



## Lo Spara-petardi Scartazzi-Opessi

### Alarm Firing Device by Scartazzi-Opessi

Silvio GALLIO  
Cristiano ZENATO

**Sommario** - Poco si sa circa la nascita, lo sviluppo e il funzionamento dello Spara-petardi Scartazzi-Opessi<sup>1</sup>. Proviamo qui ad integrare le scarse notizie e osserviamo come A. SCARTAZZI, semplice Disegnatore della S.F.A.I., a Milano, abbia elaborato l'apparecchio e come la ditta Opessi di Torino abbia collaborato al suo perfezionamento.

L'evoluzione dello spara-petardi accompagnò per buona parte la storia delle ferrovie italiane dalla S.F.A.I., alla Rete Mediterranea alle Ferrovie dello Stato. Furono necessari più di vent'anni prima che l'apparecchio raggiungesse l'ufficialità, status che mantenne fino a quando l'introduzione di sussidi alla guida, quali l'R.S.M. e più moderni, ne fece diminuire l'utilità fino a decretarne la scomparsa.

Appoggiandoci ai disegni, probabilmente di mano di A. SCARTAZZI stesso, e di alcune delle cianografie della collezione personale dell'Ing. C. ZENATO, ripercorriamo lo sviluppo e lanciamo un breve sguardo sul funzionamento dell'Apparecchio (Fig. 1).

#### 1. Segnali visivi e segnali acustici

La gestione del traffico ferroviario dei primordi, non essendo di uso pratico il sistema di telegrafia con i semafori ad ala, era demandata all'attenzione e all'azione dei *signalmen* (in Italia "guardiani"). Costoro, con la posizione del corpo (braccio alzato o ampi gesti di allarme) fornivano una informazione basica al personale dei treni. In seguito, si sono aggiunte bandiere e lanterne colorate da utilizzare in caso di scarsa visibilità e/o di notte<sup>2</sup>.

Il segnalamento ferroviario non è però rimasto a lungo limitato al controllo visivo; i primi regolamenti attestano l'uso della voce, di fischietti e trombette per la gestione dei convogli sia in linea che in stazione. Altri accorgimenti vennero studiati per i tempi di scarsa visibilità. Ad esem-

**Abstract** - Little is known of how the Alarm Firing Device by Scartazzi-Opessi<sup>1</sup> originated, developed and worked. Here, an attempt is made at supplementing the meagre news available. At the same time, it should be noticed how A. SCARTAZZI, a mere draftsman at S.F.A.I., in Milan, developed the Device and how a Company, Opessi Ltd. in Turin, collaborated to its final setting up.

The evolution of the Alarm Firing Device ran parallel to quite a large part of the history of the Italian railways from S.F.A.I. to the Mediterranean Railways to the Italian State Railways. Over twenty years were needed for the device to be granted official status and it was kept in use till the introduction of such supports to driving as R.S.M., followed by more modern ones, progressively made it less useful till its disappearance was decided.

Based on the drawings, quite likely by A. SCARTAZZI himself, and some of the blueprints in the personal collection of Mr. C. ZENATO, engineer, the functioning of the Device is examined in its development and a short survey is dedicated to the way in which it worked (Fig. 1).

#### 1. Visual and acoustic signals

The management of the railway traffic at the very beginning, when the system of semaphores was not yet in use, was entrusted to the attention and action of the signalmen. The latter, by the position of their body (lifting up an arm or making some sweeping gestures of alarm) conveyed a basic piece of information to the staff on the trains. Later on, some flags and coloured lanterns were added to be used in case of poor visibility and/or at night<sup>2</sup>.

The railway signalling, though, has not been limited to just visual for long; the first regulations give evidence of the use of the voice, whistles and trumpets to manage trains both on the railway line and in the stations. Some

<sup>1</sup> A stretto rigore il nome è piuttosto fuorviante. L'apparecchio, infatti, non faceva detonare petardi ma normali cartucce da fucile. Ovviamente a salve. D'altra parte, era brevettato come "Apparecchio per spari d'allarme sulle ferrovie".

<sup>2</sup> Cfr. S. GALLIO, "La gestione del traffico agli esordi delle strade ferrate", in *Tecnica Professionale*, CIFI, Roma, marzo 2012.

<sup>1</sup> Strictly speaking the definition itself may lead one astray. The device, in fact, did not activate any detonators, but used ordinary bullets, obviously blank ones. On the other hand, it was patented as "Alarm Firing Device on railway lines".

<sup>2</sup> Cfr. S. GALLIO, "La gestione del traffico agli esordi delle strade ferrate", in *Tecnica Professionale*, CIFI, Rome, March 2012.

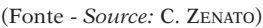


Figure 1 – Front ‘cap’ of the Device by Scartazzi-Opessi, 1918 version.

other additional devices were studied for the times with poor visibility. For example: "on the railways in the North of France and others a system is used (...) devised by Mr. LARTIGUE, engineer, and Mr. FOREST, engineer, consisting in a whistle placed on the locomotive which is activated automatically whenever the former passes before a signal indicating the way is already closed" [2].

*Such system had the major disadvantage, also underlined by GRISMAYER [2], to require that both the whistle and the activating device were installed on each locomotive that may be circulating on that given line. Hence, everywhere, the biggest part was played by the detonators that the signalman had to place on the rail. How such detonators had to be arranged was pointed out in relation with the difficulty of the route and the distance from the signals they announced; usually three detonators set at 25 m one from the other were needed and sufficiently far from the signal they were in support of.*

*There are three negative aspects concerning this acoustic signal: the danger linked to having to manage large quantities of explosives, the danger of placing them on the rails under conditions of poor visibility and the near impossible congruity with the signal. As pointed out by Mr. A. BRANDANI, engineer, Knight of the Kingdom of Italy, in 1894, in fact, "in the signals whose normal position is 'closed' the detonators should be kept on the tracks up to the moment when the signal is showing "open", and, in the signals*



Se, agendo con la dovuta cautela, la conservazione e la manipolazione dei petardi, non erano eccessivamente pericolose, il loro posizionamento sulla rotaia era il maggior fattore di rischio per l'incaricato quando la visibilità era ridotta (nebbia o buio delle gallerie). D'altra parte, proprio a causa della scarsa visibilità dei segnali visivi era necessario l'utilizzo di questo sussidio acustico.

Le Società ferroviarie partivano dal presupposto che il guardiano addetto alla posa fosse in grado di gestirsi e di porre attenzione a quanto accadeva nelle vicinanze. Fallace presunzione, come purtroppo sappiamo. Nascevano però idee per limitare i danni. Un po' ovunque furono proposti apparecchi che sostituissero il petardo e/o la sua posa, come questo in Fig. 2, tratta da "L'Ingegneria Ferroviaria" del 1907.

Furono proposti apparecchi "posa-petardi" o "metti-petardi" che tenevano l'incaricato lontano dai binari e che, con la disposizione del disco, portavano gli esplosivi sopra il fungo della rotaia per mezzo di asticelle. Ancora nel 1907, il Cav. Ing. G. LANDINI fu premiato con un Diploma d'onore, all'Esposizione Internazionale di Milano del 1906 per un apparato "metti-petardi" che veniva già utilizzato sui binari della Rete Adriatica [15]. Come LORIA ricor-

*whose normal position is "open", the detonators should be placed at exactly the same time when the signal is arranged to indicate the stop" [1]. Clearly unthinkable.*

*If, acting with due care, the conservation and handling of the detonators were not exceedingly dangerous, their positioning on the railway was a major risk factor for the signalman in case of poor or reduced visibility (fog or darkness in tunnels). On the other hand, the use of this acoustic signal was necessary due to poor visibility.*

*Railway Companies started on the assumption that the signalman appointed to placing the detonator was thoroughly able to manage his work and to pay attention to what was happening around him. As we sadly know it was quite a wrong assumption. Several ideas to achieve damage limitation, though, were being born. All over the place, some devices were proposed to substitute the detonator and/or its placing, like this one in Fig. 2.*

*Several "detonator-setting" or "detonator-posing" devices were proposed. They kept the signalman away from the railway and that, arranging the disc, took the explosives on top of the rail by means of short rods. In 1907, Mr. G. LANDINI, engineer, Knight of the Kingdom of Italy, was awarded a Certificate of Honour from the International Exhibition of Mi-*

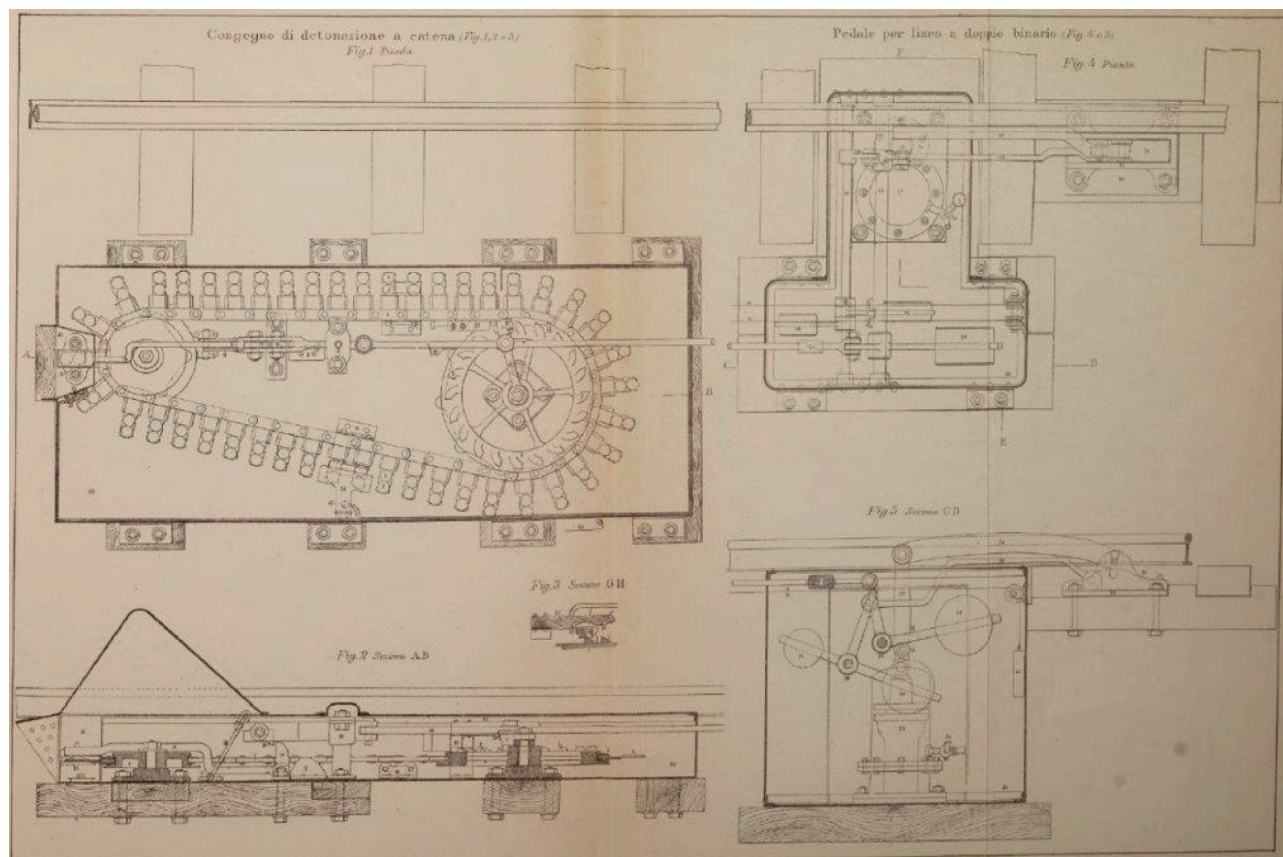


Figura 2 – Metti-petardi Coen-Cagli (1902) utilizzato soprattutto dalla Rete Sicula [10].  
Figure 2 – Detonator Positioning Device by Coen-Cagli (1902) used, above all, by Sicilian Railways [10].

da, però, “l’uso dei petardi non presenta mai molta sicurezza e perciò vennero proposti altri apparecchi destinati allo stesso intento” [2].

In Italia (ma il brevetto era noto anche in Francia e nel mondo germanico) [10] divenne “famoso” l’Apparecchio spara-petardi Scartazzi-Opessi, che fece la sua apparizione attorno al 1881 ma che ebbe uno sviluppo lento e contrastato.

### 2. Antonio e Gaetano OPESSI

La ditta torinese “Antonio Opessi” (Fig. 3) era stata fondata nel 1773 ed aveva avuto un ampio incremento della produzione con l’introduzione in Europa del sistema metrico decimale che, unificando le misure (in questo caso i pesi) in buona parte del Continente, rese possibile l’ampliamento di mercati prima “divisi” nei vari sistemi metrici. In moltissime pubblicazioni specialistiche, in tutta Europa, vengono citate le bilance con il “sistema Bianco-Opessi”. Il brevetto era di grande interesse per la facilità d’uso e la sua resistenza, ed era stato ideato dall’Ing. L. BIANCO. Il cui nome, qui, ricorrerà ancora.

Un ulteriore sviluppo della ditta avvenne dal 1872 quando, con la scomparsa del titolare, Antonio, la direzione passò al figlio Gaetano che, mantenendo la ragione sociale “Antonio Opessi”, la portò al vertice del settore potendo fornire strumenti di pesatura ad alta precisione: dal bilanciamento del farmacista al ponte per pesare interi carri ferroviari, carichi.

Titolare di una ditta che sapeva lavorare parti meccaniche di precisione ma robuste, G. OPESSI mise a disposizione di A. SCARTAZZI le capacità della sua azienda per costruire i meccanismi dell’Apparecchio Spara-petardi immaginato dal milanese. Inoltre, l’introduzione della ditta Opessi come fornitore, in particolare della S.F.A.I. prima, e della Mediterranea poi, ne favorì di certo le prove e l’adozione.

Ci sono indizi che, in questo “in-stradamento”, SCARTAZZI sia stato aiutato dal citato ingegner L. BIANCO. M. FRAHEN, traduttore di Meccanica delle strade ferrate di R. KOCH, [5] in una nota ricorda che l’Ing. BIANCO era stato “Capo Sezione Principale del servizio della manutenzione e lavori” alla

lan of 1906 for a “detonator-setting device” that was already being used on the railways of the Adriatic Railways [15]. As LORIA points out, though, “the use of detonators does not guarantee maximum safety, hence a number of other devices to achieve the same end were proposed” [2].

In Italy – but the patent was known also in the French and German environments – [10] the Alarm Firing Device by Scartazzi-Opessi achieved quite a fame status, appearing about 1881, but going through a slow development hampered by many obstacles.



Figura 3 – Manifesto pubblicitario della ditta Antonio Opessi.  
Figure 3 – Company Poster of Antonio Opessi Ltd.



S.F.A.I. Ce lo conferma la “Guida di Milano” del 1881, ed. Savallo [10], dove troviamo l’Ing. L. BIANCO alla direzione di “Materiale fisso - Ufficio Tecnico”, lo stesso ufficio dove A. SCARTAZZI era impiegato come “Disegnatore”.

Aggiungiamo, *en passant*, un dettaglio forse interessante nei collegamenti delle relazioni personali. In quello stesso Ufficio Tecnico operava anche un “ingegnere allievo” che avrà un grande futuro ferroviario: R. BIANCHI. Ancora la “Guida di Milano”, ed. Savallo, ma del 1888 [12], ci informa che quell’Ufficio Tecnico (nel frattempo passato alla “Strade ferrate del Mediterraneo”) era retto ancora da Cav. Ing. L. BIANCO, che ancora vi operava l’Ing. R. BIANCHI, diventato però “Capo Sezione”, mentre A. SCARTAZZI era rimasto nel novero dei “Disegnatori”. E i nomi si rincorrono. In quell’elenco compare il Cav. Ing. A. BRANDANI fra i dirigenti dello stesso Ufficio Tecnico. BRANDANI diventerà Capo Compartimento di Venezia e di Milano nel secondo decennio del ‘900 e membro della Rappresentanza italiana nella Delegazione Internazionale per gli affari della Ferrovia del Sempione. E ci aiuterà in queste ricerche.

## 3. Il primo modello (1881)

Stando ad un breve articolo apparso sul settimanale “Rivista generale delle ferrovie e dei lavori pubblici” del 16 febbraio 1896 [16]. A. SCARTAZZI studiava il suo apparecchio fin dal 1876 quando lavorava come disegnatore presso la Società delle Ferrovie Alta Italia, la S.F.A.I.

Nel 1881, un primo modello, costruito e sperimentato, a spese – appunto – della S.F.A.I., non ebbe risultati accettabili, l’evoluzione dell’apparato richiese una decina d’anni, mentre altri dieci furono poi necessari al definitivo perfezionamento ed a superare i distinguo della burocrazia.

Una prima conferma di questo percorso viene da A. BRANDANI che narra come: “Nel 1880-81 il signor SCARTAZZI proponeva un apparato che costruito a spese della Società

## 2. Antonio and Gaetano OPESSI

“Antonio OpeSSI” company (Fig. 3) from Turin had been founded in 1773 and had seen a fast increase in its production due to the introduction of the metric system in Europe. Unifying measurements (in this case weights) in a large part of the Continent, the latter made it possible to enlarge the markets previously having different metric systems. In many specialized publications, the scales with “Bianco-OpeSSI” system are quoted. The patent was of great interest for ease of use and endurance, and it had been devised by Mr. L. BIANCO, engineer. More about him further on.

A further development of the company took place when, after the death of the first owner, Antonio, the directorship was handed on to his son, Gaetano. Keeping the company name as “Antonio OpeSSI”, he took it to the top of its field being able to supply high precision weighing instruments, from chemist’s very small scales to the bridge scales to weigh whole, fully loaded railway carriages.

G. OPESSI, the owner of a company up to working mechanical precision parts that were also very enduring, put the skills of his company at the disposal of A. SCARTAZZI to build the mechanisms of the Alarm Firing Device the Milan-born inventor had devised. Moreover, the introduction of the OpeSSI company as supplier, of S.F.A.I. first and Mediterranean later, made the trials for the device first and its adoption later easier.

There is some “evidence” that in this “easing in” SCARTAZZI may have been helped by the previously quoted Mr. L. BIANCO, Mr. M. FRAHEN, engineer, the translator of *Meccanica delle Strade Ferrate* by R. KOCH [5], in a note he points out that Mr. BIANCO, had been “Main Head of Division of the Maintenance and Works Service” at S.F.A.I. Confirmation of this can also be found in “Guida di Milano” of 1881, published by Savallo [10] where Mr. L. BIANCO, is quoted as being at the Direction of “Materiale Fisso – Ufficio Tecnico”, the same technical office where A. SCARTAZZI worked as a draftsman.

In passing, a detail should be mentioned which may be of some interest in the interweaving of personal relationships. Also another “trainee engineer” worked in the same Technical Office, one who will have a great future in the Italian railway field: R. BIANCHI. Again, the “Guida di Milano”, published by Savallo, but in 1888 [11], tells us that the same Technical Office (in the meantime passed to “Mediterranean Railways”) was still managed by Mr. L. BIANCO, Knight of the Italian Kingdom, that Mr. R. BIANCHI, was still working there, having gone up to be “Head of Division”, whilst SCARTAZZI was still numbered among the “Drafismen”. Names are repeated. In the same list, the name can be found of Mr. A. BRANDANI, Knight of the Italian Kingdom, among the man-



Figura 4 – Testata della rivista edita da Treves nel 1881.  
Figure 4 – Title Page of the magazine published by Treves in 1881.

Ferroviana Alta Italia, venne sperimentato presso la stazione di Milano Porta Ticinese [...] però l'apparato presentava organi molto delicati e troppo esposti all'azione distruggitrice dei gas" [1].

BRANDANI non spiega come dei gas potessero influenzare l'apparecchio, possiamo ipotizzare che il vapore delle locomotive rovinasse la polvere delle cartucce, o forse il problema giaceva nella scarsa solidità degli elementi, soggetti ai continui urti delle ruote. Nondimeno, lo spara-petardi di SCARTAZZI fece una lodevole e lodata apparizione "ufficiale", avvenuta alla famosa Esposizione Nazionale di Milano del 1881 (Fig. 4). In quella occasione, il 22 settembre, L. LORIA (autore poi di un poderoso "Le Strade Ferrate", Hoepli, 1890 [4]) tenne una conferenza dal titolo "Il Materiale Ferroviario" durante la quale spiegò: "È certo che una disposizione meccanica che permetta la produzione automatica d'uno scoppio, nel caso che il macchinista non si accorga in tempo della posizione del disco a via occupata, sarebbe molto opportuna, e questa è stata idea dal signor SCARTAZZI delle ferrovie Alta Italia e figura nell'Esposizione. Consiste quest'apparecchio [...] in un grosso revolver a dodici cartucce, disposto verticalmente di fianco al binario a 300 m di distanza dal disco..." [3].

## 4. Il secondo modello (1890)

Nonostante l'alto apprezzamento, l'apparato si dimostra non ancora valido; SCARTAZZI non si dà per vinto e si rimette all'opera, forse aiutato dall'Ing. BIANCO, e per rendere affidabile il suo apparato, SCARTAZZI si appoggia alle capacità tecnologiche della ditta "Antonio Opessi". È da questi momenti che si inizia a parlare con decisione di un Apparecchio Spara-petardi Scartazzi-Opessi. È del 7 aprile 1890, infatti, "l'attestato di Privativa Industriale rilasciato (per anni tre a datare dal 31 marzo) ai signori SCARTAZZI Arturo e alla Ditta Antonio Opessi di Torino per un trovato che ha per titolo: Apparecchio automatico per spari d'allarme sulle ferrovie." [8] Ed è del 1890 il brevetto per un componente atto all'abbassamento dei pedali.

agers in the same Technical Office. BRANDANI will go on to be Head of Department of Venice and Milan at the end of the 20s at the beginning of the XX<sup>th</sup> century as well as being a member of the Italian Representative Group in the International Delegation for the affairs of Sempione Railway. And he is going to be of help in this research of ours.

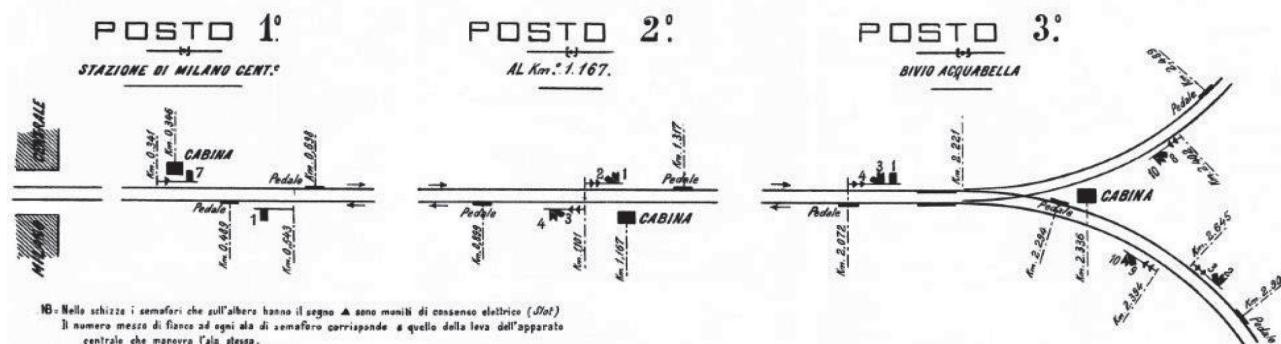
## 3. The first model (1881)

According to an article in the weekly "Rivista generale delle ferrovie e dei lavori pubblici" of February 16<sup>th</sup>, 1896 [16], A. SCARTAZZI had been working at his device since 1876 when he was working as a draftsman at the Railway Company of Northern Italy, S.F.A.I.

In 1881, a first model, built and tested just with S.F.A.I. paying all costs, did not yield any acceptable results, the evolution of the device took about ten years, whilst ten more were needed for the final rounding up and solving several red tape tangles.

A first confirmation of this progress is given by A. BRANDANI who tells how: "In 1880-81 Mr. SCARTAZZI proposed a device built and paid for by the Railway Company of Northern Italy that was tried and tested at Milan Porta Ticinese station (...). The device, though, had some parts that were very delicate and too exposed to the destroying action of gases" [1].

BRANDANI does not explain how some gases might affect the device, it can be surmised that the steam from the locomotives might spoil the powder of the cartridges, or maybe the problem was in the poor endurance of the parts, undergoing the never-ending jerks of the wheels. Nevertheless, the Alarm Firing Device by SCARTAZZI put in a praiseworthy and praised "official" appearance, which took place at the famous Milan National Exhibition in 1881 (Fig. 4). On that occasion, on September 22<sup>nd</sup>, L. LORIA (later the author of a massive "Le Strade Ferrate" Hoepli, 1890 [4]), held a lecture with the title "Railway Material" during which he explained: "It is quite sure that a mechanical device allowing the automatic production of a shot, in case the driver may not realize in time the position the disc traffic light when closed, would be really most appre-



(Fonte - Source: A. TUZZA)

Figura 5 – Schema del bivio Acquabella allegato OS 28/1897 Mediterranea. Di interesse la distanza dei segnali di protezione dalla punta scambi.

Figure 5 – Pattern of Acquabella Junction attached OS 28/1897 Mediterranean Railways. See the first level protection distance from switch blade spike.



Si inizia a programmare un esperimento sul campo. Il momento topico è certamente il lungo periodo di prova cui l'Apparecchio Spara-petardi di Scartazzi viene sottoposto al Bivio Acquabella, posto allora alla periferia di Milano.

Nell'agosto 1891, il *Journal des Transports* [10] si confonde asserendo: prima che una commissione stava studiando l'apparato da "quelque temps", e poi che "l'administration des chemins de fer de la Méditerranée a l'intention de faire fonctionner cet appareil à titre d'essai, à proximité de la bifurcation d'Acquabella [...]". Ovvero, secondo il *Journal*, in agosto, si aveva solo l'intenzione di testare lo spara-petardi.

Evidentemente le notizie non viaggiavano in fretta. Già in febbraio del 1891 "Il Monitore delle strade ferrate" ci assicurava che: [...] volendosi eseguire le prove di questo apparecchio fu deciso di collocarlo per preannunziare la posizione del disco girevole che i treni provenienti da Rogoredo e diretti a Milano Centrale incontrano a protezione del Bivio Acquabella; esso apparecchio fu collocato a circa 600 m prima di questo disco (Fig. 5 e Fig. 6).

L'apparato darà una detonazione tutte le volte che il disco sarà disposto a via impedita [...] L'apparecchio entrerà in funzione alle ore 12 meridiane del giorno 16 antecedente [12].

Anche questo Apparecchio, pur tecnicamente più evoluto, dovette essere nuovamente rielaborato: come racconta ancora BRANDANI: "L'apparato, benché cinematicamente presentasse una soluzione completa del problema, non poté sopravvivere alle prove, causa i guasti prodotti dai repentini urti che i vari suoi pezzi subivano quando messi in azione dalle ruote dei treni" [1].



Figura 6 – Foto aerea di bivio Acquabella databile 1917 (particolare).  
Figure 6 – Photo from above of Acquabella crossroads which can be dated 1917 (detail).

ciated. This was the idea of Mr. SCARTAZZI of the Railways of Northern Italy, and it can be seen at the Exhibition. This device consists of (...) a big twelve bore gun, vertically placed next to the tracks at 300 m distance from the disc" [3].

## 4. The second model (1890)

Despite the high praise, the device turns up not to be in working order yet; SCARTAZZI does not accept defeat, though and starts working some more. Possibly with the help of Mr. BIANCO, and to make his device viable, SCARTAZZI relies on the technological skills of "Antonio Opessi" COMPANY. From this time on, one hears "Scartazzi - Opessi Alarm Firing Device" being openly mentioned. On April 7<sup>th</sup>, 1890, in fact, the "certificate of Industrial Patent issued (for three years dating from March 31<sup>st</sup> to Mr. A. SCARTAZZI and Opessi Company from Turin is issued for a device with the title: "Automatic device for alarm firing along railways" [8]. The patent for a component part to lower the pedals dates from 1890.

A trial on the field begins to be planned. The topic moment is sure to be the long trial period which Scartazzi Alarm Firing Device undergoes at Acquabella Junction at that time situated on the outskirts of Milan.

In August 1891, the "Journal des Transports" [10] gets mixed up and states: first that a commission had been studying the device for "quelque temps" (some time) and later that "l'administration des chemins de fer de la Méditerranée a l'intention de faire fonctionner cet appareil à titre d'essai, à proximité de la bifurcation d'Acquabella" (the administration of the Mediterranean Railways is going to use this device on trial, at Acquabella Junction). Hence, according to the *Journal*, in August one was only going to test the Alarm Firing Device. It is quite clear that news was not spreading fast. Back in February 1891 the "Monitore delle strade ferrate" assured its readers that: "(...) with the aim to carry out some trials on this device it was decided to place it to foreannounce the position of the turning disc that the trains coming from Rogoredo and travelling towards Milan Central Station find on their way to protect Acquabella Junction. Such device was placed about 600 m before the said disc (Fig. 5 and Fig. 6). The device will fire a shot whenever the disc shows occupied way (...) The device will start working at 12.00 a.m. on 16<sup>th</sup> inst." [12].

This device as well, even if technically better developed, had to undergo a new refurbishment as BRANDANI goes on to explain: "Even if it gave a complete solution, cinematically, of the problem, the device could not survive the trials, owing to some damages

## 5. Ricerca e sviluppo (1893)

Nel 1893, SCARTAZZI e OPESSI, presentarono alla Società per le strade Ferrate del Mediterraneo un Apparecchio più perfezionato che, di nuovo, fu sperimentato presso il Bivio Acquabella. Ne parla sempre BRANDANI quando nel gennaio del 1894 si riferisce all'apparecchio come "in corso di esperimento e sinora funziona regolarmente".

Venne appositamente costituita una Commissione della "Mediterranea" cui si aggiunse anche un funzionario della "Società Adriatica". Ecco come, anni dopo, informa la "Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia":

"L'apparecchio fu provato dalla Rete Mediterranea per 237 giorni consecutivi del 1893-94 sul tronco a doppio binario Rogoredo-Milano, in appendice a m 600 sopra corrente del disco ottico girevole che protegge il bivio Acquabella dai treni provenienti da Rogoredo. L'esperimento, fatto con ogni garanzia e con spirito di rigorosa indagine sotto la direzione d'una autorevole apposita commissione tecnica, e la relazione di questa del 27 aprile 1894, sanziano per ogni riguardo l'efficacia del sistema" [8].

Ecco i nomi dei commissari: comm. CONFALONIERI (Capo Divisione Servizio Movimento e Traffico), Cav. Ing. LEIXEL e sig. BRANDANI (Capi Sezione principali Servizio Manutenzione, Sorveglianza e Lavori), Ing. CALDERINI (Capo Sezione Principale Servizio Trazione). Per la società Adriatica, Cav. Ing. DE ROBERTO (Delegato dell'Esercizio) [9].

La data del 27 aprile 1894 copre una mancanza di informazione: in nessuna pubblicazione oggi reperibile viene detto quando sia iniziato il secondo test all'Acquabella.

Tuttavia, togliendo 237 giorni a quella data si arriva al 3 settembre 1893. Un'altra rivista, "Il Progresso" di Torino, pubblicata il 30 dicembre 1893 [13], dice che "da alcuni mesi" l'apparecchio era in corso di sperimentazione. Un'altra parziale conferma viene data dalla "Rivista generale delle ferrovie e dei Lavori Pubblici" del 16 febbraio 1896 [14]. A pagina 100 parla dell'installazione sperimentale da "oltre 30 mesi". Fanno due anni e mezzo prima del febbraio '96; nuovamente si risale quindi a settembre 1893.

Il foglio torinese "Il Progresso" (anche la ditta Opessi è di Torino) non perde l'occasione di sottolineare l'utilità dell'apparecchio anche se ancora sperimentale. Tanto più che pochi giorni prima, il 28 novembre 1893, alla stazione di Limito sulla linea di Venezia, a causa della nebbia si era verificato un terribile incidente (oltre 40 morti e decine di feriti) che – afferma "Il Progresso" – poteva essere evitato dallo scoppio di petardi (pare non siano stati usati o usati male) o dalle esplosioni dell'Apparecchio di SCARTAZZI. La linea per Venezia non era gestita dalla Mediterranea bensì dalla Rete Adriatica che non partecipava attivamente allo sviluppo dell'Apparecchio affidandosi invece a un posa-petardi dell'Ing. LANDINI. Il giornalista,

*caused by the sudden jerks that its various parts underwent when activated by the train wheels" [1].*

## 5. Research and development (1893)

*In 1893, SCARTAZZI and OPESSI, introduced to the Mediterranean Railway Company a better developed Device that, once again, was tested at Acquabella Junction. Again, BRANDANI refers to it when in January 1894 he speaks of the device as "being tested and having performed well up to now".*

*A dedicated Commission of "Mediterranean Railways" was appointed which was joined by a manager of "Adriatic Company". Below one can read the information in "Gazzetta del Regno d'Italia": "The device was tested by Mediterranean Railways for 237 consecutive days in 1893-94 on the double track stretch Rogoredo-Milan, in addition 600 m above current of the turning optical disc protecting Acquabella crossroads from the trains coming from Rogoredo. The experiment, carried out with proper guarantees and in the spirit of full and careful research under the direction of a specially appointed and very strict commission. The latter's report of April 27<sup>th</sup>, 1894, states the effectiveness of the system from all and every point of view" [8].*

*Here are the names of the members of the said commission: Mr. CONFALONIERI, Commendator (Head of Division Service of Movement and Traffic), Mr. LEIXEL, engineer, Knight of the Kingdom of Italy and Mr. BRANDANI (Main Heads of Division Service of Maintenance, Surveillance and Works), Mr. CALDERINI, engineer, (Head of Main Traction Division). For Adriatic Railways, Mr. DE ROBERTO, engineer, Knight of the Kingdom of Italy (Appointed as Deputy) [9].*

*The date of April 27<sup>th</sup>, 1894 shields some missing information: in no publication which may be found to date is it shown when the second test at Acquabella Junction did actually begin.*

*However, subtracting 237 days from that date one gets to September 3<sup>rd</sup>, 1893. Another magazine, "Il Progresso" published in Turin on December 30<sup>th</sup>, 1893 [13] says that the device had been undergoing tests "for a few months". One more partial confirmation is supplied by "Rivista Generale delle ferrovie e Lavori Pubblici" of February 16<sup>th</sup>, 1896 [14]. On page 100 it refers to experimental installation for "over 30 months". This means two and a half years before February '96; hence, one goes back to September 1893.*

*The Turin magazine "Il Progresso" (Opessi Company is also from Turin) does not lose the opportunity to underline the usefulness of the device even if still at an experimental stage. All the more so because, a few days before, on November 28<sup>th</sup>, 1893, at the station of Limito on the Venice line, due to the fog, an awful accident (over 40 casualties and dozens of injured people) had taken place. It might have been avoided – according to Il Progresso – by bursting detonators (it appears they had not been used or improperly used) or by the shots of SCARTAZZI Device. The Venice line*



forse volutamente, dimentica questo dettaglio, un po' "anti-torinese".

Secondo BRANDANI, che quando va in stampa (gennaio 1894) non ne ha ancora visti i risultati (aprile 1894), questa volta, "l'apparato è di una costruzione semplice e robusta ed i suoi organi sono così felicemente disposti da evitare per intero le cause di urti e logorio verificati nelle prove fatte nel 1891 col secondo apparato" [1].

Nonostante la buona riuscita, i tempi per l'accettazione dell'Apparecchio Spara-petardi da parte della burocrazia statale, saranno lunghi. Dopo l'esito del test, l'omologazione viene sottoposta al Comitato Superiore per le Strade Ferrate. Passa quasi un anno prima che il Comitato, nel 1895, abbia finalmente "dato il suo parere" sulla Proposta fatta dalla società suddetta (Mediterranea, N.d.A.) "perché venga approvato un apparecchio automatico, spara-petardi inventato dal Sig. A. SCARTAZZI e costruito dalla ditta Antonio Gressi di Torino": (si noti l'errore nel nome del costruttore dovuto probabilmente dalla grafia manuale delle lettere "Op" facilmente scambiabili per una "G" maiuscola seguita da una "r" minuscola: Op = Gr.).

Dopo un altro anno ancora, solo nel 1896 (a vent'anni dall'inizio degli studi di SCARTAZZI) la vicenda dei permessi giunge ad una prima conclusione. L'apparato è stato fatto funzionare e il "Monitore delle strade ferrate" dell'11 gennaio 1896 ricorda come "venne tenuto in giornaliera osservazione anche successivamente all'epoca stabilita dalla nota commissione. [...] Da un prospetto [...] emerge che in 826 giorni di continuo funzionamento l'apparato stesso diede 583 spari senza mai fallire" [14].

La Società Mediterranea sottolinea come anche i due apparati "in opera nella galleria del Borgallo abbiano dato ottimi risultati". Non perde tempo, allora, e richiede l'ufficializzazione dell'apparecchio e anche l'installazione al bivio Acquabella di un secondo spara-petardi per i treni di spari:

"Vengono sottoposti all'approvazione del Regio Ispettorato Generale delle Strade Ferrate ... i preventivi dei lavori [omissis] L. 1260 per provvedere all'impianto di un impianto per sparo d'allarme ... pel disco verso Rogoredo al Bivio Acquabella..." [14].

## 6. Il terzo modello (1897)

Anche così testato non si ottiene la definitiva accettazione dell'apparecchio. È ancora, la linea Milano-Mortara (nota allora anche come Milano-Vigevano) che vede l'installazione – sempre in via sperimentale – di un apparecchio per spari d'allarme. Il "Monitore delle Strade Ferrate" del 26 giugno 1897 si sbilancia a preannunciare un dettaglio tecnico e conferma che: "con questo nuovo modello viene alla condizione di rimettersi automaticamente in posizione di sparo, subito dopo il passaggio di un treno, purchè, ben inteso, il segnale collegato collo spara petardi sia conservato a via impedita" [14].

*was not managed by Mediterranean, but by Adriatic Railways that did not actively take part in the development of the Device choosing to rely, instead, on a pose-detonator Device by Mr. LANDINI. The journalist seems to forget this detail, somewhat "anti-Turin", maybe wanting to do so.*

*According to BRANDANI who, when it is printed (January 1984) has not seen its results (April 1894) this time, "the device is of a simple and enduring build and its parts are so well arranged as to totally avoid the causes of jerks and wear and tear that were found in the trials carried out in 1891 with the second device" [1].*

*Despite the successful result, the times of the acceptance of the Alarm Firing Device by the state bureaucracy will be predictably long. After the outcome of the test, the patent must be checked by the High Railway Committee. Nearly one year passes before the Committee, 1895, finally "gives its opinion" on the Proposal made by the said company (Mediterranean Railways (N. by the A.) to get the approval for an automatic Alarm Firing device invented by Mr. A. SCARTAZZI and made by Antonio Gressi Company in Turin (the mistake in the name of the maker quite likely due to the way in which the letters "Op", handwritten may be easily mistaken for a capital "G" followed by "r": Op = Gr).*

*Yet one more year later, only in 1896 (twenty-two years later since the beginning of SCARTAZZI's studies) the affair of the permits reaches a first conclusion. The device was activated and "Monitore delle strade ferrate", a magazine, on January 11<sup>th</sup>, 1896, relates how "it was kept under daily observation also after the time set by the said Committee (...) From a prospect (...) it can be seen that in 826 days of continuous use the device itself shot 583 times without failing once" [14].*

*The Mediterranean Company points out how also the two devices "in use in Bergallo tunnel have given some excellent results". No time to be wasted, then, and the officialization of the device is required as well as the installation at Acquabella Junction of a second Alarm Firing Device for the trains with odd numbers:*

*"The estimates for the works [omissis] are handed in for approval by Regio Ispettorato Generale delle Strade Ferrate... L. 1,260 to set up in place an Alarm Firing Device ... concerning the disc on the way to Rogoredo at Acquabella Junction..." [14].*

## 6. The third model (1897)

*Even if it was thus tested, the final acceptance of the device does not take place. Again, it is the Milan and Mortara line (at the time also known as Milan and Vigevano) that sees the installation – still in an experimental way – of an Alarm Firing Device. The Monitore delle Strade Ferrate of June 26<sup>th</sup>, 1897, goes as far as forecasting a technical detail and states that: "With this new model the device sets itself again in the firing position automatically, immediately after*



Quasi lo stesso testo nel “Giornale dei Lavori Pubblici e delle Strade Ferrate” del 30 giugno 1897.

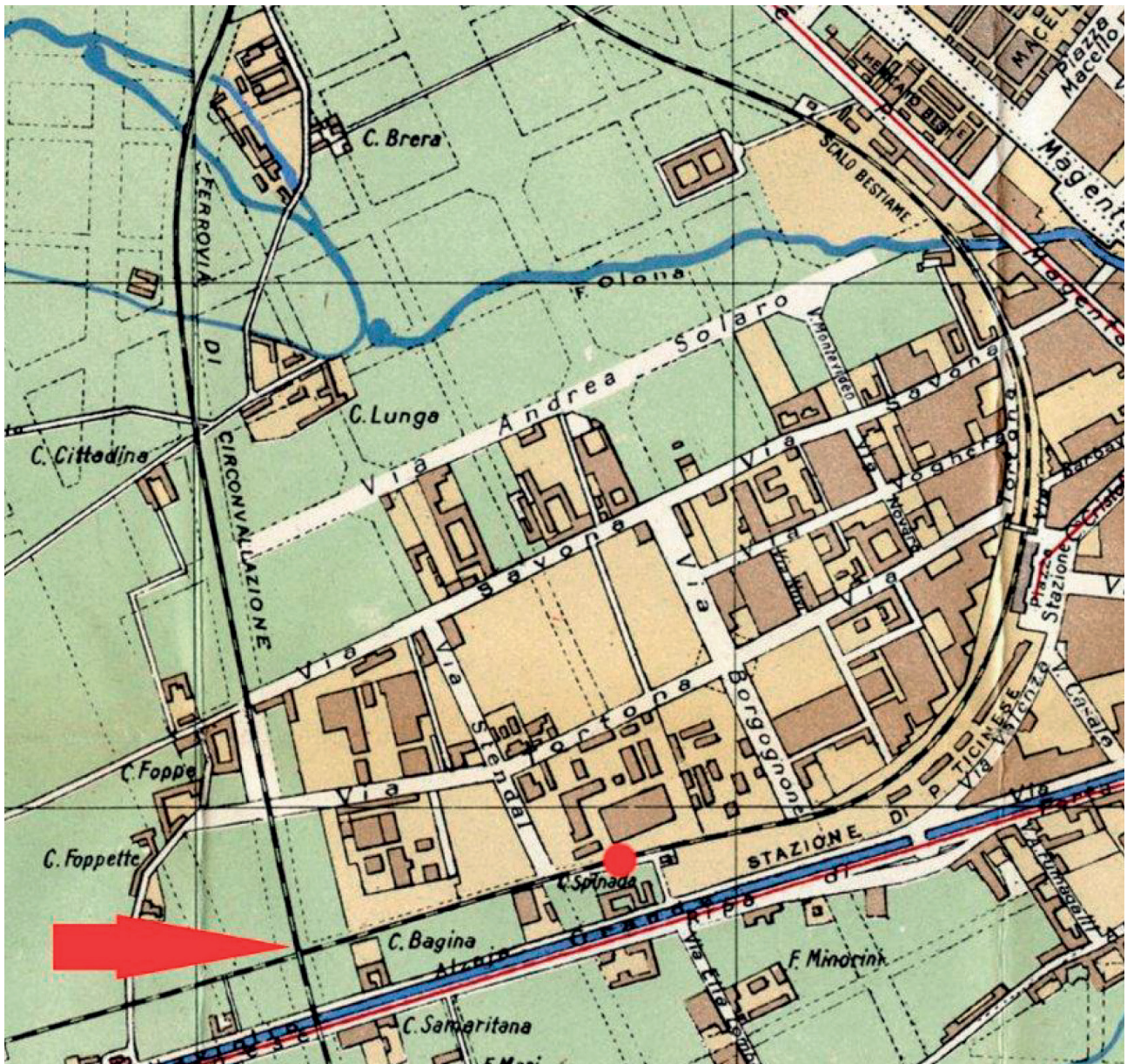
“...la Ditta Opessi ha presentato all'amministrazione delle Strade Ferrate del Mediterraneo un nuovo modello del suo apparato nel quale si è ottenuta la completa automazione dell'apparato stesso [...] il quale venne perciò da più giorni messo in opera presso la stazione di Milano Porta Ticinese...” [11] (Fig. 7).

La settimana successiva però, lo stesso Giornale si

*a train passed, provided that, of course, the signal connected with the Alarm Firing Device is kept occupied” [14].*

*Practically, the same text can be found in the “Giornale dei Lavori Pubblici e delle Strade Ferrate” of June 30<sup>th</sup>, 1897. “...Opessi Company submitted a new model of its device to the Mediterranean Railways. With it, full automation of the device was obtained (...) hence it has been in use at Milan-Porta Ticinese for a number of days...” [11] (Fig. 7).*

*The next week, though, the same newspaper corrects its*



(Fonte - Source: Stagniweb, particolare - Stagniweb, detail)

Figura 7 – Mappa di Milano 1904 (Punto rosso = sparapetardi (pos. approx), freccia= cavalcavia linea Circonvallazione Sud.  
Figure 7 – Map of Milan 1904 (Red dot – Alarm Firing Device approx. pos., arrow – flyover Southern line Ring Road.



emenda informando in maggior dettaglio: “Co’ giorno 15 luglio corr., a cominciare dalle ore 8, verrà, in via d’esperimento, messo in attività un apparecchio per spari d’allarme, situato a circa 75 m. verso Vigevano, dal semaforo che protegge, pure dal lato verso Vigevano, la stazione di Milano P.T. L’apparecchio [...] è automaticamente collegato alle ali del semaforo A. [...]. Trattandosi di un esperimento, l’apparecchio funzionerà continuamente, sia di giorno che di notte, sia durante la nebbia e le perturbazioni atmosferiche, sia nelle migliori condizioni atmosferiche” [11].

Notiamo come l’apparato si dica montato a soli 75 m dal segnale di protezione di Milano Porta Ticinese. Probabilmente l’esperimento, che richiedeva un assiduo controllo, era reso di più semplice gestione per il personale incaricato. A circa 500 m da quel segnale esisteva il sovrappasso della Circonvallazione ferroviaria Sud e una detonazione più vicina poteva ingenerare confusione nei macchinisti che percorrevano quella linea. D’altra parte, proprio quel sovrappasso – facilmente rilevabile – segnalava ai macchinisti provenienti da Vigevano di stare approssimandosi e di poter iniziare a ridurre la velocità. L’informazione della inusuale breve distanza dell’Apparecchio dal segnale era quindi possibile con una semplice prescrizione. Oggi diremmo “un M40”.

A questa prima bella notizia, il 1897 di SCARTAZZI ne aggiunge una seconda: il conferimento di un premio in denaro della “Fondazione Brambilla” per chi nell’anno precedente “abbia inventato o introdotto in Lombardia qualche nuova macchina o processo industriale, da cui la popolazione ottenga un vantaggio reale e provato.” Il premio era di 1.500 lire ma allo sventurato A. SCARTAZZI venne assegnato un premio “di incoraggiamento” di sole 500 lire, in quanto la commissione giudicatrice, pur riconoscendo il valore dell’Apparecchio, rilevava che “in Lombardia” ne era stato installato solo uno e la popolazione non ne aveva tratto un “vantaggio reale” e tantomeno “provato” [8].

Capzioso, ma giusto.

## 7. Accettazione (1899)

Si arriva al 1899 prima che l’Apparecchio di SCARTAZZI abbia l’approvazione definitiva. Nella seduta del 16 marzo 1899, l’onnipotente Comitato Superiore delle Strade Ferrate sancisce, al punto 6, l’Adozione dell’apparecchio spara-petardi Scartazzi-Opessi. Appena in tempo perché questo importante oggetto sia compreso fra i materiali necessari e relativi alla Convenzione del 22 maggio 1900, stipulata fra lo Stato e la Società Mediterranea, per la costruzione della tratta Domodossola-Iselle, dove era prevista l’installazione delle bilance Opessi in tre stazioni e di uno Spara-petardi per linee a doppio binario.

Ma è nel 1905 che viene davvero riconosciuta la qualità dell’apparecchio di SCARTAZZI. Nel Regolamento Segnali emesso in quell’anno l’Articolo 67 - Posa meccanica

information adding more details: “On the day of July 15<sup>th</sup> inst, starting at 8.00 a.m. an Alarm Firing Device will be activated experimentally. It will be placed on the way to Vigevano about 75 m from the traffic light protecting Milan P.T station from the side towards Vigevano. The device (...) is automatically connected to the wings of the traffic light. (...). As it is an experiment, the device will be working all the time, day and night, with fog or poor weather conditions or in the best weather” [11].

*It may be noticed how it says that the device is placed at only 75 m from the protection signal of Milan Porta Ticinese. The experiment, requiring continuous control may well have been made of easier management for the appointed staff. About 500 m from that signal there was the flyover of the Southern Railway Ring Road, so that a nearer shot might have confused in the train drivers driving along that line. On the other hand, the flyover itself – which could be easily noticed passing under it – warned the drivers coming from Vigevano that they were drawing near it and might start to slow down. The information concerning the unusually short distance of the Device from the signal, thus, would be possible with a mere ‘prescription’.*

*In 1897, SCARTAZZI adds a second piece of good news to this first one: the awarding of a monetary prize from “Brambilla Foundation” for who, in the course of the previous year “may have invented or introduced some new device or industrial process into Lombardy from which people may derive some real and proven benefit”. The award was of 1,500 liras but poor, ill-fated SCARTAZZI was awarded a “encouragement prize” of only 500 liras. The judging committee, in fact, pointed out that, even if his Device had some real value, only one of them had been installed in Lombardy, so the population had derived neither a “real” nor, even less, “proven” benefit from it [8].*

*Biased, maybe, but just.*

## 7. Acceptance

*Before getting its final approval, SCARTAZZI Device must wait till 1899. In the sitting of March 16<sup>th</sup>, 1899, the ever-present High Committee of the Railways decrees, at point 6, the Adoption of Scartazzi-Opessi Alarm Firing Device. Just in time for this important object to be numbered among the necessary materials concerning the Convention of May 22<sup>nd</sup>, 1900, made by the State and Mediterranean company, for the building of the branch Domodossola to Iselle. Here the installation of Opessi scales was foreseen in three stations and the one of an Alarm Firing Device in double track lines.*

*It is in 1905, though, that the quality of SCARTAZZI Device finds its well-deserved recognition. In the Italian State Railways “Signal Regulations” issued in that year, “Article 67 – Mechanical placing of detonators and Alarm Firing Devices” states:*

*“The mechanical placing can substitute the direct placing by hand of the detonators, or even a device called Alarm*

dei petardi e Spara-petardi, recita: “alla posa diretta a mano dei petardi si può sostituire la posa meccanica, od anche un apparecchio detto sparapetardi. Colla adozione di questi mezzi non è prescritto che si debbano impiegare tutti e tre i petardi, né che si debbano collocare alla distanza di 25 m fra loro, bastando che sia assicurata una detonazione” [7].

Posa meccanica, ad esempio, era considerata quella dell'apparecchio di LANDINI o di COEN-CAGLI che usavano i normali petardi.

Ci siamo concentrati sui movimenti e sui test nei pressi di Milano. Erano i primi e quindi più importanti, ma lo Spara-petardi è stato utilizzato in altre realtà ferroviarie. Oltre al bivio Acquabella e a Milano Porta Ticinese, l'apparecchio fu utilizzato nella galleria del Borgallo sulla Parma-Spezia, lunga di quasi 8 km. E, in Liguria, alla stazione di Monterosso sulla linea Savona-La Spezia e perfino, dal 5 giugno 1919, già in piena Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, in galleria a protezione del nuovo posto di Movimento “Franciosa”, fra le stazioni di Picerno e Baragiano sulla linea Napoli-Potenza. [6]

Per finire, è nel 1920 che il disegnatore, inventore dell'Apparecchio Spara-petardi, trova la sua consacrazione sociale. Con proposta del Ministro dei Lavori Pubblici e con Regio Decreto del 16 maggio 1920, A. SCARTAZZI, nel frattempo giunto alla qualifica di Ispettore Principale delle Ferrovie dello Stato, viene nominato Cavaliere dell'Ordine della Corona d'Italia.

### 8. Funzionamento

Ecco come L. LORIA, descrive in brevi cenni lo Spara-petardi nella versione presentata nel 1881: “consiste questo apparecchio, per darne un'idea molto sommaria, in un grosso revolver a dodici cartucce [in seguito le cartucce diventano anche 48, N.d.A.] disposto verticalmente di fianco al binario a 300 m di distanza dal disco, il cui grilletto è costituito da un pedale posto lateralmente a una delle rotaie del binario, che viene premuto dal cerchione della prima ruota della locomotiva. Il filo di manovra del segnale si prolunga per 300 m oltre il disco e serve a manovrare il pedale e l'apparecchio, in guisa che chiudendosi il disco, si alza il pedale e si mette il meccanismo in posizione per lo sparo, che avviene al successivo passaggio della locomotiva, mentre, riaprendo il disco, il pedale si abbassa e i convogli possono passare senza ricevere alcun segnale. [...] L'apparecchio sembra funzioni assai regolarmente, ed è soltanto a dubitarsi se lo sparo potrà essere inteso dal macchinista in qualunque condizione di tempo e di località” [3].

“Il Progresso” del dicembre 1893 dà una descrizione accurata dell'apparecchio, ed è lo stesso modello descritto e illustrato dall'Ing. BRANDANI, il mese successivo, nel suo opuscolo, arricchito da una tavola ricca di immagini e riferimenti. Ricordiamo che BRANDANI era un diretto

*Firing Device. With the adoption of these means it is not mandatory to use all three detonators, neither that they be placed at a 25-metre distance from each other, being enough for one detonation to be assured.” [7]*

*Mechanical poser, for instance, was considered the device by LANDINI or the one by COEN- CAGLI that used some ordinary detonators.*

*More attention was paid to the movements and tests near and around Milan. They were the first and thus the most important ones, but the Alarm Firing Device was used in other railway contexts as well. Besides Acquabella Junction and Milan Porta Ticinese, the device was used in Borgallo tunnel, nearly 8 km long on “Parma and Spezia” line, in Liguria, at Monterosso station on the “Savona and La Spezia line” and even, since June 5<sup>th</sup>, 1919, where there was the Italian State Railways, in the tunnel to protect the new Signal Box “Franciosa” between the stations of Picerno and Baragiano on the “Naples and Potenza” line [6].*

*To conclude, it is in 1920 that the draftsman who invented the Alarm Firing Device finds his social acclaim. On proposal of the Minister for Public Works and by Royal Decree of May 16<sup>th</sup>, 1920, A. SCARTAZZI, who in the meantime had been appointed Main Overseer of the State Railways, was also appointed Knight of the Order of the Crown of Italy.*

### 8. How it worked

*Below how L. LORIA briefly describes the Alarm Firing Device in the version presented in 1881: “this device, to give quite a general view of it, consists in a big twelve bore gun (later the cartridges will become even 48) vertically placed by the tracks 300 m from the disc, whose trigger consists in a pedal laterally placed at one of the tracks, that is pushed down by the first wheel of the locomotive. The manoeuvre wire of the signal extends for 300 m beyond the disc and it has the task to operate both the pedal and the device so that when the disc closes, the pedal lifts up and the device is in place for the shot, which takes place when the locomotive passes for the next time, while, the disc being reopened, the pedal goes down and the carriages can pass without receiving any signal (...) The device seems to work quite regularly and one may just wonder whether the driver is going to hear the shot whatever the weather conditions and place may be” [3].*

*“Il Progresso” of December 1893 gives a detailed description of the device, and it is the same model described and illustrated by Mr. BRANDANI, engineer, the next month in his leaflet, enriched by a table full of images and references. Mr. BRANDANI was in a senior position compared to SCARTAZZI, an engineer and having privileged access to the source of information. What he writes, hence, is to be considered more precise and reliable than the journalistic sources.*



superiore di SCARTAZZI, ingegnere e con accesso privilegiato alla fonte delle informazioni; le sue indicazioni sono quindi da ritenersi più precise e affidabili rispetto alle fonti giornalistiche.

Nei disegni in questa Tavola il caricatore dispone già di 32 alloggiamenti per le cartucce per cui sono 16 i treni avvisabili prima di dover essere ricaricato; tenuto conto del traffico dell'epoca e che l'uso era limitato a periodi di scarsa visibilità, si trattava di una discreta autonomia. Vedremo nella *Photogallery* che successivamente ne alloggeranno 48 per un'autonomia di 24 treni.

## 8.1. Movimenti meccanici

Seguire tutta la spiegazione del funzionamento, come riportata punto per punto da BRANDANI, richiederebbe alcune pagine. Ci dovremo accontentare di una sintesi senza ricercare la descrizione di singole viti o perni ma tenendo d'occhio le figure che probabilmente sono uscite dalle mani stesse di A. SCARTAZZI, disegnatore, e che sono state utilizzate anche da GRISMAYER nella citata pubblicazione [2].

La Fig. 8 rappresenta in modo schematico l'intero im-

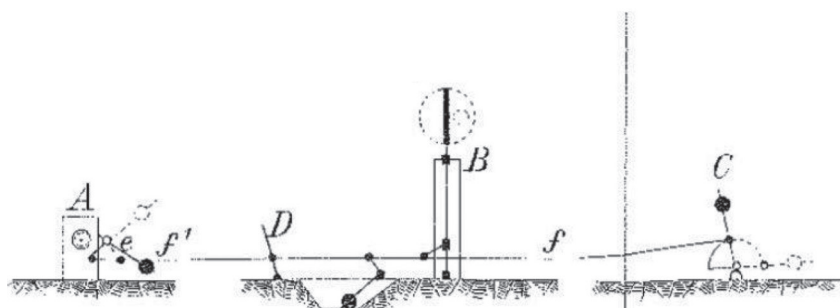


Figura 8 – Schema dell'intero sistema dalla leva dell'apparato Saxby & Farmer al segnale a disco, allo spara-petardi.

*Figure 8 – Pattern of the whole system from the lever to the Saxby & Farmer apparatus to the disc signal and to the Alarm Firing Device.*

*In the drawings of the table, the cylinder already has 32 chambers for the cartridges so that the trains that could be warned before it needed reloading are 16. Considering the traffic at the time and that the use was limited to the periods of poor visibility, it was a considerable autonomy. In Photogallery it will be shown that later 48 cartridges will be set in for an autonomy of 24 trains.*

## 8.1. Mechanical movements

*A considerable number of pages would be needed to follow full explanation of the working as referred by BRANDANI*

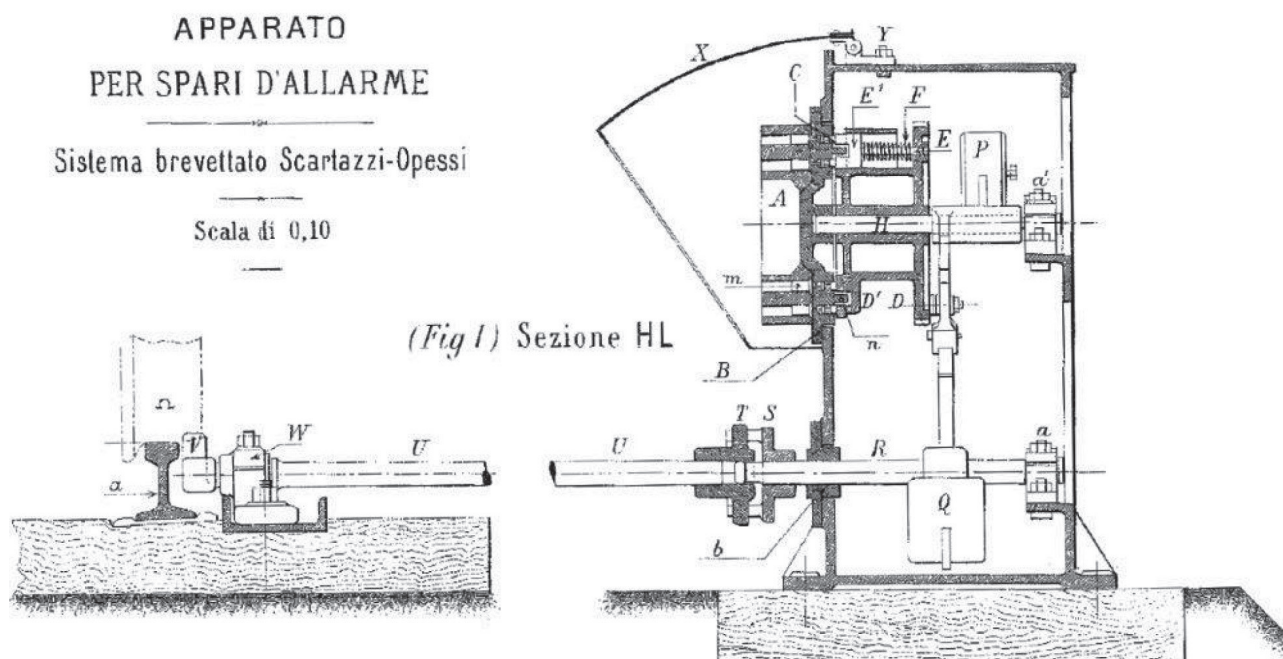


Figura 9 – Spaccato del fianco. A sinistra, pedale e rotaia; a destra l'apparecchio con, in sezione, la cartuccera.

*Figure 9 – Cutaway of the side: On the left pedal and track, on the right the cylinder (section).*

pianto disposto a Via Impedita (il tratteggiato rappresenta le posizioni con segnale a Via Libera). **C** è la leva di manovra dell'apparato di sicurezza (Saxby & Farmer) posta a 850 m dal Disco **B**, mentre **A** è lo spara-petardi a sua volta posto a 640 m, prima del Disco. **D** è una leva di emergenza per azionare l'apparato in modo manuale.

Assieme alla Fig. 8, la Fig. 9 – (fianco e spaccato del tamburo) e la Fig. 10 – (vista posteriore) si rivelano le più utili per una sufficiente comprensione dei movimenti meccanici. Per contro la Fig. 11- (pianta) poco aggiunge e ancor meno lo fa la Fig. 14, semplicemente descrittiva dell'esterno anteriore, il “cappuccio” prima maniera.

La passione per l'impiantistica storica di sicurezza e la cortesia dell'Ing. C. ZENATO, noto a tutti gli appassionati, ci danno la possibilità di mettere in confronto i disegni di SCARTAZZI con le cianografie prodotte nel primo dopoguerra. Possiamo così notare come negli anni si sia evoluta la meccanica dello spara-petardi pur mantenendone intatta la filosofia.

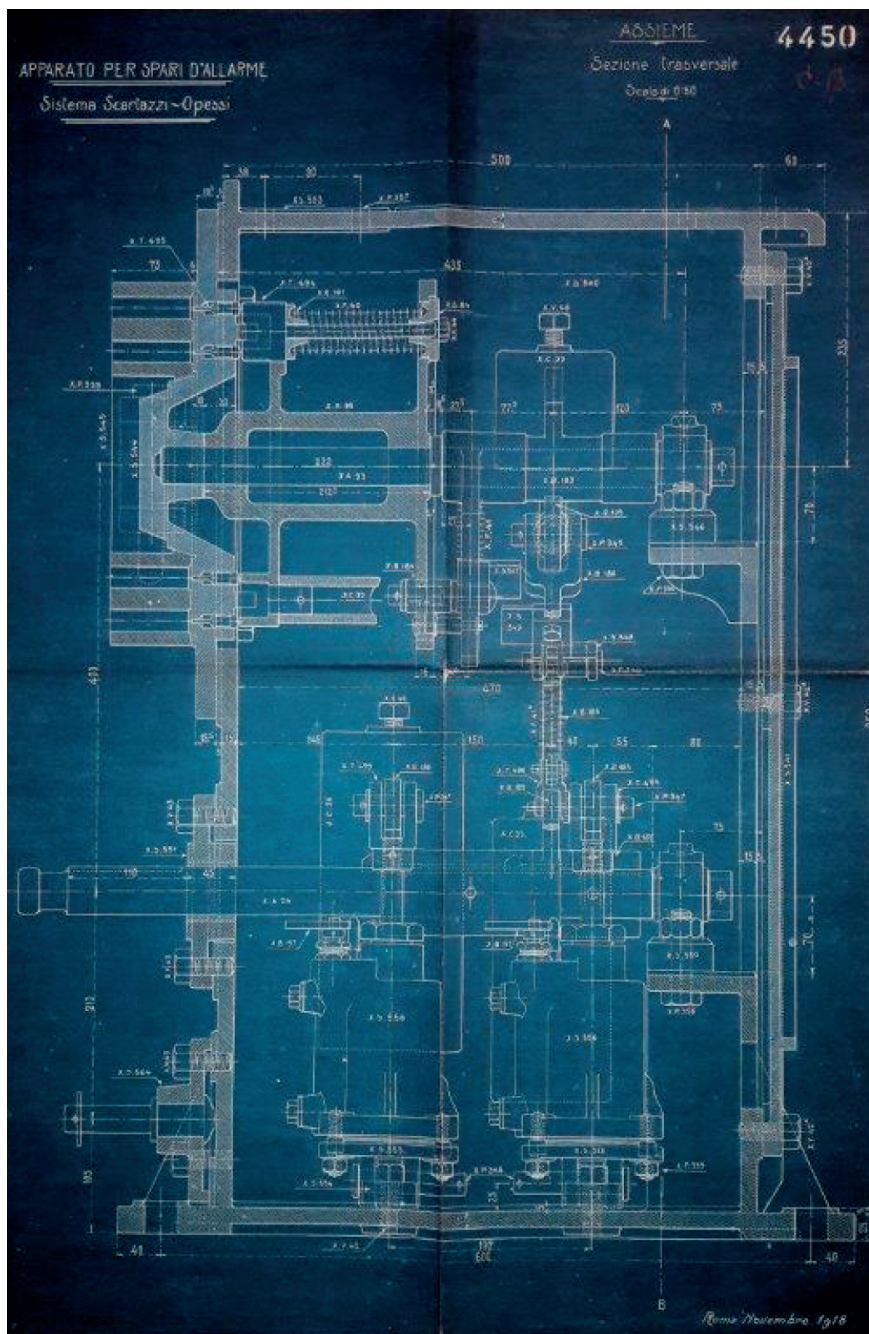
Attenzione! Queste Figure, tratte dalla Tavola del libro di BRANDANI, mostrano il sistema disposto a via impedita. Partiremo però, descrivendo la situazione quando il segnale di protezione è disposto a via libera; i disegni, quindi, non descrivono quanto esposto nel prossimo paragrafo.

## 8.2. Segnale a via libera

Il *filo di trasmissione*, teso dalla leva **C** della Figura 8, che agisce sul segnale a disco girevole, opera sulla parte sinistra del meccanismo in Figura 12, in cui i tre componenti principali ruotano sull'asse scurito in alto. Così la leva **h** (Fig. 12) si trova in **h'**, la leva **g** è spostata verso sinistra e la leva esterna **e** con il peso **f** è volta in alto, tutte sono ruotate di un angolo di 90° rispetto al disegno in Figura 12.

La leva **h** tiene abbassata la leva a tre bracci **I-I'-P**, così la rotella **M** viene mantenuta in posizione  $\delta$  e la

*step by step. A synthesis will have to do without looking for the description of each single screw and pivot but keeping an eye to the pictures that were probably made by Mr. A. SCARTAZZI, draftsman, and which were used by GRISMAYER in the quoted publication [2].*



(Fonte - Source: C. ZENATO)

Figura 10 – Disegno di Fig. 9 nella versione 1918.  
Figure 10 – Drawing in Fig. 9 in 1918 version.



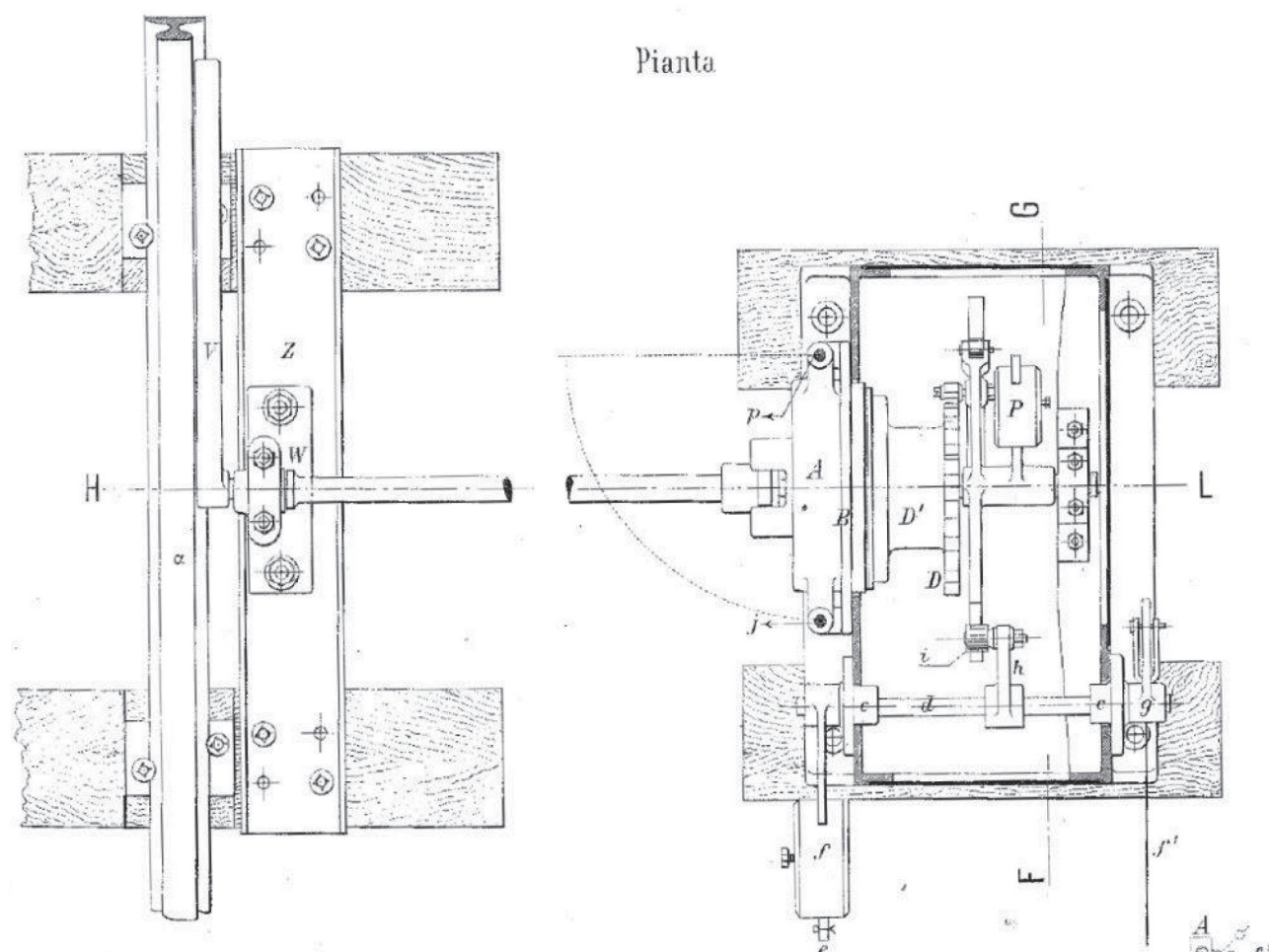


Figura 11 – Rappresentazione in pianta.  
Figure 11 – Plan representation.

leva **O**, ruotata sull'asse **R**, tiene abbassato il pedale **V** aderente alla rotaia. Contestualmente, la levetta **J**, trattenuta dalla molla **K**, blocca la ruota a dente di sega impedendo di girare in folle al retrostante meccanismo dove sono alloggiati le cartucce e il cui fianco vediamo in sezione nella Figura 9.

Il segnale è così disposto a via libera, i treni passano senza toccare il pedale e l'apparecchio è in stasi; non spara.

### 8.3. Segnale a via impedita

Il guardiano spinge in avanti-alto la leva **C** del segnale (Fig. 8) che viene disposto a via impedita. Il disco gira ponendosi ortogonale al binario e il filo di trasmissione, allentato, permette allo spara-petardi di essere attivato dalla prima ruota  $\Omega$  della locomotiva (Fig. 12).

Fig. 8 schematically represents the whole plan arranged at Closed Way signal (the dotted line represents the positions when the signal is in Open Way position). "C" is the lever of Saxby and Farmer signalling device, placed 850 m from the Disc "B", whilst "A" is the Alarm Firing Device in its turn placed 640 m before the disc. "D" is an emergency lever to operate the device by hand.

Together with Fig. 8, Fig. 9 (side and cutaway of the cylinder) and Fig. 10 (back view) prove to be most useful to achieve sufficient understanding of the mechanical movements. On the other hand, Fig. 11 (plan) adds very little and Fig. 14 even less, as it merely describes the fore outside part, the "cap" used at first.

The passion for historical safety devices of Mr. C. ZENATO, well known to the followers, and his kindness made it possible to compare the drawings by SCARTAZZI and the blueprint made in the first post-war period. It can thus be noticed how the mechanics of the Alarm Firing Device has evolved even if keeping its philosophy unchanged.

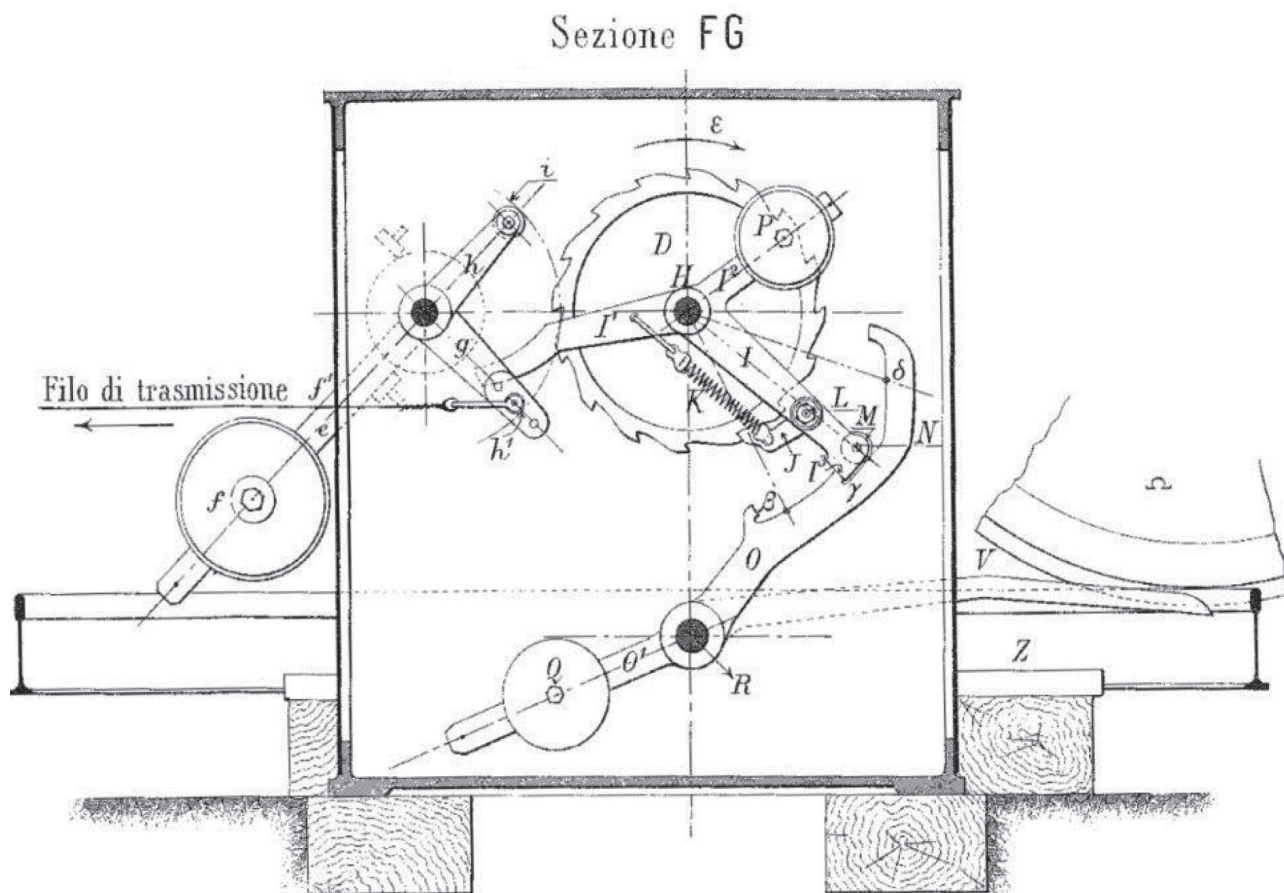


Figura 12 – L'Apparecchio aperto posteriormente; a destra la ruota agisce sul pedale.  
Figure 12 – The device opened at the back, on the right the wheel acts on the pedal.

I meccanismi interni si dispongono come disegnati nelle Fig. 12 e Fig. 13. La leva esterna *e*, non trattenuta dal cavo, si abbassa per opera del peso *f*, le leve interne *g* e *h* si spostano nella posizione che vediamo. Lo spostamento muove la leva a tre bracci *I-I'-P* e la rotella *M* che era in posizione  $\delta$  si abbassa in posizione  $\gamma$  obbligando a ruotare verso sinistra il braccio *O*. Così si alza il pedale *V* che verrà urtato dalla ruota  $\Omega$ .

#### 8.4. La ruota colpisce il pedale

Il pedale si abbassa trainando in basso il braccio *O*, la rotella *M* si sposta in posizione  $\beta$  (e lì rimane fino a quando il segnale non verrà di nuovo aperto per cui il pedale rimane abbassato e le successive ruote del treno non interferiranno). Il peso *P* fa girare per uno scatto e in senso orario la ruota a dente di sega. Solidale a questa, ruota il caricatore forato *A* (Fig. 9) fino a far scattare il percussore *E* che porta a esplodere, nello stesso momento, due cartucce di fucile caricate e salve, disposte sullo stesso raggio come da Fig. 14.

*Please notice. These pictures, taken from the book by BRANDANI, show the system arranged as "stop". We are going to start, though, describing the situation when the protection signal is at "clear line". The drawings thus, do not describe what the subject of the next paragraph actually is.*

#### 8.2. Open Way Signal

*The transmission wire, tightened by lever "C" in Fig. 8, acting on the rotating disc signal, operates on the left of the device in Fig. 12, in which the three main components rotate on the blackened axis on top. Thus, lever "h" (Fig. 12) is in "h", lever "g" is displaced to the left and the external lever "e" with the weight "f" facers the top, all are rotated of a 90° angle compared to the drawing in Fig. 12 and Fig. 13.*

*Lever "h" keeps three-armed lever *I, I', P* down, so that the wheel "M" kept in "δ" position, and lever "O", rotate on axel "R" keeps down the pedal "V" touching the track. At the same time, small lever "J" kept in place by spring "K" blocks the saw tooth wheel preventing the back mechanism from turning, blank. In it, the cartridges are lodged, and its side can be seen as the section in Fig. 9.*



## 8.5. Sicurezza intrinseca (solo parziale)

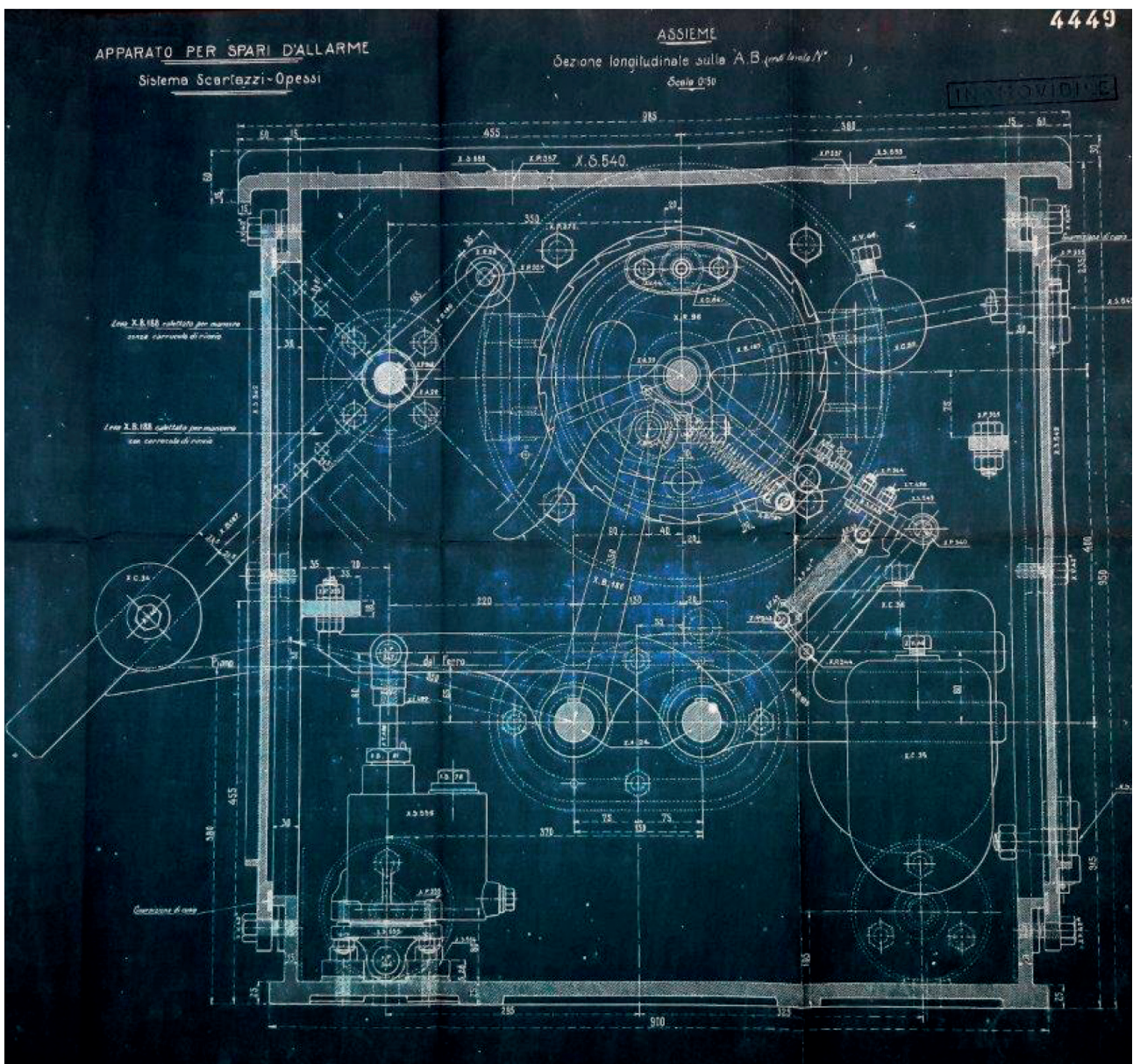
Quando le leva del segnale verrà riportata in basso il filo di trasmissione sarà di nuovo teso e i meccanismi torneranno a posizionarsi come descritto all'inizio. Se il filo di trasmissione dovesse rompersi, il dispositivo opererà come se questo fosse semplicemente allentato e si disporrà, comunque, allo sparo.

Bisogna osservare però, che l'apparato presentava un

*Thus, the signal is arranged as Open, the train passes without touching the pedal and the device is in suspended position, it does not fire.*

## 8.3. Closed way signal

*The signalman pushes lever "C" of the signal forward up (Fig. 8) at "Closed". The disc rotates placing itself orthogonally to the track and the transmission wire, slackened, al-*



(Fonte - Source: C. ZENATO)

Figura 13 – Disegno di Fig. 12 nella versione 1918.  
Figure 13 – Drawing in Fig. 12 in 1918 version.

Prospetto verso il binario (tolto il cappuccio)

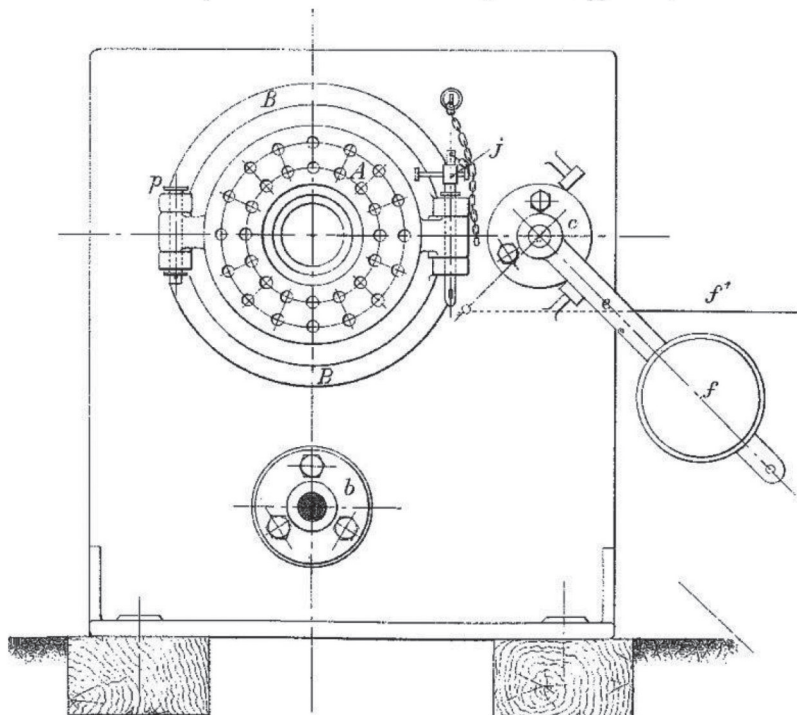


Figura 14 – Aperto il “cappuccio” appare l’interno con la cartuccera per cambiare le cartucce.

Figure 14 – When the “cap” opens the inside appears with the cartridge cylinder to change the cartridges.

inconveniente: per essere davvero sicuro avrebbe dovuto essere posizionato abbastanza vicino a qualche posto di guardia.

Questo, a) per permettere la ricarica delle cartucce senza che il guardiano avesse a percorrere troppa distanza; b) soprattutto perché – e sembra che in tanti anni non si sia mai rilevato – sarebbe stato necessario un controllo più continuo.

Poiché la leva esterna non era protetta da una carenatura, se l’Apparecchio spara-petardi fosse stato posto troppo lontano da un posto di servizio presenziato, un qualsiasi malintenzionato, di notte o con la nebbia, poteva rendere non affidabile l’intera struttura ponendo – ad esempio – un banale bastone o una corda a tenere alzata la leva anche quando il filo di trasmissione “f” fosse allentato dalla chiusura del segnale.

## 9. Photogallery

Di seguito, alcune immagini (Fig. 15, Fig. 16, Fig. 17, Fig. 18, Fig. 19), per le quali ringraziamo ancora l’Ing. C. ZENATO. Mostrano come l’apparato spara-petardi si sia

lowes the Alarm Firing Device to be activated by the first wheel “Q” of the locomotive (Fig. 12).

The inside cogs and wheels are arranged as drawn in Fig. 12. The outside lever “e” no longer held back by the wire, is lowered because of the weight “f”. The inside levers “g” and “h” move to the position that can be seen. The displacement moves to the three-armed lever I, I', P, and the wheel “M” that was in “δ” position is lowered to “γ” position, compelling arm “O” to rotate leftwise. Thus, pedal “V” that will be hit by wheel “Q” is lifted.

### 8.4. The wheel hits the pedal

The pedal is lowered by pulling down the O arm, the M wheel moves to the β position (and there it remains until the signal is opened again so that the pedal remains lowered and the subsequent wheels of the train will not interfere). The P-weight spins the sawtooth wheel for one click and clockwise. In solidarity with this, rotate the perforated magazine A (Fig. 9) until the striker E is triggered, which leads it to explode, at the same time, two rifle cartridges loaded and safe, arranged on the same radius as in Fig. 14.

### 8.5. Intrinsically safety (only partial)

When the signal lever is brought down the transmission wire will be stretched again, and the mechanisms will return to position as described at the beginning. If the transmission wire breaks, the device will operate as if it were simply loose and will still be ready to shoot.

It should be noted, however, that the apparatus had a drawback: to be really sure it would have to be placed close enough to some guard post. This, a) to allow the refilling of the cartridges without the guardian having to travel too far; b) especially because – and it seems that in many years it has never been detected – a more continuous control would have been necessary. Since the external lever was not protected by a fairing, if the Alarm Firing Device had been placed too far from an attended service post, any attacker, at night or with fog, could make the entire structure unreliable by placing – for example – a banal stick or a rope to keep the lever up even when the transmission wire “f” was loosened by the closing of the signal.

## 9. Photogallery

Below, some images (Fig. 15, Fig. 16, Fig. 17, Fig. 18, Fig. 19), for which we thank again Mr. C. ZENATO. They



evoluto in molti dettagli, e in alcune differenze sostanziali pur mantenendo intatta, dopo tanti anni e tante elaborazioni, la filosofia costruttiva dei primordi.

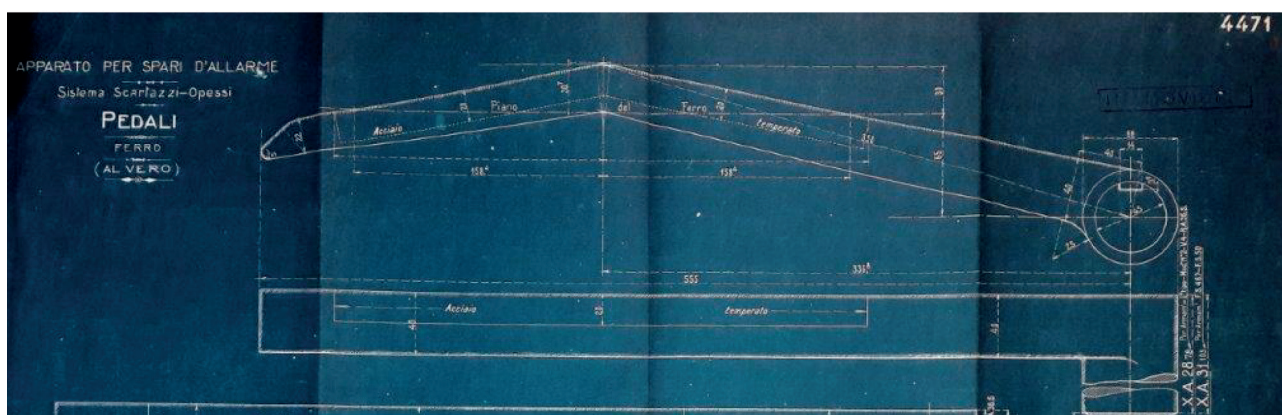
Evidente la maggiore precisione nella progettazione e nel disegno industriale, però il meccanismo resta simile. Il tamburo, la cartuccera, la ruota a dente di sega, perfino il pedale mantengono la struttura iniziale senza subire grandi differenze.

Cambiano invece, in maniera interessante, la forma della leva a tre braccia, che prende una sinuosità più “studiata” e mostra uno studio più accurato del percorso

*show how the Alarm Firing Device has evolved in many details, and in some substantial differences while keeping intact, after so many years and so many elaborations, the constructive philosophy of the beginnings.*

*The greater precision in design and industrial design is evident, but the mechanism remains similar. The cylinder, the cartridge, the sawtooth wheel, even the pedal maintains their initial structure without suffering any major differences.*

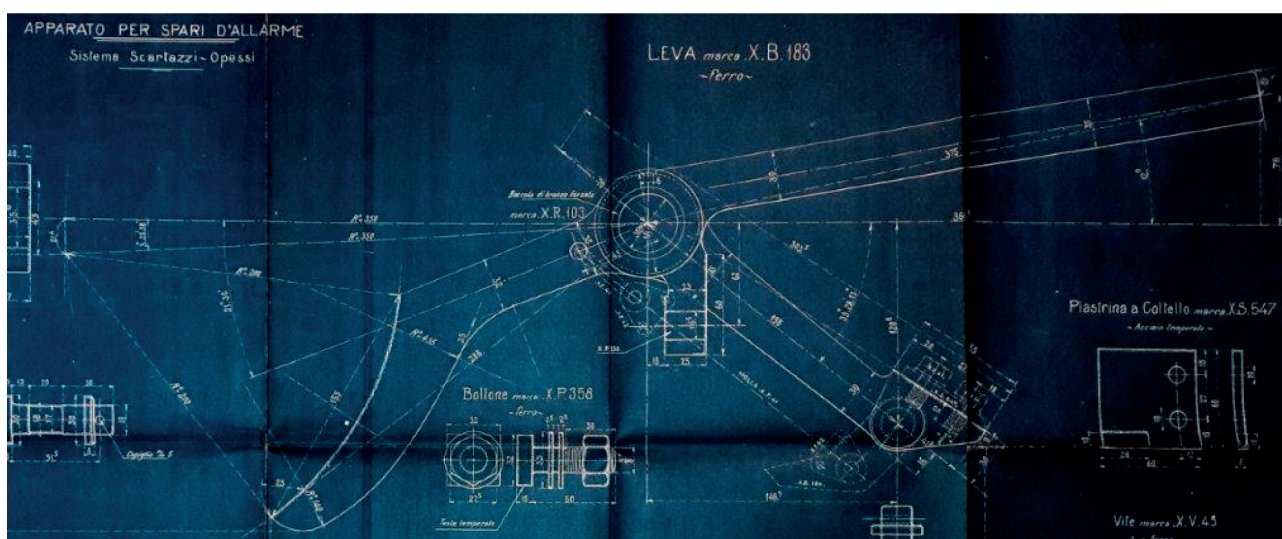
*Instead, in an interesting way, they changed the shape of the three-arm lever, which takes a more “studied” sinuosity*



(Fonte - Source: C. ZENATO)

Figura 15 – Pedale che sarà mosso dalla ruota. Evidente la forma identica.

*Figure 15 – Pedal that will be moved by the wheel. Identical shape.*

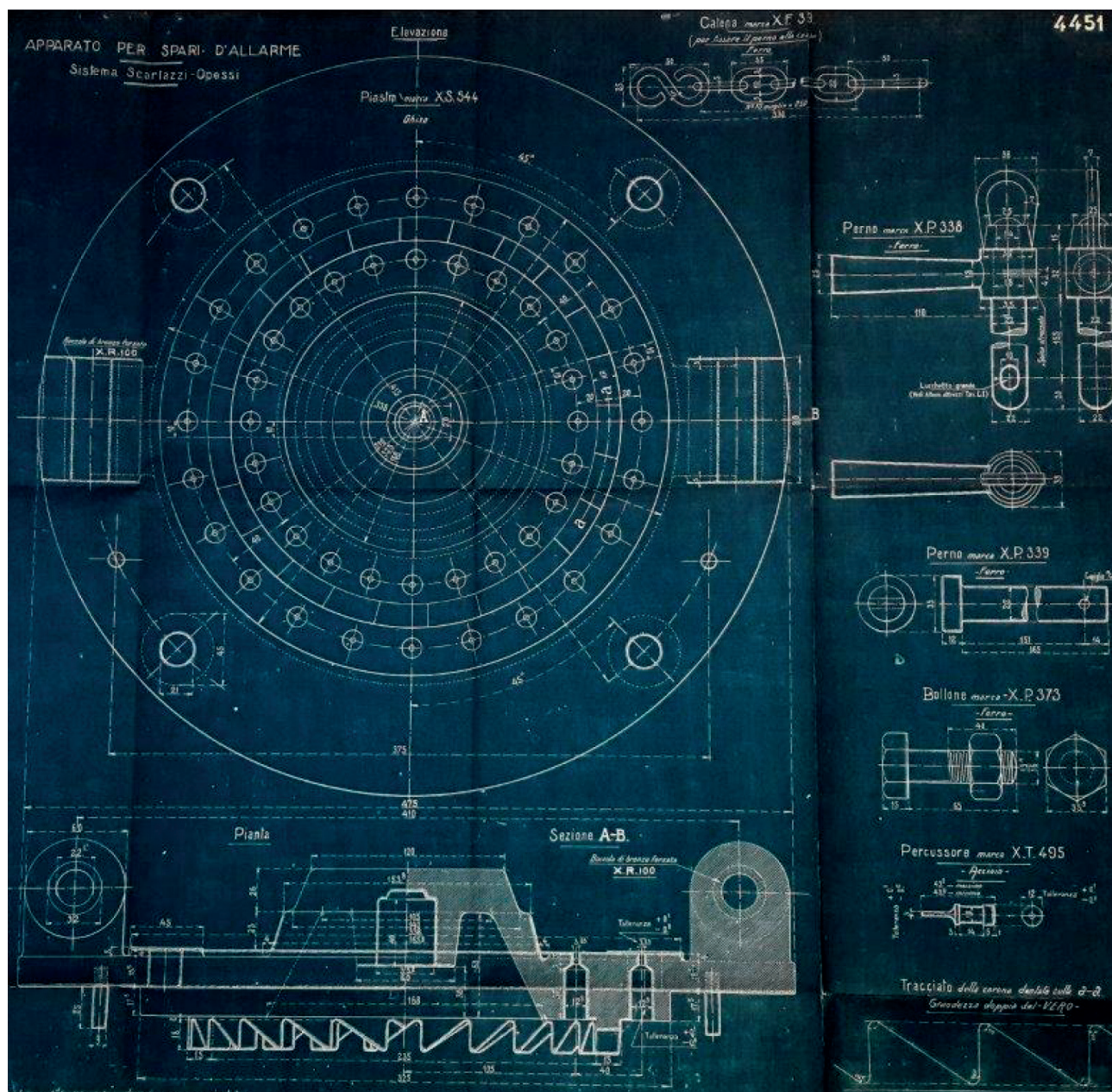


(Fonte - Source: C. ZENATO)

Figura 16 – Leva a tre braccia con maggiore adeguamento all’arco percorso dalla leva di sinistra.

*Figure 16 – Three-arms lever with greater compliance to the movement of the leftwise level.*





(Fonte - Source: C. ZENATO)

Figura 17 – Tamburo-cartucciera con 24 doppi alloggiamenti.  
Figure 17 – Cylinder with 24 double chambers.

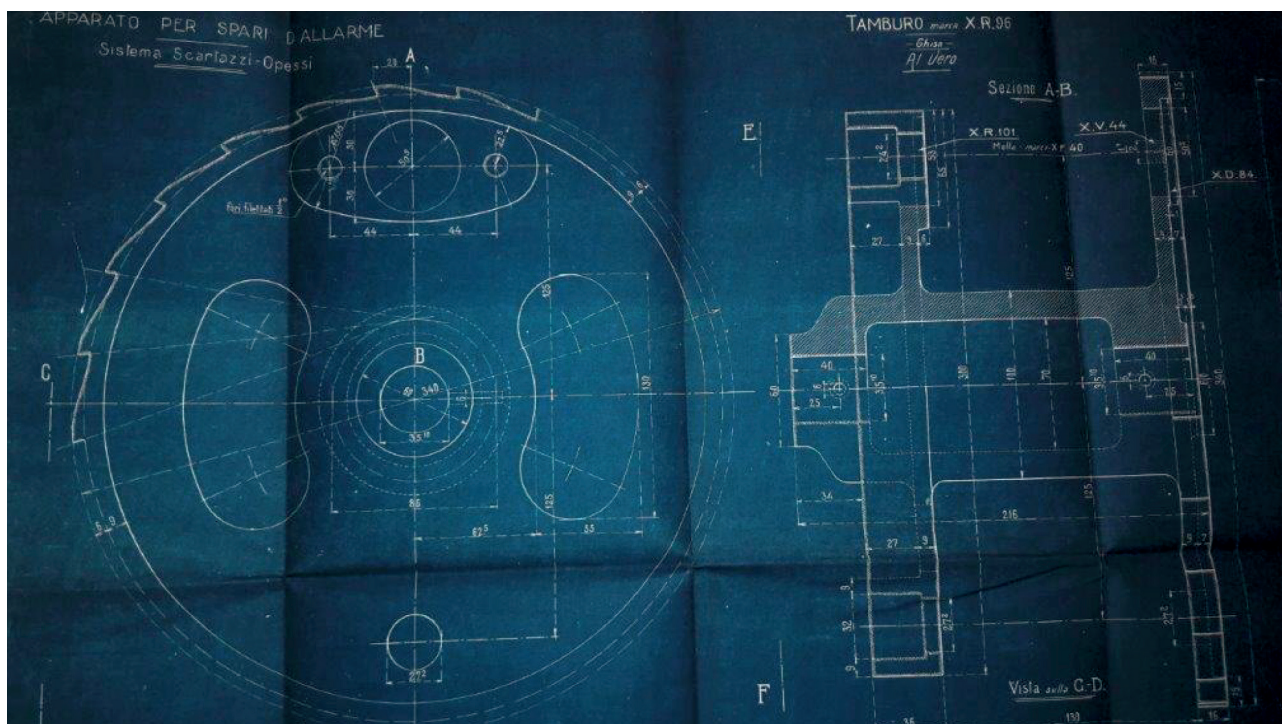
curvilineo cui verrà sottoposta. Cambia sensibilmente anche il dispositivo per l'abbassamento del pedale che si avvale di due rimandi e di un più articolato sistema di movimento.

Non rimane che lasciare al colto lettore il piacere di sfogliare questo tesoro di inventiva che ci proviene, negli anni, dalla culla delle ferrovie italiane.

and shows a more accurate study of the curvilinear path to which it will be subjected. The device for lowering the pedal also changes significantly, which makes use of two references and a more articulated movement system.

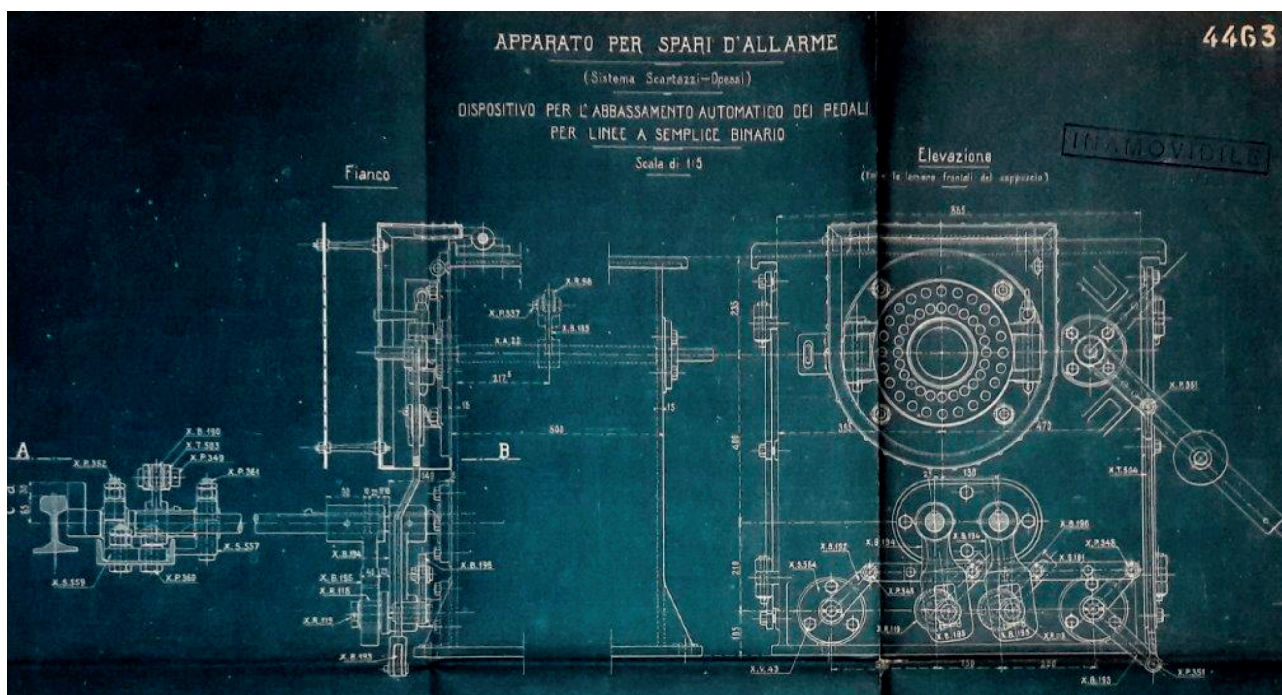
All that remains is to leave the educated reader the pleasure of leafing through this treasure trove of inventiveness that comes to us, over the years, from the cradle of the Italian railways.





(Fonte - Source: C. ZENATO)

Figura 18 – Ruota a denti di sega e tamburo (fronte e fianco).  
Figure 18 – Sawtooth wheel and cylinder (front and side).



(Fonte - Source: C. ZENATO)

Figura 19 – Dispositivo per abbassare il pedale (fianco e vista).  
Figure 19 – Device to lower the pedal (side and front).

### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] A. BRANDANI (1894), "L'apparato per spari d'allarme Scartazzi-Opessi", Torino, Paravia.
  - [2] E. GRISMAYER (1927), "Tecnica ed esercizio delle strade ferrate", Roma.
  - [3] L. LORIA (1881), "Il Materiale Ferroviario", (conferenza), Milano.
  - [4] L. LORIA (1890), "Le Strade Ferrate", Milano, Hoepli.
  - [5] R. KOCH (1887), "Meccanica delle strade Ferrate", (trad. M. FRAHEN) Torino.
  - [6] Ferrovie dello Stato (1920), "Ordine di Servizio n° 12".
  - [7] Ferrovie dello Stato (1909), "Regolamento sui Segnali", ed. 1909.
  - [8] Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia del 30 gennaio 1897.
  - [9] Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia, Supplemento alla Gazzetta n. 120.
  - [10] *Journal des Transports* (1891), Paris.
  - [11] Giornale dei Lavori Pubblici e delle Strade Ferrate, (varie annate).
  - [12] Guida di Milano (1888), Savallo, Milano.
  - [13] Il Progresso (1893), Torino, 30 dicembre 1893.
  - [14] Il Monitore delle Strade Ferrate, Torino (varie annate).
  - [15] L'Ingegneria Ferroviaria (1907), Anno IV. Volume IV.
  - [16] Rivista Generale delle Ferrovie, Firenze, (varie annate).
-