

## La “fortezza invisibile”: il telegrafo ottico Chappe nella Francia napoleonica

The “invisible fortress”: the Chappe optical telegraph in the Napoleonic France

**Anna Marotta**

Politecnico di Torino, Turin, Italy, [nannarella.marotta@gmail.com](mailto:nannarella.marotta@gmail.com)

### Abstract

Even in the defensive and fortifying processes, two aspects can be found: the material component and the immaterial one. If all the constructive, material and structural procedures are the first, for example, all that concerns remote communications (maximum optics) belongs to the second, an indispensable tool to complete an optimal strategy for offensive and/or defensive operations. Remote optical transmissions are closely connected to the management of defensive systems: this is also what happens with the optical telegraph of Claude Chappe, conceived during the French Revolution and adopted by Napoleon for the potential inherent in the strategic and territorial logic, as for the organization, structuring and sending of encrypted messages (which since the sixteenth century had also seen the interest of Leon Battista Alberti). The densest part of the network spreads to France, from Paris to the borders of the nation. In Europe, you will see achievements in Spain, up to Russia. The Lyon-Paris-Venice line also led to the construction of a Lombard-Piedmontese section. The present contribution stems from a conspicuous research, founded on the twenty-year collaboration of Marotta with the FNARH (Fédération Nationale des Associations de Recherche Historique sur la Poste et les Télécommunications).

The system included the installation in high positions (hills, towers or bell towers) of a mechanical device, which could be reached at a distance of kilometers. On top of a fixed pole of about 5 m, the apparatus consisted of a central axis (*ordinateur*) at the ends of which two mobile arms (*indicateurs*) were fixed which allowed (in the variation of the reciprocal positions and inclinations) to realize multiple signals, at the base of an entire encrypted visual alphabet, arrived in 1841 up to 61000 messages. Multiple types of models made. The contribution will return the chronological developments of the system, in time and space of territories involved, with the relative comparisons of types, models and languages, also through 3D modeling.

**Keywords:** Telegrafo ottico Chappe, comunicazioni ottiche a distanza, Napoleone, reti difensive sul territorio, linguaggi crittati.

### Premessa

Nell'antichità le difficoltà di trasmissione (anche fisica) rendevano insuperabili le distanze per cui (nella comunicazione militare a fini difensivi) sorse l'esigenza di usare strumenti per trasmettere segnali sui territori interessati. I primi esempi

di sistemi di comunicazione bellica si riferiscono a civiltà come le egiziane, assire e babilonesi, che (attraverso fuochi) trasmettevano informazioni essenziali, ma efficaci. Civiltà greco-arcaiche, come gli Achei e i Dori, usarono le ve-

le delle navi militari come segnali ottici, o bandiere, con codici preordinati. Omero ci ricorda i segnali, formati da fuochi usati dagli Achei nell'assedio di Troia. E' leggendario l'episodio dell'emerodromo Filippide, latore ad Atene della notizia sulla vittoria dei Greci a Maratona (490 a.C.). Nel IV secolo a.C. (racconta lo storico greco Polibio) Enea il Tattico inventò un complesso sistema crittato di "telecomunicazioni". Nella Roma -repubblicana e imperiale- si ripropone l'estesa rete di torri di trasmissione come si osserva sulla famosa Colonna Traiana (113 d.C.) (Bedeschi, Sini, s.d). Ancora, nella Terza Guerra Risorgimentale italiana, la comunicazione è causa di sconfitte, come a Custoza, o nella Prima Guerra Mondiale, con la Disfatta di Caporetto. La comunicazione come "Fortezza Invisibile", porta alla fine dei "forti bastionati" grazie ad armi sempre più potenti. L' "arma immateriale" dei fratelli Chappe non recava morte, ma dava incredibili vantaggi sul nemico e metteva i suoi primi possessori (l'Assemblea Nazionale, il Comitato di Salute Pubblica, dunque la Rivoluzione Francese) in una superiorità sul nemico di inestimabile valore.

### **1793-1841. Dal debutto nella Rivoluzione Francese ai progetti di Napoleone. Gli sviluppi in Francia**

In merito allo sviluppo del sistema sul territorio francese dal 1793 al 1830, la sintesi geometrica della rete (Fig. 9) esprime il concetto di centralità della capitale e le finalità di controllo nell'organizzazione delle varie tratte, riportando la realtà territoriale della Francia, nel periodo compreso fra il 1793 e gli anni Quaranta dell'Ottocento. Dalla legenda si evince il puntuale sviluppo della rete dal 1793 al 1830. Di rilievo appaiono studi e riflessioni svolti, soprattutto da studiosi francesi: la rappresentazione dell'assetto della rete sul territorio è affidata alle carte dell'Atlante Jacquez-Kermabon, sulle linee aeree del telegrafo (Jacquez, Kermabon, 1892). Per quanto riguarda gli eventi, in riferimento alla linea sulla Manica, nel maggio 1803, Bonaparte (nuovamente in guerra con l'Inghilterra e dopo aver preso la decisione di invadere l'isola), stabilisce il proprio quartier generale nei pressi di Boulogne sur Mer, base della possibile e più

grande impresa dell'epopea napoleonica. Pur preferendo le classiche staffette dei corrieri ordinari per l'invio di ordini e informazioni, il Console è consapevole delle istanze innovative (Fig. 12) che lo strumento soddisfa. Egli prende contatto con i fratelli Chappe, ai quali ordina la progettazione di due telegrafi ottici che possano funzionare di giorno e di notte, ognuno sulla linea di costa, quella francese e quella inglese. Gli Chappe iniziano immediatamente lo studio di un sistema di comunicazioni tra Calais e Dover, composto da speciali bracci mobili e da un sistema luminoso di grande potenza, per la comunicazione notturna. Tale soluzione fu allora conosciuta con il nome di "telegrafo gigante del campo di Boulogne (Fig. 15.8) (Marotta, Netti, 2019). Per le trasmissioni al buio, i due fratelli completano entrambe le estremità dei bracci con due lanterne giganti, in grado di ruotare intorno al proprio asse, e contenenti un riflettore parabolico di 50 cm di diametro. Ma il sistema notturno di luci non soddisfaceva i due fratelli, che continuarono esperimenti con altre soluzioni. Dopo la sconfitta di Trafalgar nel 1805, Bonaparte abbandona l'idea di invadere l'Inghilterra. Nell'agosto del 1805 la struttura del telegrafo gigante verrà rimossa.

Dopo la sconfitta austriaca a Marengo nel giugno 1800 e la seconda sconfitta a Hohenlinden, viene creata una linea telegrafica tra Parigi e questa località, allungata su richiesta della Marina Repubblicana, fino ad Ostenda. A sottolineare la grande importanza che a tratti Napoleone riservava al telegrafo ottico, si ricorda che tale mezzo di comunicazione era determinante man mano che le sue campagne entravano in nuovi teatri strategicamente vitali, come quelli italiani e tedeschi. L'importanza dell'Italia era tale che la costruzione della linea tra Parigi e Milano, (poi prolungata fino a Mantova e Venezia) fu rapidissima. Iniziata nel 1804, già alla fine del 1809 la tratta tra Parigi, Torino e Milano era operativa e Venezia veniva raggiunta nei primi mesi del 1810 (Fig. 11). Tra il 1810 e il 1812 avveniva il prolungamento verso la costa adriatica, sviluppato fino a San Benedetto del Tronto e quello a nord fino a Trieste. L'interesse verso il telegrafo ottico si risvegliò nuovamente in Napoleone dopo la ritirata di Russia nel 1812. Nel

1814, dopo il trattato di Fontainebleau, Napoleone abdica, mentre viene restaurata la monarchia con Luigi XVIII. Nel 1815 Bonaparte abbandonò l'esilio, dando vita al periodo dei "Cento Giorni". Fonti storiche riportano che la notizia dello sbarco di Bonaparte arrivò a Parigi, a Luigi XVIII, attraverso il telegrafo Chappe. La figura 17 mostra uno di tali apparecchi installato su un campanile, a rimarcare l'esattezza scientifica con la quale i due "ufficiali topografi" traggurano i territori distanti, attraverso le *lunettes* (usate per le trasmissioni ottiche Chappe): una conferma dell'importanza attribuita da Napoleone al ruolo della visione e della percezione.

### **1796-1857. Il telegrafo Chappe in Spagna: Betancourt, Hurtado, Lerena, Santa Cruz, Mathé**

Alla fine del '700, l'ingegnere spagnolo Agustín de Betancourt fra i più accreditati a Parigi grazie sussidi dal re Carlo III, collaborò con i principali scienziati francesi. Lo stesso sovrano –nel 1794– gli ordinò di acquisire in Inghilterra strumenti per il Gabinetto Reale delle Macchine del Retiro. Egli studiò a fondo l'invenzione di Murray, informandosi su Chappe attraverso Louis Breguet: entrambi progettaron le relative soluzioni, presentando nel 1797 il *Rapporto* alla corrispondente Direzione. I test corrispondenti vennero effettuati presso l'Istituto nazionale delle Scienze e delle Arti confrontandolo con l'invenzione di Chappe (Chias Navarro, Abad Balboa 2019). Nel 1805 Il tenente colonnello degli ingegneri Francisco Hurtado ideò un sistema telegrafico, allestito nella Baia di Cadice, fino a Torregorda e Sancti Petri, operativo fino al 1820 (Fig. 10) (Sánchez Ruiz, 2006).

Nel 1829, il tenente della Marina, Juan José Lerena, (già esiliato dall'assolutismo di Ferdinando VII) presenta a diversi ufficiali della Marina all'Avana un sistema telegrafico di sua invenzione: un albero che disponeva una sfera in diverse posizioni, e un pannello che poteva cambiare colore. Nel 1832 fu stabilita la linea di Madrid per il sito reale di San Ildefonso a Segovia (Fig. 10).

Nel 1836, durante la Guerra Carlista, il generale Manuel Santa Cruz, allora direttore dei Telegrafi dell'Esercito delle operazioni del nord, ebbe

l'incarico di organizzare due linee di comunicazione stabili che, convergendo a Logroño, collegavano Vitoria e Pamplona con tredici stazioni intermedie. Infine, nel periodo 1844-1857, lo stato critico in cui si trovavano i telegrafi in Spagna appariva strettamente connesso alla criticità del periodo politico, caratterizzato dal susseguirsi di guerre innescate dall'assolutismo del re Fernando VII.

### **Inghilterra**

Il telegrafo ottico non fu solo una prerogativa francese. Nel 1796 una potenza marittima come l'Inghilterra necessitava di contatti rapidi con i porti dove stanziava la sua flotta da guerra. Nascono così tre linee a telegrafo ottico che, partendo da Londra, si diramavano due verso sud per raggiungere i porti militari di Portsmouth e Deal, e una verso nord fino al porto di Yarmouth. La macchina era formata da sei pannelli che permettevano di codificare fino a 63 diverse parole derivanti dalle 26 lettere dell'alfabeto inglese, dieci numeri e con l'aggiunta di diverse frasi predefinite (Agati, s.d.).

### **Svezia**

Durante il regno di Gustavo IV, un nobile inventore svedese, Abraham Edelcrantz, sulle orme di Chappe, creò una macchina simile a quella francese: le 16 configurazioni consentivano un semplice messaggio a distanza. Dopo la costruzione di una prima linea tra la capitale Stoccolma e il castello di Vaxholm, Edelcrantz sviluppò un nuovo semaforo. Tale versione del telegrafo ottico, permetteva solo due posizioni, aperta/chiusa, ma si aumentava la numerosità dei segnali, che dalle iniziali sedici configurazioni, arrivarono a ben 1024. Il successo di questo telegrafo fu tale che rimase in funzione fino al 1864 con 24 stazioni operative.

### **Russia**

La telegrafia ottica arrivò in Russia ben più tardi e solo nel 1824 si diede vita ad una linea tra la capitale San Pietroburgo e il lago Ladoga. Ma già nel 1833 lo Zar Nicola I autorizzò un collegamento tra la capitale (o meglio tra la reggia del Palazzo d'Inverno e la potente fortezza di

Kronstadt) per arrivare nel 1835 a collegare San Pietroburgo con le residenze estive imperiali. La prima linea internazionale russa collegava, nel 1835, la capitale con Varsavia, nell'allora Polonia occupata ed era formata da 149 torri in grado di trasmettere e ricevere sia in modalità diurna che notturna

### Conclusioni

Un esempio illuminante sull'importanza delle reti di comunicazione Chappe nella difesa dei territori del nord, è l'“Operazione Walcheren”, in Olanda (1809) una delle più grandi operazioni di sbarco dell'impero britannico durante le guerre napoleoniche, durata poco più di cinque mesi. In previsione degli attacchi britannici per distruggere il porto e gli arsenali francesi di Anversa e la base navale di Flushing, Napoleone aveva ordinato di rafforzare la rete telegrafica ottica Chappe tra queste due ultime postazioni, uscendo vincitore dal conflitto. Ancora una volta la fortezza invisibile della rete Chappe aveva svolto un notevole ruolo, di vera e propria arma strategica in mano all'Imperatore. Per concludere, la rete telegrafica Chappe funzionò efficacemente per il controllo e le informazioni sui movimenti e le intenzioni del nemico, per cui possiamo asserire che senza questa “Fortezza Invisibile” la Storia d'Europa sarebbe stata scritta in maniera molto diversa...

La “Fortezza invisibile” di Chappe, dunque, prefigura e anticipa la “rete immateriale” di comunicazioni, quello che diventerà internet.

### L'USO VISIVO DEL TERRITORIO

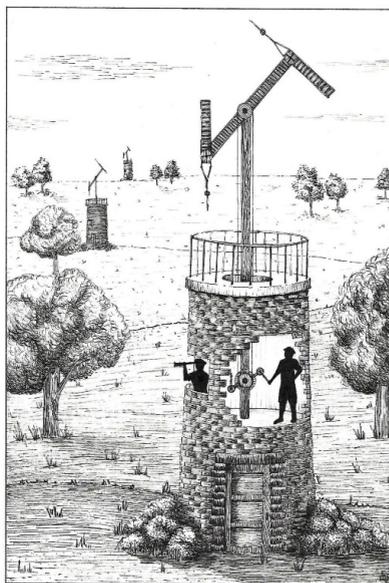


Fig. 1. L'uso visivo del territorio mediante l'approccio telegrafico: i segnali codificati comunicano messaggi e dispacci (dépeches) convenzionali attraverso la trasmissione a distanza (disegno di Mario Pizzillo, 2018, reinterpretazione di un'immagine tratta da Shectman 2003).

### MODELLI

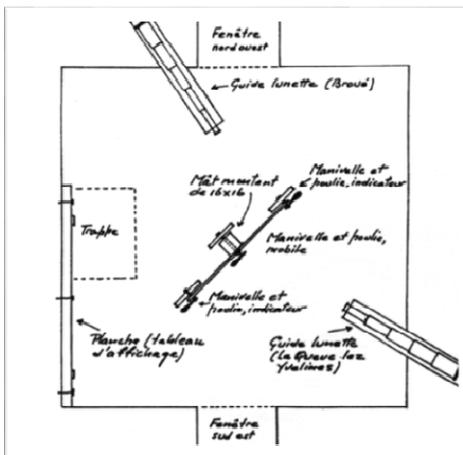


Fig. 2. La stazione era composta internamente da due finestre posizionate una in opposizione all'altra. Struttura principale.

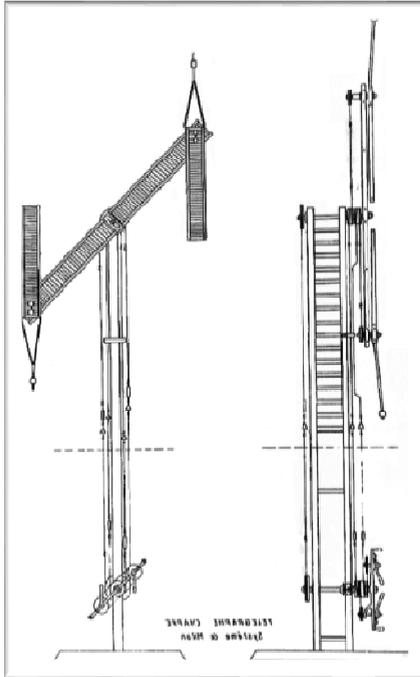


Fig. 3. Costruzione paragonabile all'assetto del corpo umano in cui era presente un busto fisso, simile a quello umano, un regolatore paragonabile alle nostre braccia, con l'unica differenza che il movimento di uno era vincolante per l'altro e due indicatori, indipendenti e associabili ai nostri avambracci.



Fig. 4. 2019, Vincenzo Cirillo, *Restituzione in 3D del modello del telegrafo Chappe* (Marotta, Netti, 2019).

## MECCANISMI

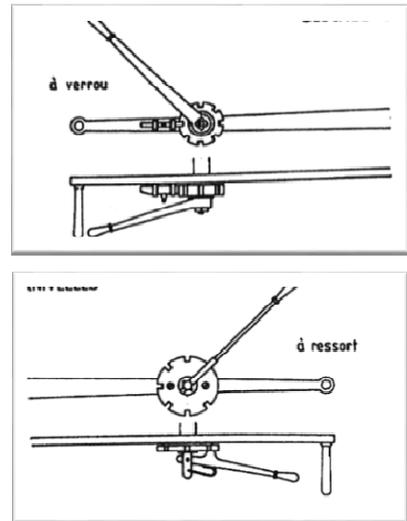


Fig. 5. Manipolatore: un'asta metallica principale con due impugnature agli estremi, chiamata la MANOPOLA DEL REGOLATORE, e da altre due piccole manovelle, chiamate MANOPOLE DEGLI INDICATORI, con il quale è possibile manovrare gli indicatori all'esterno.

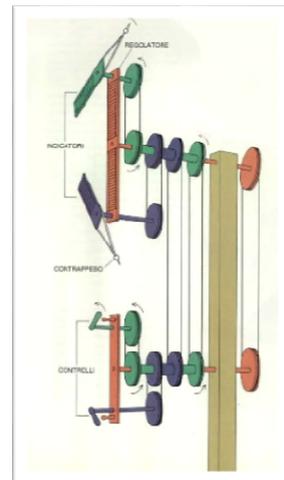


Fig. 6. ROSSO: Sistema di due alberi paralleli e due pulegge collegate da fune che trasmettono il moto dal manovratore al regolatore, VERDE: Sistema di sei pulegge che trasmette il moto dal controllo sinistro allo speculare indicatore; VIOLA: Sistema di sei pulegge che trasmette il moto dal controllo destro allo speculare indicatore (Holzmann-Pehrson, "le Scienze").

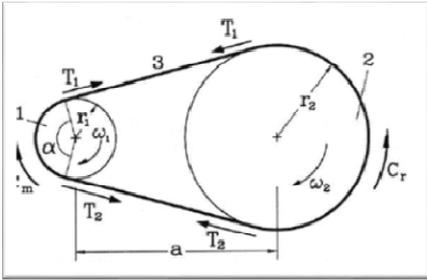


Fig. 7. Sistema di movimentazione: Trasmissione di moto mediante sistema di cinghie, funi e pulegge: 1= puleggia motrice; 2= puleggia condotta; 3= flessibile.

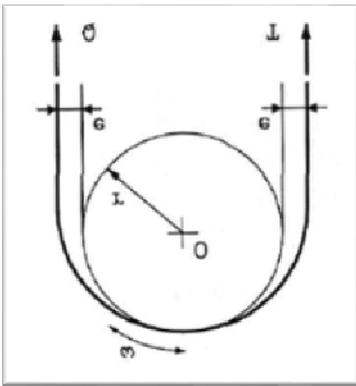


Fig. 8. Rigidezza elastica: dovuta alla incompleta flessibilità e si manifesta in cinghie e funi. Motivo per il quale non c'è perfetta aderenza tra flessibile e puleggia.

$C_m$ = coppia motrice

$C_r$ = coppia resistente

$T_2$ = forza agente sul tratto di cinghia traente

$T_1$ = forza agente sul tratto cedente

Per l'equilibrio del sistema puleggia motrice-cinghia, a regime, si ha:

$$C_m = (T_2 - T_1)r_1$$

Sempre a regime, per il sistema puleggia condotta-cinghia, si ha:

$$C_r = (T_2 - T_1)r_2$$

Il rapporto tra  $C_m$  e  $C_r$  è:

$$C_m / C_r = r_1 / r_2 = i$$

Dove con  $i$  è un parametro che definisce il rapporto di trasmissione (definisce come si trasferisce il moto da una puleggia all'altra) (Ferraresi-Terenziano, 2017, *Meccanica applicata*, Torino: Clut).

## LA RETE DEL TELEGRAFO CHAPPE IN EUROPA

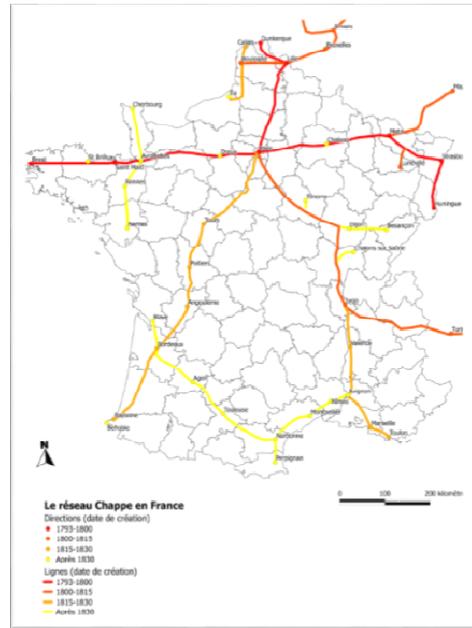


Fig. 9. La rete Chappe in Francia. Elaborazione sulla base di F.N.H.A.R. 1993 (Jeunamateur 2012, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Reseau\\_chappe77.png](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Reseau_chappe77.png)).

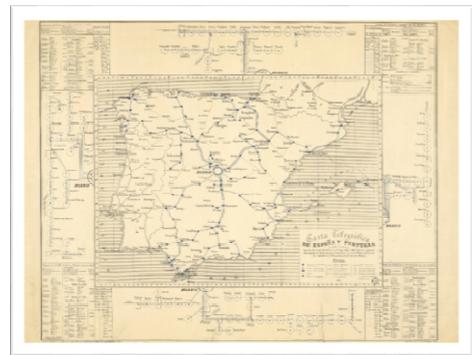


Fig. 10. José Mª Mathé, 1861: Carta telegrafica della Spagna e del Portogallo. Real Academia de la Historia, Madrid.



Fig. 11. Le stazioni della linea Chappe da Lione- Parigi a Venezia, passando per il Piemonte (Cavina <http://risorse.issp.po.it/rivista/asp19-cavina.pdf>).

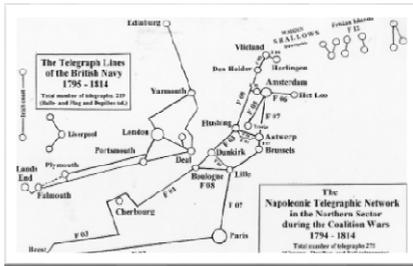


Fig. 12. La rete telegrafica napoleonica nel Settore Settentrionale, durante le Guerre di Coalizione tra il 1794 e il 1814 (Ludwig, 1995).

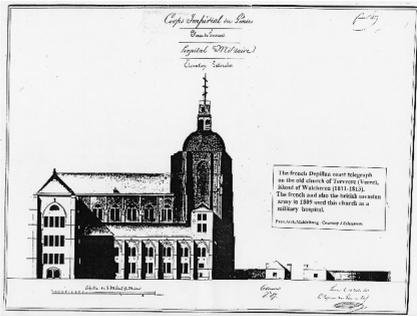


Fig. 13. Il telegrafo costiero francese, modello Depillon, costruito sulla chiesa di Terveere (Veere), isola di Walcheren (1811-1813). I Francesi e anche l'esercito di invasione britannico usarono la chiesa come ospedale nel 1809.

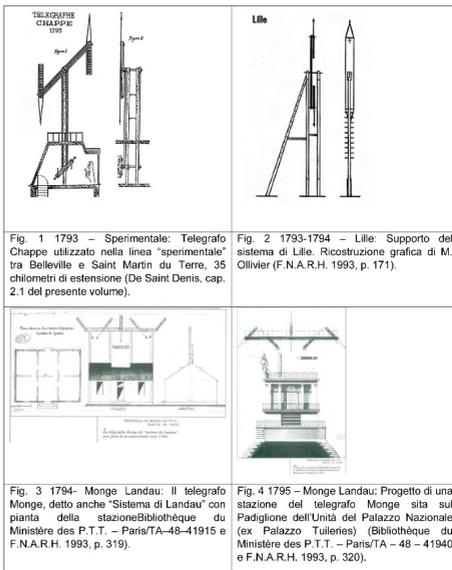


Fig. 14. Macchine e modelli: gli sviluppi della tecnica a servizio della comunicazione visiva.

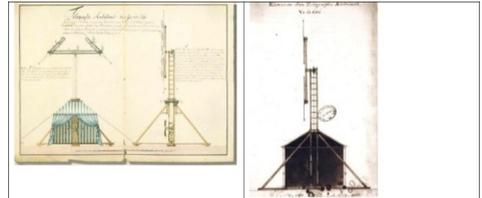


Fig. 5 1796 - Ambulante A: Il telegrafo ambulante ("A") equipaggiato con lanterne, estratto dalla Memoria di Prony a Carnot, 30 novembre 1796, in deposito presso l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées/1806 (Amis Histoire P.T.T. Alsace/11314 e F.N.A.R.H. 1993, p. 198)

Fig. 6 1797 - Ambulante B: Progetto del telegrafo ambulante ("B") da realizzarsi per la Marina. Disegno allegato ad una Memoria indirizzata al Ministro della Marina in data 6 settembre 1797 (AN - Marine G 104 - Feuilles 59 e 60 e Amis Histoire P.T.T. Alsace/11314).

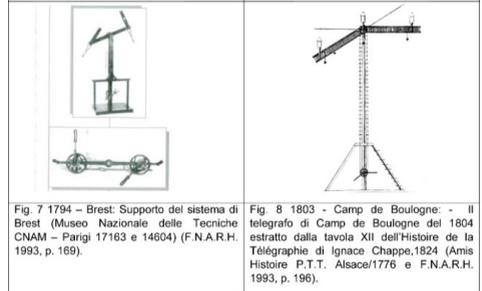


Fig. 7 1794 - Brest: Supporto del sistema di Brest (Museo Nazionale delle Tecniche CNAM - Parigi 17163 e 14804) (F.N.A.R.H. 1993, p. 169).

Fig. 8 1803 - Camp de Boulogne: - Il telegrafo di Camp de Boulogne del 1804 estratto dalla tavola XII dell'Historie de la Télégraphie di Ignace Chappe, 1824 (Amis Histoire P.T.T. Alsace/1776 e F.N.A.R.H. 1993, p. 196).

Fig. 15. Macchine e modelli: gli sviluppi della tecnica a servizio della comunicazione visiva.

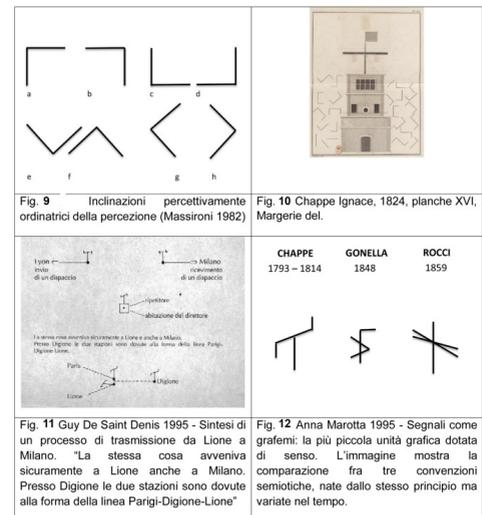


Fig. 16. Linguaggi e vocabolari: dalla "semplicità" percettiva alla complessità cognitiva.



Fig. 17. Antoine Charles Horace Vernet, Ingegneri Topografi della Grand Armée (*La Grande Armée de 1812*). Da un originale conservato presso la *Bibliothèque du Ministère de la guerre* (Portfolio con immagini dalla collezione di Raoul e Jean Brunon).

## Bibliography

- Agati, R. (s.d.). *La trasmissione a distanza. Storia della comunicazione attraverso messaggi visivi*, in [www.renatoagati.com/scuola/appunti/Trasmissione\\_distanza.pdf](http://www.renatoagati.com/scuola/appunti/Trasmissione_distanza.pdf).
- Bedeschi, S.; Sini, A. (s.d.). *Il telegrafo acustico e ottico*, in <https://docplayer.it/18633494-II-telegrafo-acustico-ed-ottico.html>.
- Chias Navarro, P.E.; Abad Balboa, T. (2019). "Semaphore telegraphs in Spain: from the Roman times to the end of the 19th century", in Marotta, A.; Netti, R., eds., *The Chappe telegraph from the French Revolution to Napoleon's Empire. Communication from war to peace/Il telegrafo Chappe dalla Rivoluzione Francese all'impero di Napoleone. La comunicazione dalla guerra alla pace*, Aracne Editrice, Roma.
- Jacquez, F.E.; Kermabon, B.A. (1892). *Atlas des Lignes Télégraphiques aériennes construites en France de 1793 à 1852, établi d'après les ordres de M. Le Directeur Général des Postes et des Télégraphes*, Paris.
- Marotta, A.; Netti, R., eds. (2019). *The Chappe telegraph from the French Revolution to Napoleon's Empire. Communication from war to peace/Il telegrafo Chappe dalla Rivoluzione Francese all'impero di Napoleone. La comunicazione dalla guerra alla pace*, Aracne Editrice, Roma.
- Patricelli, M. (2019). *Storia militare d'Italia*, Milano.
- Sánchez Ruiz, C. (2006). "La torre telegráfica del Gobierno Militar de Cádiz: 1805-1820. Ubi Sunt?", *Revista de Historia*, 20, pp. 76-80.