viale importante aveva la pendenza del 33 per mille e nel secondo, fino all'attraversamento di Via Mario Pagano, del 24 per mille. Dopo un tratto rettilineo di m. 114.77 aveva luogo la terza curva, di 90 metri di raggio, quasi orizzontale: finalmente la ferrovia, mantenendosi sempre elevata, diventava rettilinea con pendenze non superiori all'8 per mille e raggiungeva la stazione di Piazza d'Armi ad un'altezza di circa 6 m. sopra il terreno.

Sul terrapieno al Parco si staccava dal binario di corsa il binario di raccordo con le rimesse che correva di fianco al viadotto con una pendenza del 45 per mille nel primo tratto, in cui — con breve percorso — scendeva dal terrapieno per portarsi a raso attraverso due viali.

Nella rimessa, il binario si scindeva in 3 paralleli, due dei quali sotto ad una tettoia unica lunga 50 metri, provvisti di fosse d'ispezione lunghe 45 metri per rendere possibile la visita agli assi e ai motori di un intero treno. Il terzo binario era destinato ad ospitare due vetture sotto una tettoia lunga 30 metri a lato della precedente, e portava fuori dalla tettoia una piattaforma girevole di m. 4.50 di diametro, capace di girare una vettura, e che ebbe la sua principale utilizzazione nel periodo sperimentale per la composizione dei treni.

Durante l'esercizio, si sentì la necessità di costruire, come diramazione del binario di raccordo colle rimesse, un triangolo di binari, che permettesse di girare un treno intero, ottenendosi così lo scopo di rendere simmetrica l'usura dei bordini delle ruote di destra e di sinistra delle vetture: usura assai notevole, dato il piccolo raggio delle curve.

Di un altro vantaggio grandissimo ottenuto con tale triangolo sarà fatto cenno parlando del funzionamento dei treni.

Per la costruzione di questi binari le Ferrovie dello Stato fornirono tutto quanto il materiale metallico d'armamento alle stesse condizioni di quello impiegato negli impianti ferroviari della Piazza d'Armi.

Detto materiale — usato ma in ottime condizioni di resistenza — apparteneva al Modello N. 3 ex Alta Italia (tipo II delle Ferrovie Complementari) con guide da Kg. 27.6 per metro lineare, eccettuati gli scambi sul binario di corsa che — per misure di sicurezza — vennero adottati del tipo Meridionale assai più robusto e resistente.

Le traverse e i traversoni furono anche per questa linea presi a nolo dalla Società per la Conservazione del Legno di Milano.

L'impianto dei binari fu eseguito, sotto la direzione del Comitato, dall'armatore Enrico Ciprandi pure di Milano.

Delle due stazioni (entrambe costruite unitamente al Viadotto dalla Carpenteria Carlo Banfi e C. di Milano) quella al Parco fu progettata dall'Architetto Orsino Bongi e quella in Piazzad'Armi dagli Ingegneri Bianchi-Magnani-Rondoni.

Caratteristica in questi edifici era la disposizione delle banchine, che si tennero elevate sopra il piano del ferro per portarle al livello del pavimento delle vetture. Così erano facilitate al pubblico l'entrata e l'uscita dai treni; e di più il vano lasciato tra le banchine per il passaggio dei treni stessi costituiva un'efficace separazione della stazione in due metà, una delle quali esclusivamente adibita alle partenze, l'altra agli arrivi, il che — impedendo ogni confusione tra i viaggiatori partenti e gli arrivanti — rendeva più rapido lo sfollamento e quindi più breve la sosta dei treni nelle stazioni.

Come è noto, nella Ferrovia elevata della Mostra di Milano 1906 si applicò il sistema di trazione monofase. La corrente, generata nell'apposita centrale sotto la Stazione di Piazza d'Armi alla tensione di 2000 Volt e con la frequenza di 15 periodi circa, era immessa nella condotta costituita da un filo aereo di rame da 9 mm. di diametro disposto in corrispondenza dell'asse di ciascun binario a m. 5.50 dal piano del ferro. La sospensione della linea era ottenuta con tiranti d'acciaio tesi trasversalmente ad intervalli non superiori ai 27 metri, tra le piantane assicurate ai lati del viadotto. A mezzo di speciali isolatori per alte tensioni fabbricati dalla Ditta Richard-Ginori di Milano la condotta restava isolata dai tiranti e questi lo erano a lor volta dai rispettivi sostegni.

Nelle Stazioni — dove il filo di rame era assicurato ai tiranti delle incavallature — si aveva pure il doppio isolamento della linea, ma con isolatori doppi.

La continuità elettrica fra le rotaie, che costituivano la condotta di ritorno per la corrente, era ottenuta con fili di rame saldati alle testate vicine delle guide contigue. Anche le parti metalliche delle campate in ferro erano messe a terra con legature di rame alle rotaie.

La manovra degli scambi nelle rimesse e nel triangolo si faceva a mano. Quella dello scambio al distacco del binario di raccordo dal binario corrente era pure fatta a mano, ma assicurata da apposito catenaccio. Invece le manovre degli scambi sui binari di corsa si comandavano con apposite cabine (una al Parco e l'altra in Piazza d'Armi, in prossimità degli scambi) mediante trasmissioni meccaniche rigide del tipo in uso nelle nostre ferrovie, costruite dalla Ditta G. Ser-vettaz di Savona.

La circolazione dei treni era regolata da segnali lungo la linea, che la dividevano in 6 zone di cui tre principali. Quella intermedia, lunga circa un chilometro, nella quale i treni potevano correre alla loro velocità normale (di 20 Km. all'ora), era compresa fra 2 segnali di rallentamento, presso le 2 Stazioni, ai quali seguivano i segnali di blocco assoluto davanti agli scambi. Altri segnali regolavano le partenze dei treni dalle Stazioni.

Tutti questi semafori erano comandati — per mezzo di leve e trasmissioni a filo flessibile — dallo stesso apparato centrale di manovra degli scambi, provveduto dei necessari collegamenti meccanici di sicurezza.

Il materiale mobile della Ferrovia elevata si componeva di 4 treni in servizio e di un mezzo treno di riserva.

Ogni treno completo era formato da 4 vetture, ciascuna con due assi radiali, con passo di m. 4 e di lunghezza totale, misurata fra i respintori, di m. 10. Le due vetture di testa e coda erano automotrici e portavano quindi le cabine per il manovratore, le altre intermedie erano soltanto rimorchiate. Tutte quante poi avevano ampie piattaforme e, nell'interno, eleganti sedili trasversali a due posti da una parte e a uno solo dall'altra. Le rimorchiate avevano una capacità normale di 70 persone di cui 24 a sedere; le automotrici invece, in causa del minor spazio disponibile al pubblico per la presenza della cabina di manovra, potevano contenerne soltanto 60; cosicchè un treno a carico normale completo trasportava 260 persone, raggiungendo un peso totale (compreso il proprio) di 56 tonnellate.

La presa di corrente si effettuava con i trolley del tipo Siemens ad archetto di cui erano dotate le vetture automotrici uno per ciascuna. In ogni treno un trolley funzionava nelle corse in un senso, l'altro in quelle dirette in senso inverso.

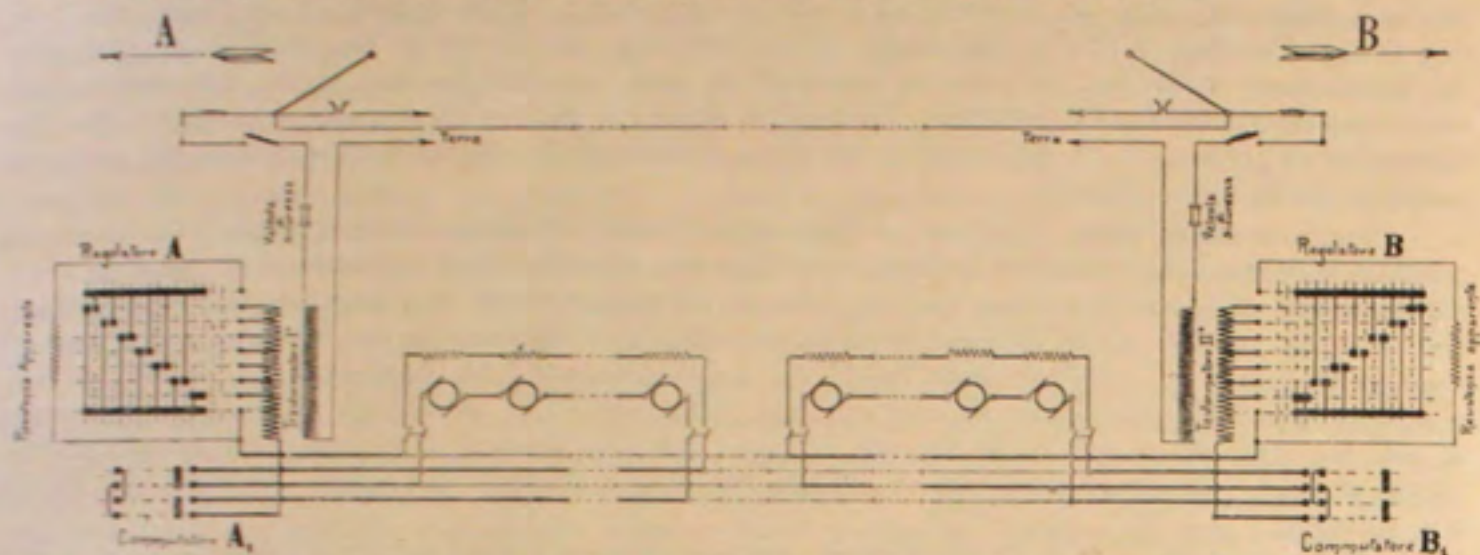
Ciascuna automotrice portava due motori esapolari da 30 HP e un trasformatore per ridurre la tensione di linea (2000 Volt) a quella occorrente per la loro alimentazione. Le vetture rimorchiate erano provviste invece di un solo motore per ciascuna, identico a quelli delle automotrici.

I 6 motori di ciascun treno erano collegati fra loro a tre a tre formando 2 serie, alimentate ciascuna dal trasformatore il quale — mediante un controller tipo Glokner a prese multiple — forniva la corrente ai motori con tensione variabile fra i 110 e i 300 Volt a seconda della velocità.

I due trolley erano tra loro allacciati mediante apposito cavo di collegamento; inoltre

anche le condotte secondarie dei due gruppi elettrici erano tra loro connesse in guisa che, con dei semplici commutatori, era possibile alimentare con uno qualunque dei trasformatori (mediante s'intende il relativo controller) o l'una o l'altra terna di motori, oppure entrambe le terne in serie.

Normalmente anzi — sebbene 3 soli motori bastassero alla trazione del treno — si facevano lavorare tutti e 6 in serie allo scopo di limitarne la corrente di lavoro, alimentandoli sempre con un trasformatore nelle corse di andata e sempre con l'altro in quelle di ritorno.



Schema di treno con motori monofasi e comando doppio. - Inserzione a tasti con motori a 3 a 3 in serie.

Data la differente richiesta di energia fra le corse dal Parco alla Piazza d'Armi e quelle nel senso opposto, ne veniva di conseguenza una sopraelevazione di temperatura assai diversa per i due trasformatori. Così il trasformatore che si trovava nell'automotrice di testa quando il senso del percorso era dal Parco alla Piazza d'Armi si scaldava al punto, che dopo 7 ore di funzionamento, la sua temperatura veniva a superare di ben 40 gradi quella dell'ambiente (massimo ammissibile) mentre quella dell'altro la sorpassava di solo 20°.



Veduta d'insieme di un treno completo.

Volendo quindi proseguire il servizio con lo stesso treno era necessario di girarlo in corpo, invertendo così il turno di lavoro dei trasformatori e tale operazione si eseguiva appunto per mezzo del triangolo di cui si è detto più sopra.

Tutto il materiale elettrico della Ferrovia elevata e dell'impianto generatore, di cui si farà cenno più avanti, venne costruito dall'Unione Elettrotecnica Italiana Gadda e C., Brioschi, Finzi e C. Ad essa il Comitato affidò pure l'esercizio.

Durante i primi mesi dell'apertura di tale ferrovia — che fu la prima in Italia funzionante in un pubblico servizio col sistema monofase — non si avevano che due treni contemporaneamente in azione sulla linea. Data la velocità massima di 20 km. permessa dal Regio Ispettorato Ferroviario, una corsa completa di un treno, fra due partenze successive da una stessa stazione si compiva in 14 minuti. Il percorso si effettuava in 5 minuti, e due altri minuti erano necessari per il carico e lo scarico dei viaggiatori. Normalmente quindi le partenze da ogni stazione si susseguivano a 7 minuti d'intervallo, con un numero complessivo di 130 a 135 partenze giornaliere per ciascuna stazione, essendo l'orario di servizio dalle 9 alle 24.

Però nelle ore di maggior affluenza, come nel pomeriggio e alla sera dei giorni festivi, il servizio si faceva con tre treni, con le partenze di 4 in 4 minuti, arrivando così ad effettuare in un giorno da 160 fino a 165 partenze ad ogni stazione.

In tali periodi di maggiore attività e con carico normale si riusciva a trasportare in ogni senso della linea 3000 passeggeri all'ora.

Alla fine del mese di settembre il numero sempre crescente di visitatori, specie nei giorni festivi, obbligò l'Unione Elettrotecnica Italiana a studiare il modo di effettuare il servizio con quattro treni contemporaneamente.

Non essendo consentito — come già indicato — di oltrepassare i 20 chilometri all'ora, non rimase altra soluzione che di aumentare la tratta percorribile alla massima velocità avvicinando alle rispettive stazioni i segnali di consenso. Di conseguenza si dovettero pure spostare anche gli altri segnali di fermata e rallentamento.

Ridotta in tal modo la durata del percorso, si poté raggiungere la frequenza massima di 19 treni in ogni senso all'ora e ridurre quindi l'intervallo tra due successive partenze dalla medesima stazione a poco più di 3 minuti.

A tale risultato contribuì pure il fatto che il pubblico si abituò ad una maggiore speditezza nel salire o scendere dai treni, tanto che il tempo impiegato per scaricare le vetture si ridusse a soli 30 secondi e quello per caricare a meno di un minuto.

Tenendo calcolo della folla enorme e della somma difficoltà di impedire agglomeramenti nelle vetture, si può asserire che la potenzialità del viadotto superò talvolta i 7000 passeggeri all'ora in ogni senso.

Ogni vettura era munita di un freno a mano con volantino di manovra e del freno continuo ad aria compressa del tipo Continental Bremsen Gesellschaft vorm. Bockner di Lauckwitz.

In caso di bisogno poi, poteva farsi assegnamento anche sulla frenatura elettrica (contro corrente).

Tutte le mattine prima di incominciare il servizio per il pubblico si faceva eseguire a tutti i treni una corsa di prova per ciascuno allo scopo di verificare se tutto funzionasse in perfetta regola. Durante tale corsa venivano caricati i serbatoi dell'aria compressa azionante i freni continui.

I treni che incominciavano il loro turno di servizio nel pomeriggio non ripetevano mai la corsa di prova; quindi per ridare ai serbatoi d'aria la sufficiente pressione nel frattempo perduta (in causa delle fughe attraverso le connessioni dei tubi di collegamento) era indispensabile ricorrere ad un apposito compressore a comando elettrico installato nelle rimesse.

Alle manovre dei freni a mano erano addetti i conduttori per le vetture automotrici, e i frenatori per le rimorchiate (uno per ciascuna). I comandi di stringere o allentare venivano trasmessi dal conduttore di testa al personale viaggiante a mezzo di segnali di suoneria elettrica.

Per il servizio serale il percorso era illuminato con lampade ad arco, in numero di 48, sostenute con mensole di ferro ai pali di sostegno della linea elettrica.

Le sei serie da otto lampade ciascuna, costituenti tale impianto, si alimentavano con la corrente alternata a 42 periodi e 320 Volt fornita dalla sottostazione I al Parco (per le tre serie disposte sul lato sinistro del viadotto) e della sottostazione O in Piazza d'Armi (per le altre tre disposte sul lato destro del medesimo).

L'illuminazione delle stazioni e delle rimesse era ottenuta con lampade ad arco a corrente continua in numero di 8 per ciascuno di detti fabbricati e con numerose lampadine ad incandescenza a corrente alternata.

Per le vetture si adottarono speciali accumulatori Hensemberger alla carica dei quali era destinato un apposito locale in Piazza d'Armi sotto la stazione d'arrivo. Ogni vettura portava due di tali apparecchi capaci di alimentare per due sere consecutive le lampade ad incandescenza in essa installate. Una volta scarichi, gli accumulatori si sostituivano con altri già caricati, approfittando per tale operazione delle ore di minimo traffico per non portar danno al servizio, e servendosi — per il trasporto delle vetture al locale di carica — di uno speciale ascensore idraulico offerto dalla Ditta Stigler di Milano.

L'impianto generatore dell'energia necessaria all'esercizio della Ferrovia elettrica era collocato nel locale sottoposto alla stazione d'arrivo in Piazza d'Armi denominato Centralina per la trazione. In essa la corrente monofase era ottenuta da quella trifase, della rete elettrica ad alta tensione della Mostra, per mezzo di un gruppo trasformatore.

Questo era costituito da un motore trifase tipo normale a 3600 Volt e 42 periodi della potenza di 600 HP accoppiato con albero flangiato ad un alternatore monofase di tipo speciale, avvolto per 2000 Volt, 15 periodi, 410 giri, con quattro poli, statore a canali aperti e induttore per alte velocità.

Per non dover sospendere il servizio anche nel caso di interruzioni nella fornitura dell'energia trifase, accanto al gruppo suddetto era installato un impianto autonomo di riserva; cioè un secondo alternatore pure avvolto per 2000 Volt, 15 periodi (ma del tipo volano) azionato da un motore a gas povero Langen & Wolf della potenza di 500 HP.

L'avviamento di questo motore si effettuava ad aria compressa, alla produzione della quale era adibito uno speciale compressore azionato con cinghia da un piccolo motore a gas-luce Otto.

L'eccitazione degli alternatori era data da due gruppi — motore dinamo — (uno dei quali di riserva) con motore asincrono a 320 Volt, 42 periodi, 6 poli e dinamo a voltaggio variabile da 110 a 160 Volt. Una batteria di accumulatori Tudor, alimentata con detti gruppi, costituiva una riserva per l'eccitazione nell'eventualità di un arresto nel funzionamento della linea trifase a 320 Volt.

I quadri ad alta tensione per i generatori erano del tipo a celle di lastre di cemento armato. Tra gli apparecchi presentavano speciale interesse gli interruttori ad olio a funzionamento automatico per tensioni elevate ed il wattmetro registratore Olivetti. Presso ai quadri cellulari stavano i banchi di manovra dai quali il comando veniva effettuato a mezzo di trasmissioni a catena.

Il motore a gas povero direttamente accoppiato all'alternatore di riserva era a doppio effetto e ad aspirazione diretta. Esso e i gasogeni con i relativi depuratori e il gruppo speciale per la compressione dell'aria furono installati e messi gratuitamente a servizio del Comitato dalla Società Italiana Langen & Wolf di Milano.

L'antracite inglese per alimentare i gasogeni venne fornita dalla Cooperativa Consumatori di Carbone di Milano.

Per le comunicazioni del personale addetto alla ferrovia e quello incaricato della condotta delle macchine nella centrale serviva uno speciale impianto telefonico collegante la centrale medesima con le stazioni e le rimesse.

L'esercizio della Ferrovia elevata, che dopo un brevissimo periodo di prove cominciò a funzionare per il pubblico nel giorno stesso dell'inaugurazione della Mostra (28 aprile 1906), non ebbe nelle prime settimane quella regolarità di servizio che il pubblico giustamente esigeva.

Tale difetto, imputabile alla novità del sistema e alla mancanza di pratica del personale, affatto nuovo alle sue mansioni, andò in breve scomparendo; così che, introdotte parecchie modificazioni consigliate dall'esperienza, il servizio divenne presto regolarissimo ed ottimo sotto ogni rapporto.

A conferma di ciò basta notare che, nonostante l'enorme affluenza del pubblico, specie in certe ore della giornata, nessuna disgrazia si ebbe mai a lamentare fra i viaggiatori.

Il personale di servizio della Ferrovia elevata si componeva di un ingegnere direttore e di 85 dipendenti tra manovratori, guardiafilii, frenatori, meccanici, guardiani e cassieri. Alla sorveglianza e manutenzione del binario e del Viadotto erano addetti 10 armatori, fra cui un caposquadra alle dipendenze di un altro ingegnere. La massima parte di questo personale si divideva in squadreavoranti per turno.

Il trasporto dei passeggeri sulla Ferrovia elevata era a pagamento (L. 0.10 per persona e per corsa), eccezion fatta per i membri ed impiegati del Comitato muniti di distintivo e del basso personale dipendente, in divisa, i quali avevano diritto al servizio gratuito.

Per comodo degli espositori e dei frequentatori della Mostra vennero istituiti degli abbonamenti al prezzo di L. 5 i quali raggiunsero il numero totale di 8000.

I passeggeri per accedere ai treni dovevano attraversare dei tourniquets registratori posti sulle strette aperture di passaggio praticate in numero di 6 per stazione nelle barriere al limite delle banchine di partenza.

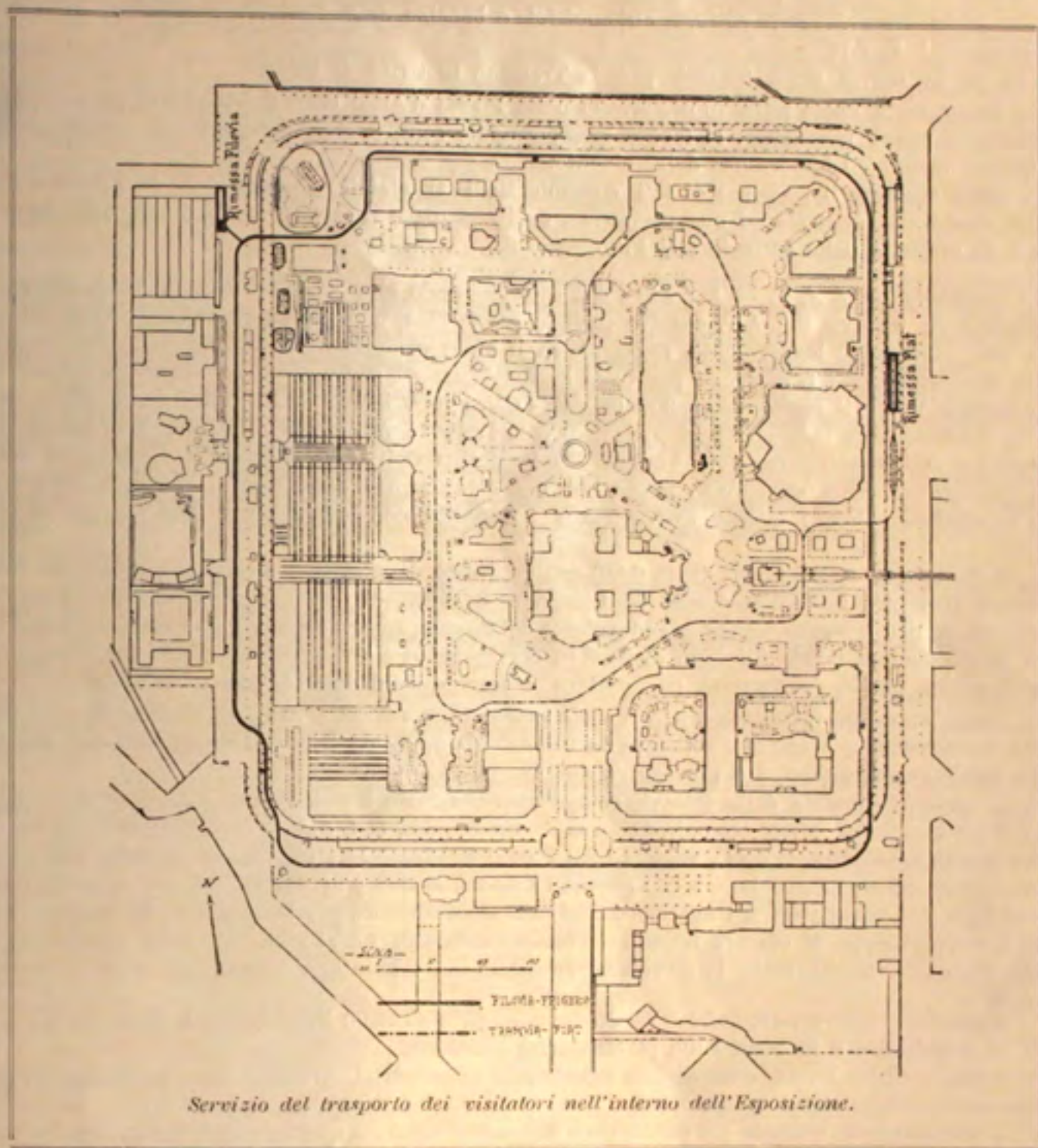
Il pagamento della corsa veniva fatto, passando, nelle mani del personale addetto al tourniquet. Con tale semplice disposizione, l'esazione risultava spedita e di facile controllo.

Gli abbonati e le persone aventi diritto al trasporto gratuito dovevano passare per appositi tourniquets privi di registratori. Per questo fatto non riesce possibile indicare esattamente il numero delle persone trasportate. In base però agli introiti fatti e ad una valutazione approssimativa degli elementi non accertati si può asserire che tale numero sorpassò i 4 milioni e mezzo durante il periodo di apertura della Mostra.

Il massimo giornaliero si verificò nei giorni festivi dei mesi di Settembre e di Ottobre nei quali la cifra dei passeggeri trasportati sul Viadotto toccò le 70 migliaia, più del triplo della media generale, calcolata in 22500.

Tramvia diretta. — Questa tramvia sussidiaria del Viadotto venne costruita a cura e spese del Municipio che ne eseguì pure per suo conto l'esercizio.

Essa collegava il Parco con la Piazza d'Armi percorrendo il Corso Sempione parte a raso, parte sul terrapieno, proseguendo poi per Via Domodossola. Gran parte del tracciato era quindi comune con la linea tramviaria Piazza del Duomo-Esposizione (Porta Domodossola), già eseguita prima di progettare questa nuova comunicazione. Per completarla non rimasero da eseguire che i



due raccordi « à boucle » ai due estremi: uno presso l'Arco del Sempione, l'altro in Piazza 6 Febbraio. Così si ottenne una linea chiusa su se stessa la quale nel suo percorso attraversava, per brevi tratti corrispondenti alle Stazioni, i due recinti della Mostra.

Per impedire entrate abusive nell'Esposizione, si disposero dei guardiani ai passaggi nelle stazioni e si stabilì che durante il percorso della tramvia diretta nessun passeggero potesse salire sulle vetture.

Al servizio di questa linea diretta lunga m. 2300 erano adibite 6 vetture motrici con i rispettivi rimorchi, le quali nel periodo dal 19 maggio all'11 novembre eseguirono in totale 56615 corse

trasportando 494572 passeggeri. Questa cifra così bassa in confronto alla corrispondente della ferrovia elevata (4500000) dimostra chiaramente la preferenza del pubblico rispetto ai due mezzi di trasporto.

Le ragioni di tale preferenza vanno ricercate oltre che nella novità del sistema, nel percorso più interessante, più breve, e più rapido offerto dalla Ferrovia elevata in confronto alla tramvia diretta.

Riguardo alla potenzialità di quest'ultima è da notarsi che il massimo giornaliero dei passeggeri trasportati (verificatosi l'8 novembre) fu di 24803 persone.

Servizio del trasporto dei visitatori nell'interno dell'Esposizione. — Per il servizio del trasporto dei visitatori nell'interno della Mostra parecchie furono le proposte fatte al Comitato dell'Esposizione; ma dei progetti offerti due soli furono accettati ed eseguiti e cioè:

a) la tramvia con vetture automotrici a benzina della Fabbrica Italiana di Automobili di Torino (F. I. A. T.);

b) la filovia della Società per la Trazione Elettrica di Milano.

Tanto l'una che l'altra funzionavano nella Piazza d'Armi dove il bisogno di speciali mezzi di trasporto per i passeggeri si faceva maggiormente sentire, che non al Parco, in causa della più grande vastità ed importanza dell'ambiente.

Nello studiare il percorso di tali comunicazioni si stabilì di suddividere la Piazza d'Armi in due zone: una centrale ed una periferica, e di assegnare il servizio della prima alla tramvia F. I. A. T. e quello della seconda alla Filovia.

Tramvia F. I. A. T. — A partire dal sottopassaggio alla stazione della ferrovia elevata, il tracciato della tramvia F. I. A. T. seguiva il viale tra la Mostra della Marina e la Galleria del Lavoro, poi, ripiegando leggermente, raggiungeva il viale compreso tra il Padiglione del Belgio e quello dell'Igiene che percorreva per tutta la lunghezza da sud a nord. Proseguendo quindi con linea sinuosa lungo il recinto meridionale del « Cairo a Milano » e le fronti degli edifici della Mostra d'Agricoltura, la tramvia si portava presso l'entrata principale di questa; per ultimo essa ripiegava a sud, seguiva tutto il Vialone tra la Mostra dell'Arte Decorativa Francese e quella della Carrozzeria, portandosi nuovamente, con una curva e una controcurva, al punto di partenza sotto la stazione. Presso questa aveva luogo il raccordo con le rimesse e l'officina per le riparazioni.

Il binario (a scartamento di m. 0.80) era costituito da elementi formati da rotaie da 9 chilogrammi il metro lineare sostenute da traversine in ferro di forma speciale disposte a 80 centimetri da centro a centro. Causa la cedevolezza del terreno, questi elementi si dovettero appoggiare sopra lungheroni di faggio iniettato disposti in corrispondenza delle guide. Il piano del ferro si fece coincidere con quello del terreno per evitare sopraelevazioni dannose alla circolazione.

Nelle rimesse, installate lungo il viale orientale di Piazza d'Armi in corrispondenza della Piazza 6 Febbraio, il binario si scindeva in 3 mediante scambio triplo, dopo un secondo scambio triplo ridiventava semplice e proseguiva diritto entro l'officina.

Il materiale mobile della tramvia comprendeva in tutto 3 automotrici e 3 rimorchi.

Ogni automotrice era azionata da un motore a benzina F. I. A. T. a 4 cilindri da 16-24 HP calcolato per una velocità di corsa variante fra i 10 e 12 chilometri all'ora. Le vetture automotrici erano aperte, del tipo a giardiniera con passaggi laterali e due piattaforme, di cui la posteriore a disposizione dei viaggiatori e l'anteriore riservata al conduttore per la manovra del motore e del freno a doppio ceppo di cui era munita ciascuna ruota, nonché al serbatoio della benzina ivi disposto in modo visibile sotto la diretta sorveglianza del conduttore stesso, per evitare possibili pericoli.

Ciascuna vettura automotrice — del peso proprio di 3500 Kg. — disponeva di 32 posti dei quali 24 a sedere e 8 in piedi sulla piattaforma posteriore.

I rimorchi, di forma esattamente uguale alle automotrici, avevano una capacità di 40 posti e pesavano a vuoto Kg. 2600 ciascuno.

Il servizio della tramvia era effettuato a mezzo di 2 treni composti da una automotrice e da un rimorchio ciascuno, percorrenti l'intero tracciato — della lunghezza di circa 1650 metri — in 30 minuti comprese le fermate.

Il prezzo della corsa fu stabilito in L. 0.10. Il numero dei passeggeri trasportati durante il periodo d'apertura dell'Esposizione fu di circa 60.000 persone comprese quelle a trasporto gratuito.

Filovia. — Questo sistema di automobili elettrici a trolley senza rotaia era presentato in funzione dalla Società per la Trazione Elettrica di Milano lungo un percorso dello sviluppo di 2700 metri circa che seguiva per la massima parte il perimetro della Piazza D'Armi collegando tra loro la Stazione d'arrivo e gli ingressi sia principali che di servizio.

Lungo lo stesso tracciato circolavano due gruppi di vetture: uno diretto in un senso-

l'altro diretto nel senso opposto; per evitare quindi gli scambi che avrebbero reso meno semplice il servizio, la linea aerea fu tenuta doppia così da costituire un doppio anello alimentato dalla corrente continua a 500 Volt prodotta nell'apposita officina contigua alle rimesse.

Ciascuna delle due condutture di tale linea era bifilare con fili di rame elettrolitico di 53 millimetri quadrati di sezione posti in uno stesso piano orizzontale a m. 5.50 sopra il piano stradale, salvo un breve tratto in corrispondenza del sottopassaggio al Viadotto, dove tale altezza si riduceva a m. 4.20.

La sospensione era in parte eseguita con pali di legno iniettato con bicloruro di zinco (sistema Kyan-Himmelsbach) muniti di doppie mensole in ferro e in parte con doppia palificazione e tesate trasversali. L'isolamento tra filo e filo era doppio ed uno di questi era collegato a 4 piastre di messa a terra distribuite ad intervalli regolari lungo il percorso.

In corrispondenza agli incroci della Filovia con i tram elettrici municipali presso le porte Domodossola e Buonarroti, i trolley di presa delle automobili elettriche prendevano l'energia non più dalla linea propria, bensì da una sezione accuratamente isolata da questa ed alimentata invece dalla corrente tramviaria. Tale disposizione, ottenuta con la massima semplicità mediante un pezzo speciale studiato dalla stessa Società per la Trazione Elettrica, mirava ad evitare dannose conseguenze nel caso di uno sviamento dei trolley.

Presso l'estremità settentrionale del Bersaglio erano installate le rimesse delle vetture e la centralina generatrice, dove l'energia elettrica necessaria alla trazione era ottenuta trasformando la corrente trifase a 42 periodi e 320 Volt dell'impianto di distribuzione a bassa tensione in continua a 500 Volt. Il macchinario a ciò destinato si componeva di un gruppo motore-dinamo dell'Unione Elettrotecnica Italiana, della potenza di 70 HP e di una permutatrice della Società Anonima d'Elettricità di Parigi della potenza di 60 KW. — funzionanti alternativamente ad un carico assai limitato, dovendo mantenere in contemporaneo servizio solo cinque vetture.

Queste avevano una capacità di 20 persone e pesavano a vuoto Kg. 2300. Il loro equipaggiamento elettrico si componeva di 2 motori da 8 cavalli ciascuno azionanti le ruote posteriori con doppia riduzione di velocità; una mediante ingranaggio, l'altra a catena.

La presa di corrente avveniva col mezzo di un trolley ad asta rigida e carrello montato a snodo provvisto di 4 rotelle che — per effetto della pressione esercitata da un sistema di molle alla base snodata dell'asta — erano mantenute a continuo contatto con la linea bifilare d'alimentazione.

Il doppio snodo del trolley alle sue estremità consentiva al veicolo spostamenti nei due sensi di metri 2.50 dall'asse della conduttura.

Per la regolazione della velocità era disposto un controller a soffiatore magnetico del tipo serie-parallelo.

Infine, per la frenatura, oltre che del freno elettrico, le automobili erano dotate di due freni meccanici: uno ad espansione interna in ciascuna ruota posteriore, l'altro a nastro sul contralbero dei motori.

Durante l'esercizio della Filovia, che si eseguì regolarmente con 5 vetture tutte in servizio, vennero pure sperimentati i trasporti delle merci con un carro speciale (camion) della portata di 3500 Kg. ottenendo buonissimi risultati.

Il numero dei passeggeri trasportati a pagamento (L. 0.10 per corsa) toccò i 47400. Gli abbonati (a L. 5 —) furono 1200; quelli gratuiti 100.

A. E. G. - THOMSON HOUSTON

Società Italiana di elettricità

ANONIMA CON SEDE IN MILANO — Capitale Sociale L. 9.000.000 — Versato L. 6.000.000

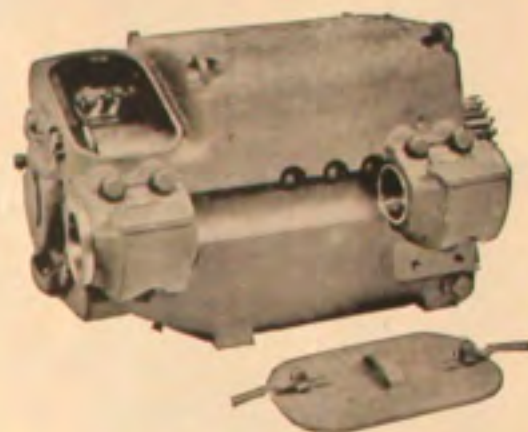
Impianti di Trazione

5, Piazza Castello - DIREZIONE DI MILANO - Piazza Castello, 5

Trazione Elettrica

su ferrovie a grande traffico

**A Corrente
Monofase
A Corrente
Continua**



*Motore a Corrente continua G.E. 55
da 160 HP. per Ferrovie.*

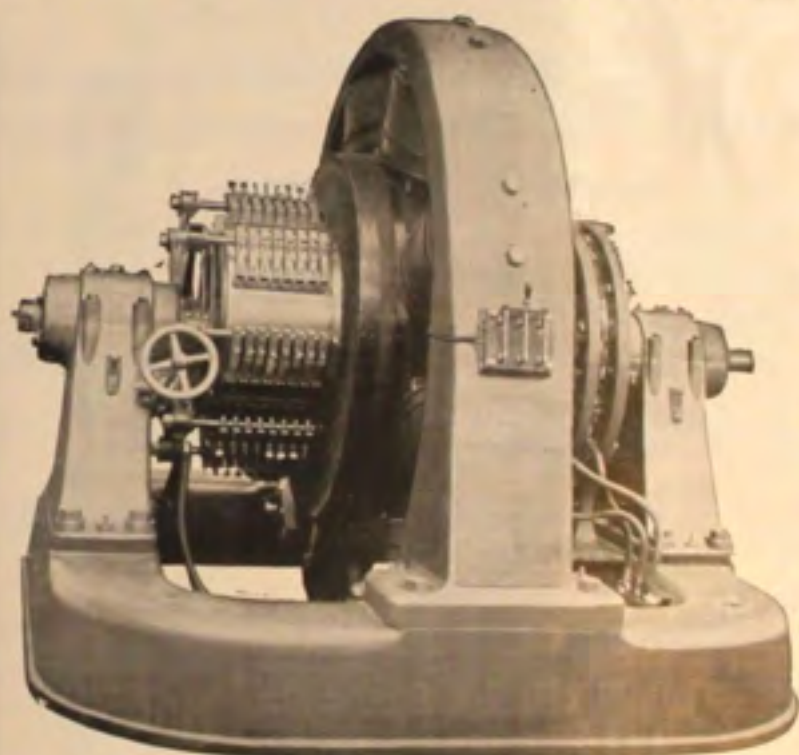
Impianti Luce Forza

DIREZIONE DI ROMA - Piazza Borghese, 3

DINAMO a corrente continua.
ALTERNATORI e TRASFORMATORI di
qualsiasi potenza.
MOTORI a corrente continua ed alter-
nata mono e polifase.
Lampade ad arco, ad incandescenza
LAMPAD E NERNST
GRUPPI CONVERTITORI
COMMUTATRICI

TURBINE A VAPORE

DA 2 CAVALLI A 10 000 CAVALLI



Commutatrice da 100 Kc.

Rappresentanti :

Sardegna, Ferrari ing. Antonio, Cagliari.
Spezia, Fiorito Angelo, piazza Chiodo, 1.

Uffici d'Ingegneria propri con deposito di materiale e macchinario in :

GENOVA, piazza Corvetto, 1 - MILANO, via S. Vincenzio, 16 - TORINO, corso Vittorio Emanuele, 16
NAPOLI, piazza della Borsa, 29-30 - VENEZIA, via XXII Marzo, 2305 6 - ROMA, via Due Macelli, 133
BOLOGNA, via Cimarie, 2 - LIVORNO, via Roma, 4 - CATANIA, piazza Stesicorea, 8
PALERMO, via XX Settembre, 66

Casa fondata nel 1882

Casa fondata nel 1882

MARIANI BATTISTA



CAPOMASTRO = COSTRUTTORE

≡ MILANO ≡

Via G. Prina, N. 5 - Telefono 21.32

Impianti di Stabilimenti industriali e Magazzini

Specialità in costruzioni di:

CIMINIERE per stabilimenti in laterizi e prismi di cemento sistema Mariani.

CIMINIERE speciali Mariani per Alti Forni e Fabbriche di concimi e prodotti chimici.

FORNI per Ferriere ed Acciajerie.

FORNACI HOFFMANN, forni a piriti e di qualunque genere, forni a calce, ecc.

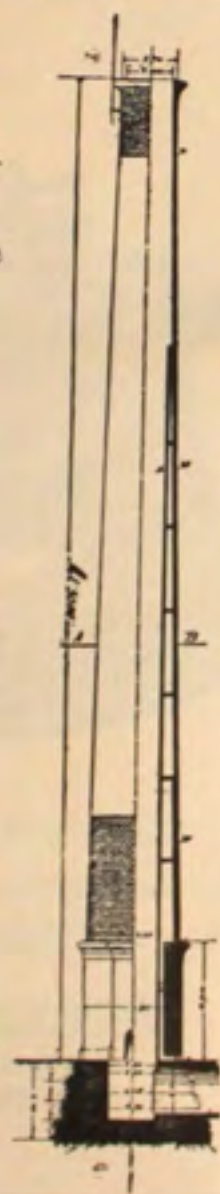
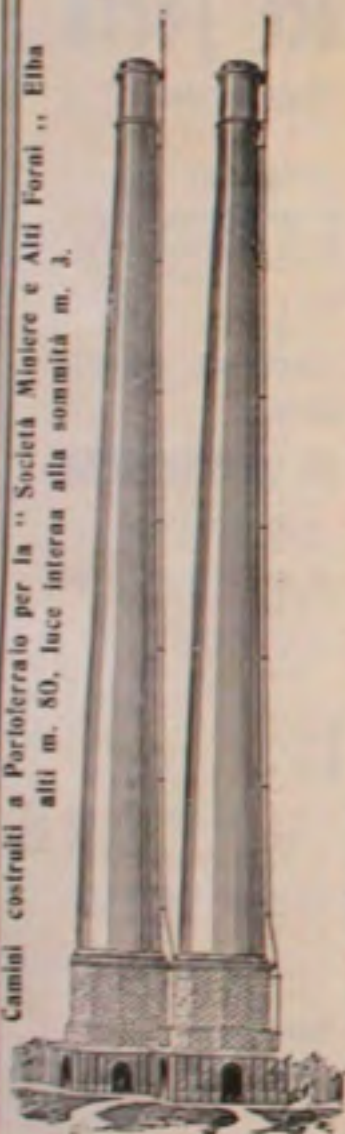
MURATURA caldaie a vapore di qualunque tipo e sistema.

FONDAZIONI di macchine, trasmissioni, turbine, ecc. in gettata di Cemento.

Deposito di materiali refrattari esteri e nazionali, mattoni speciali Mariani di cemento a mosaico, mattoni smaltati per facciate caldaie, ecc. * *

In 25 anni d'esercizio vennero costruiti più di **un migliaio** di camini, fra i quali uno per la Ditta Ackermann & C. a Omegna, dell'altezza di m. 85,50, due per la Società Anonima « Elba » di Miniere e Alti Forni a Portoferraio alti m. 80 e col diametro della canna interna alla cima di m. 3.—, uno per le Officine Elettriche Genovesi, dell'altezza di m. 69, col diametro alla cima di m. 4,50, uno per la Società Lombarda per la produzione e distribuzione d'Energia Elettrica a Castellanza, dell'altezza di m. 70,— col diametro della canna interna alla cima di m. 3,75.

Camini costruiti a Portoferraio per la " Società Miniere e Alti Forni " Elba alti m. 80, luce interna alla sommità m. 3.



CAMINO DI CEMENTO sistema brevettato Mariani e prem. con Med. d'argento all'Espos. Como 1899.

Le latrine - lavabi - orinatoj per uso delle Guardie di
personale, nonchè i *chioschi - orinatoj* ad uso del pubblico del recinto
dell'Esposizione Internazionale di Milano 1906, furono
forniti con splendido risultato dalla:

— DITTA —
EDOARDO LOSSA

IDRAULICA - SPECIALISTA

Via Casale 5-G -- MILANO -- Telefono 89-63

Assoluta specialità per impianti e forniture di latrine, lavabi,
orinatoj, d'uso pubblico rustico per Stabilimenti, Ospedali,
Caserme, Carceri, Ricoveri, Istituti, Scuole, Asili Infantili, ecc.

— Sistemi diversi brevettati di massimo perfezionamento
Sistemi comuni e qualsiasi a prezzi convenientissimi —

MEDAGLIA D'ORO

all'Esposizione Internazionale di Milano 1906

CHIEDERE CATALOGO GENERALE

(Latrina con Vaso - Pavimento)
Tipo L' Igienica - Brevetto Lossa



IL CEMENTO

RIVISTA TECNICA

DEI

MATERIALI DA COSTRUZIONE

Periodico Mensile Illustrato
edito dalla

SOCIETÀ EDITRICE TECNICO-SCIENTIFICA, via Conservatorio, 26
MILANO

CALCE - CEMENTI - GESSO - ASFALTO - LATERIZI
- VETRI - PRODOTTI CERAMICI E REFRATTARI
- PIETRE SILICO-CALCARI - MARMI - PIETRE -
LEGNAMI E METALLI, ecc.

DIRETTORE: Dott. GIOVANNI MORBELLI

Abbonamento Annuo L. 10 — Estero L. 12

Dirigere Cartolina-Vaglia alla **SOCIETÀ EDITRICE
TECNICO-SCIENTIFICA**, via Conservatorio, 26 -
Milano.

TELEFONO N. 18-83

A richiesta si spediscono
numeri di saggio **gratis.**

ANNO XIV **IL MONITORE TECNICO** ANNO XIV

GIORNALE D'INGEGNERIA, ARCHITETTURA, MECCANICA, ELETTROTECNICA,
FERROVIE, CATASTO, AGRONOMIA ED ARTI INDUSTRIALI

Organo Ufficiale dell'Associaz. fra gli ex allievi del Politecnico Milanese

Premiato con Medaglia d'argento: Messina 1896 - Torino 1898

Premiato con Medaglia d'oro: Bruxelles 1905

È indubbiamente il periodico tecnico italiano più favorevol-
mente noto e più largamente diffuso in Italia ed all'Estero.

Si occupa con articoli originali di tutte le questioni teoriche
e pratiche, attinenti ai diversi rami dell'Ingegneria, dell'Architettura
e delle Arti Industriali, con speciale riguardo agli argomenti pratici e di attualità.

Pubblica in ogni numero cenni bibliografici diffusi ed originali
delle più recenti pubblicazioni tecniche: una larga rassegna delle principali
riviste tecniche italiane e straniere; le notizie degli avvenimenti tecnici
delle diverse parti d'Italia e dell'Estero; una rubrica di varietà tecnico-scientifiche,
nonchè l'elenco degli appalti per forniture e costruzioni e dei nuovi
brevetti di privative industriali.

Dispone a pro degli abbonati di uno speciale Ufficio di Consulenza
gratuita per le risposte a quesiti tecnici e tecnico-legali.

DIRETTORE: Ing. ACHILLE MANFREDINI.

Si pubblica in Milano il 10, il 20 e il 30 di ogni mese in numeri
riccamente illustrati di 60 pagine, formato 25 x 35.

Prezzo d'abbonamento per un anno:

nel REGNO L. 10 — all'ESTERO L. 15 (Pagamenti anticipati).

Abbonamento cumulativo col periodico **IL CEMENTO**:
ITALIA L. 18 — ESTERO L. 25.

A richiesta si spediscono GRATIS numeri di saggio.

AMMINISTRAZIONE: MILANO - via Conservatorio, 26.

Esempio d'uno Scontrino di Lavoro per Stabilimenti di qualunque genere



[Nome dell'Operaio: Ferrari Angelo N. 89

Finito alle 5,5
Cominciato alle: 2,2
Tempo impiegato: 3,3
Paga per ora: 30 cent.
Costo del lavoro: 99 cent.

Pezzo lavorato
Albero d'acciaio

NB. Il periodo di lavoro trascorre dalle 6 del mattino alle ore 6 di sera e l'ora è divisa in 10 parti invece dei 60 minuti del quadrante usuale d'un orologio.

The PERRY

Time Stamp

Il Timbro Orologio "PERRY" per uso
CONTEGGIO DEI CONTI
DI MANO D'OPERA
negli Stabilimenti
Fabbriche ed Officine



MAR 31



Quadrante

1907

regolare

I guadagni sono basati sulla mano d'opera ed i vostri preventivi si basano sulla vostra supposizione delle spese di mano d'opera.

Ora come sapete voi esattamente cosa spendete realmente per la mano d'opera?

Quante ore pagate per il conteggio ed il controllo di essa?

E pensare che ogni minuto significa oggi altrettanto danaro!

Procuratevi subito il Timbro Orologio "PERRY", che segna data, ore e minuti precisi e voi avrete ogni giorno davanti ai vostri occhi un controllo esatto del lavoro compiuto il giorno prima nelle vostre officine.

Il Timbro Orologio "PERRY", è trasportabile, si bagna automaticamente e mantiene perfettamente il tempo, senza mai prestarsi a manomissioni di sorta.

Il **quadrante speciale** per il conteggio dei costi di mano d'opera, mediante la trovata geniale del **"Quadrante ridotto al sistema decimale"**, vi indica esattamente il tempo impiegato in ore intere ed i suoi decimi, di modo che il conteggio si semplifica in modo sorprendente.

Il TIMBRO OROLOGIO « PERRY » registra e ricorda ogni minuto ed esso è adattabile ed economico per qualunque esercizio in qualunque ramo d'affari. — Il « PERRY » è comodo e pratico per il commerciante, il principale o capo-ufficio, ai quali offre la sicurezza che nella loro azienda tutto il tempo è registrato con immancabile precisione.

Perry Time Stamp Co.

MILANO - Via Principe Umberto, 13 - MILANO