

32123

Amo
Prof. Luomo Cav. Giovanni
Consigliere Comunale
di Salerno

B. BOSSIO
Elettrot.^m



RELAZIONE

PER

LA COSTRUZIONE DI UNA LINEA

DI

FILOVIA

TRA

SALERNO - FRATTE - CAPPELLE - MATIERNO -
OGLIARA - SANT'ANGELO
S. MANGO PIEMONTE - S. CIPRIANO PICENTINO
CASTIGLIONE DEL GENOVESI

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
SALERNO
BIBLIOTECA
V
9
Mise 7
VOL. 8

V
G
rise
7
8

TU - B - 168

FILOVIA

R

SALERNO-S. MANGO-S. CIPRIANO-CASTIGLIONE



Il progresso incessante dell'automobilismo e delle applicazioni elettriche ha risolto tutte le quistioni tecniche relative alla trazione elettrica *filoviaria*, come l'unica che vince le maggiori pendenze, e curve di breve raggio, strette e mal sicure, con notevolissima velocità, grande potenzialità di trasporto e massima sicurezza.

La solidità dei veicoli motori, la energia dei freni, l'avviamento, lo sterzo, i mezzi di evitare lo slittamento, le comodità moderne delle vetture, il poco peso dei motori elettrici, il trolley mantenente il contatto ai fili di linea, anche delle vetture sterzanti e sobbalzanti per strade di qualsiasi modello, la semplicità dei meccanismi hanno oramai resa indiscutibile la praticità tecnica della trazione elettrica a *trolley* senza rotaie, come lo hanno pratica mente dimostrate le innumerevolissime linee istallate in Francia, in Germania e quelle in Italia: di Pescara-Castellammare — Spezia-Ferrano-Portovenere — Siena-stazione Città — Aquila Città-stazione — Ivrea-Cuornè e sopra ogni altra, quella di Argegno-S. Felele (lago di Como) che segna il *record* per la sua notevole pendenza e curve di brevissimo raggio.

Ora, se importante è lo studio dei meccanismi, con i quali si esercita questo mezzo di trasporto, non meno importante è la sua praticità e possibilità tecnica; e questa è in rapporto alla praticità industriale.

SISTEMA BIBLIOTECARIO DI ATENE - SALERNO



00005203

È noto, infatti, che l'utile alle Aziende di questi pubblici servizi, deriva essenzialmente dalle tariffe minime che fanno accrescere in modo considerevole il numero dei passeggeri ed il trasporto delle merci.

La trazione elettrica senza rotaie è la sola a cui è riservato un florido avvenire e sostituire per i pubblici servizi il pesante e mal sicuro automobile.

Ciò posto, ho diretto il mio studio in special modo a questo mezzo di trazione, come l'unico, dato la conformazione della strada, che presenta tutti i coefficienti richiesti, sia tecnici che finanziari, per l'allacciamento dei Comuni delle ridenti Valli dell'Irno e del Picentino, al capoluogo di Provincia ed alle stazioni ferroviarie di Salerno e di Fratte.

Percorrenza della linea e suo sviluppo

La linea progettata avrà il suo sviluppo su strada ordinaria con un percorso di circa 20 chilometri.

Questo primo tronco della rete s'inizierà dal piazzale della Stazione ferroviaria di Salerno, e, percorrendo il Corso Vittorio Emanuele, la Via dei due Principati, Carmine, Fratte (con diramazione alle Cappelle, Filanda in partecipazione), proseguirà per la strada Provinciale, attraversando le frazioni di Matierno, Ogliara, Sant'Angelo ed i comuni di S. Mango Piemonte e S. Cipriano Picentino fino a Castiglione del Genovesi.

Allorquando poi sarà costruita la nuova strada consorziale S. Mango Piemonte-Pontecagnano, si svilupperà il secondo tronco filoviario.

Un terzo tronco poi, in coincidenza del succennato S. Mango-Pontecagnano, partirà da questa stazione ferroviaria per Faiano, Castelpagano, Montecorvino Pugliano, Rovella, Mercato, Terravecchia, Capitignano.

La strada

La condizione principale, perchè un impianto di trazione senza rotaie possa dare dei risultati soddisfacenti, è che la strada sia buona e ben tenuta.

La manutenzione quindi deve essere accurata, fatta con risarcimenti parziali, colla continua colmatatura delle carreggie.

Solo in casi eccezionali si fanno copertine generali di buon materiale per brevi tratti saltuari, e si sistemeranno poi colla cilindratura, la quale può esser fatta economicamente con rulli mossi con la energia elettrica attinta dalla stessa conduttura.

Per avere quindi una strada ben tenuta conviene che la manutenzione di essa sia assunta direttamente dall'Impresa esercente il servizio trazione, giusto il terzo capoverso comma *b*, dell'art. 20, Legge 18 luglio 1908, N. 444.

Distribuzione elettrica della linea

La linea sarà montata con speciale cura e con materiali di primissima qualità; essa sarà composta di due fili di rame elettrolitico del diametro di $83/10$ mm, mq. 54, posti nel medesimo piano orizzontale, distanti mm 350 l'uno dall'altro, e ad un'altezza di metri 5,50 dal piano stradale, sostenuti da mensole in ferro aggettanti metri 2,50 circa.

Nelle curve e negli ancoraggi della linea si useranno pali in ferro a traliccio, atti a sostenere una tensione di 700 kg. e piantati nella sede stradale.

Negli attraversamenti dei luoghi abitati si farà invece uso di trasversali in filo di acciaio zincato, fissati ai muri mediante rosette.

Nei rettilinei si adopereranno pali in larice, in castano o pino, bianchi, scortecciati, senza nodi e ben dritti, e saranno infissi in grossi blocchi di *beton* in cemento e ghiaia o pietrisco, previo escavo della sede stradale.

I pali in legno avranno un diametro in testa di mm 160, e l'estremità di dette teste verrà legata con apposito collare in ferro, previa lavorazione di dette teste in forma piramidale per lo scolo delle acque.

La parte, che verrà nel *beton*, sarà trattata con doppia mano di *Corbelium*.

I pali in ferro a traliccio, a sezione quadrata, da applicarsi nelle curve a piccolo raggio, saranno anche essi fissati nel *beton*, e verranno verniciati con una mano di minio e due di vernice grigia.

Altrettanto sarà fatto per le altre parti metalliche della linea, escluse quelle in ghisa malleabile, che saranno verniciate in nero.

Sarà provveduto agli ancoraggi, ai muri ed alle rocce esistenti lungo la linea.

La linea elettrica sarà divisa in sezioni, ed ogni sezione sarà alimentata da un trasformatore rotativo, che trasformerà la corrente alternata in continua, al voltaggio di servizio di 550 volta.

Detti trasformatori saranno piazzati in apposite cabine in muratura.

Inoltre, detta linea, sarà provvoluta di necessari parafulmini, interruttori di sezioni, ed ogni altro apparecchio suggerito dalla buona pratica.

Ai pali, oltre le mensole dei fili di linea pel servizio della trazione, saranno addossate quelle per la linea primaria trifase a 6000 volta, che farà servizio promiscuo di luce e forza, nonchè da linea telefonica di servizio.

Materiale Mobile

VETTURE PASSEGGERI

Parte Meccanica.

Telaio — Il telaio è completamente in ferro sagomato con traverse e lungheroni interni ai quali si collegano tutti gli organi di direzione e di propulsione, formanti un assieme assai robusto ed equilibrato.

Interasse	metri	2,60
Scartamento	»	1,60
Raggio di Sterzo	»	8,50 circa

Peso con due motori di 25 HP circa Kg. 3000.

Lo sterzo è completamente chiuso in *cater* pieno di grasso, irreversibile, del tipo ad ingranaggio a vite perpetua, girevole su ginocchi a sfere, cementata nei punti di contatto, regolabile mediante bussole eccentriche, offrendo così la massima precisione e sicurezza di manovra.

L'ingranaggio misura 360°, potendo così, mediante una facile manovra essere posto in quattro differenti posizioni rispetto alle viti, quando il consumo inevitabile dei denti dia origine ad un giuoco dannoso.

Assali — Essi sono in ferro omogeneo fresati nell'incavo, con pattini portamolle ricavati dal pieno, temperati ai due estremi che appoggiano su giuochi a sfere.

Pivots — Sono costruiti in acciaio *Martin-Siemens*, ruotanti su giuochi a sfere di spinta. Molle in acciaio mangano-silicioso speciali, semplici davanti, e doppi posteriormente per la dolcezza della sospensione.

Due puntoni fissati ai portamolle vietano la retrocessione della vettura, se in pendenza sia tolta la corrente senza aver preventivamente azionati i freni.

Le ruote anteriori in acciaio fuso e legno, munite di giuochi a sfere in acciaio, hanno anelli di gomma pieni **Pirelli** o **Polack** di $^m\lambda_m$ 830 di diametro larghi $90^m\lambda_m$, e le posteriori di $950^m\lambda_m$ di diametro e larghi $120^m\lambda_m$.

Freni — I freni sono tre, di cui uno elettrico, uno a nastro su ciascuna delle due pulegge del *Cater*, comandato mediante pedale, il terzo manovrabile a mano con una lunga leva a cricchetto, che agisce ad espansione per mezzo di ceppi a larga superficie facilmente ricambiabili e posti nell'interno delle due corone dentate delle ruote posteriori.

La leva unica di comando dei freni dei due motori, la pedaliera, il volante dello sterzo, sono tutti raggruppati, facilmente manovrabili e fissati rigidamente al telaio assieme al *controller*.

La trasmissione del movimento da ciascuno dei due motori alle ruote posteriori avviene a mezzo di un robusto giunto elastico facilmente accessibile, una riduzione ad ingranaggi largamente calcolati e rettificati, chiusi in *cater* pieno di grasso ed un secondo rinvio a catena in acciaio a rulli della migliore qualità coi perni in acciaio fibroso a spira, per rendere minima l'usura dei denti.

Il pignone della catena è in ferro extra fresato, il tamburo dentato in acciaio duro, fissato, mediante dadi, alle ruote.

Tutto il gruppo dei freni, tiranti, motori, fili ecc. è chiuso in gran *cater* in lamiera facilmente smontabile.

Tutti i perni delle ruote, *pivots*, assi del *cater* e dei pignoni della catena sono muniti di giuochi a sfere contro la polvere.

Tutte le parti soggette a fregamento sono cementate, temperate e rettificate.

Tutti i pezzi doppi sono intercambiabili.

Parti Elettriche.

L'equipaggiamento è costituito:

1.° da due motori elettrici a corrente continua ad alto numero di giri da 25 HP effettivi a 500 volta, tipo trazione, ermeticamente chiusi e posti nelle migliori condizioni meccaniche mediante una speciale sospensione elastica.

2.° da un *controller* per l'accoppiamento dei motori in serie ed in parallelo, che assume stabilmente le seguenti posizioni:

a) *Motori in serie*

b) id. id., con eccitazioni shuntate

c) *Motori in parallelo*

d) id. id. con eccitazioni shuntate

e) *Arresto*

f) *Freno di blocco*

Mediante il *controller* ed il giunto elastico gli avviamenti della vettura avvengono in modo graduale, senza gli urti lamentati nelle ordinarie tramvie; la coppia di avviamento dei motori in serie è fortissima, garantendo una rapida accelerazione.

In caso di guasti ogni motore funziona indipendentemente dell'altro, assicurando il funzionamento della vettura anche a pieno carico mediante lo spostamento di una molla.

3.° da un interruttore automatico di massima sicurezza, un commutatore, una batteria di valvole.

4.° Un trolley, tipo S. T. E. brevettato completo e pronto ad entrare in funzione e che si mantiene permanentemente alla condotta elettrica.

5.° Una serie completa di cavi isolati con treccia sotto piombo, tubi di gomma, scatole di protezione ecc. ecc.

Carrozzeria

VETTURE PASSEGGERI

Telaio in frassino o robinia.

Lunghezza totale esterna	metri 4,65 circa
» Cabina anteriore	» 1,10 »
» della Cassa centrale	» 2,70 »
» terrazzino posteriore	» 0,80 netto

Posti — La vettura è della portata di posti 19 di cui uno a sedere nella cabina anteriore, 12 nella cassa centrale e 6 in piedi sul terrazzino.

Bagagliera esterna — Reticella porta pacchi — Tramezza di separazione tra la cabina anteriore e la cassa centrale con tre vetri di cui uno mobile e due fissi.

La parte centrale vien chiusa da 6 finestre con vetri mobili, tendine in tela scorrevole su bacchette, due sedili longitudinali a listelli in legno lucido.

Pavimento con sportelli mobili a listelli per ispezione delle parti meccaniche sottostanti.

Parete e cielo in legno perlinato e tirato a lucido; listelli e sagome ornamentali, tetto esteriore coperto in tela impermeabile.

Porta di separazione del terrazzino con *anta* scorrevole a coulisse.

Terrazzino posteriore accessibile da una sola parte con montatoio a chiusura.

L'illuminazione nell'interno vien fatta da 4 lampade elettriche riunite in due eleganti rosoni; allo esterno poi vien provvista con due fari situati a circa metro 1,40 dalla terra e con un triangolo luminoso sul tetto; posteriormente poi con un fanale di sicurezza.

Accessorii — Un campanello di chiamata in bronzo azionabile dall'interno della vettura (per le fermate) tromba per segnali di allarme — 4 parafanghi in lamiera — un'armatura in legno per sostenere la base del trolley — una linea completa di fili d'illuminazione — un castello di valvole.

Vetture merci

Sia le parti meccaniche che elettriche sono consimili queste vetture, a quelle passeggeri, già descritte.

Carrozzeria vetture merci

Lunghezza totale	metri	4,75	circa
» Cabina anteriore	»	1,90	»
» parte posteriore	»	3,55	»
Larghezza	»	1,80	»

Dette vetture possono trasformarsi facilmente in vetture passeggeri per corse operaie e sono per tale scopo provviste di tre file di banchi lunghi metri 3,55, in modo da trasportare 28 persone.

Portata — in salita fino ad una pendenza del 10 % può trasportare dai 40 ai 50 quintali di merci.

Queste vetture possono fare un lavoro promiscuo con applicarvi la trazione animale, in quei posti ove non giunge la linea elettrica per rilevarne le merci.

Sforzo massimo e potenza della stazione generatrice.

In uno studio di trazione è necessario determinare lo sforzo massimo che verrà richiesto nell'esercizio per poter proporzionare la stazione generatrice; bisogna quindi fare delle ipotesi sul numero delle vetture che si troveranno in esercizio contemporaneamente, e scegliere quella più sfavorevole.

Chiamato e lo sforzo per **1 Tonn** in piano i la pendenza della strada, lo sforzo di trazione in una strada di pendenza sarà in modo approssimativo.

$$f + i \text{ (se si tratta di salita)}$$

$$f - i \text{ (» » » » discesa)}$$

e se k è la velocità della vettura in chilometri per ora e y il rendimento dei motori, i Kilowatts W richiesti alla linea per ciascuna tonnellata saranno.

$$W = (f + i) \frac{k \ 1000}{3600} \frac{1}{0,102 \ y} = (f + i) \frac{k \ 2,72^{(1)}}{y}$$

(1) 1 Watts = Kgm. 0,102.

Da varie esperienze è risultato che lo sforzo di trazione f è variabilissimo e può scendere a 30 Kg. come può eccezionalmente raggiungere i Kg. 150 per *Tonn.* secondo lo stato delle strade.

Pertanto tenendo conto di viaggiare anche su strade mal tenute e inghiaiate, è prudente, per calcolare gli sforzi massimi e la conseguente potenzialità del macchinario, ritenere che lo sforzo di trazione sia uguale al decimo del peso, perciò:

$$f = 0,10$$

Il coefficiente g varia secondo il carico, ma non è eccessivo ritenerlo = 0,75; i Kilowatts richiesti per ogni *Tonn.* saranno:

$$W = (0,10 \pm i) \cdot K \ 3,63.$$

Consumo di energia per *Tonn.* Chilometro

I Kilowatt-ore richiesti nel trasporto essendo proporzionati allo sforzo di trazione, variano eminentemente entro limiti abbastanza vasti.

Mentre è necessario attenersi al massimo valore dello sforzo per la calcolazione delle varie parti dell'impianto, esso non può servire di base al calcolo del consumo per *Tonn. Km.*

I dati pratici che si hanno, differiscono moltissimo. Essi sono il risultato di esperienze fatte su strade e con vetture in diversissime condizioni, e dimostrano appunto la grande influenza di ogni dettaglio. Così da un consumo di 80 Watt-ore per *Tonn. Km.*, come garantiscono alcuni costruttori di vetture elettriche per servizio cittadino, si arriva ai 140 Watt-ora per omnibus su strada ordinaria in pessime condizioni.

L'esperienza ci consiglia di aumentare anche questo coefficiente, ed anzi esagerarlo, se vogliamo che le conseguenze che da esso derivino siano tali da non lasciare disillusioni.

Tenendo calcolo delle perdite sulla linea, del maggior consumo per la messa in moto, dopo ogni fermata, dovremo tener conto di un consumo medio di 200 Watt-ore per *Tonn. Km.* su strada piana corrispondente ad uno sforzo di trazione $f = 0,055$. Tale consumo va aumentato di 36,3 Watt-ore per ogni % di pendenza.

I watt-ore per ogni Tonn. Km. sulle varie pendenze sono:

Pendenze	Watt ore	Pendenze	Watt-ore
0 ‰	200	6 ‰	418
1 ‰	236	7 ‰	454
2 ‰	272	8 ‰	490
3 ‰	310	9 ‰	527
4 ‰	345	10 ‰	563
5 ‰	381		

Con gli elementi su esposti si può facilmente calcolare tanto la generatrice, quanto il consumo di energia richiesti da una linea.

Centrale Elettrica

La centrale elettrica con l'annessa officina di riparazioni e capannone vetture, sorgerà possibilmente nel Comune di *S. Mango Piemonte*, sopra un area di mq. 1500.

Equipaggiamento meccanico.

L'importanza che le generatrici di forze assumono in questi impianti, allorché non si può disporre di forza idraulica, richiama tutta l'attenzione di un progettista, dovendo in simili casi, accoppiare alla perfezione del macchinario ed ottimo funzionamento, la massima e vera economia del combustibile.

Dopo un accuratissimo e ponderato esame di tutt'i moderni motori, mi son dovuto convincere che solo i motori termici della Ditta R. Wolf di Magdeburgo-Buckau corrispondono perfettamente al desiderato per la semplice loro costruzione, per la sicurezza assoluta di andamento, e minimo consumo di combustibile.

L'equipaggiamento meccanico, perciò, sarà di: 3 semifisse Wolf tipo S. L. V. a vapore surriscaldato di HP 130 a 180 massimi.

Equipaggiamento elettrico.

La Centrale sarà provveduta di 3 alternatori trifase di 180 HP assorbiti a 6000 volta, a 1000 giri per 1 con eccitatrici calettate sul medesimo albero; essi saranno azionati a mezzo cinghie.

Un quadro di distribuzione completerà la centrale elettrica il quale sarà montato su 6 scomparti in marmo fissati su castelletto in ferro, e comprenderà tutti gli apparecchi necessari sia di misura che di controllo e protezione.

Servizio illuminazione elettrica pubblico e privato

Con la medesima linea trifase, che distribuisce forza alla trazione, si distribuirà energia per forza motrice e luce sia pubblica che privata, in tutti i centri serviti dalla trazione filoviaria.

Dalla primaria di 6000 volta, la corrente verrà ribassata a mezzo di trasformatori statici a 260 volta per forza motrice presa tra due fili della trifase, ed a 150 volta per luce presa tra un filo di linea ed il neutro.

Progetto Orario

Servizio passeggeri — Salerno stazione per S. Cipriano-Castiglione, le vetture partiranno alla distanza di circa 90 minuti l'una dall'altra, beninteso, tenendo sempre conto degli arrivi e partenze dei treni; così pure sarà regolato il servizio da Castiglione-S. Cipriano per Salerno.

Le corse giornaliere saranno in numero di 16 cioè otto in salita ed altrettante in discesa; però solo 8 corse di andata e ritorno appoggeranno a Castiglione.

Servizio passeggeri Salerno-Stazione — Fratte-Cappelle

Questo servizio sarà fatto con 44 corse giornaliere di andata e ritorno di cui solo 14 si stenderanno alle Cappelle (Filanda in partecipazione), mentre le altre si fermeranno a Fratte.

Per questo servizio le vetture partiranno alla distanza di minuti 15 l'una dall'altra.

Servizio operaio — S. Mango-Fratte

Sarà fatto un servizio speciale in partenza da S. Mango, per l'accesso degli operai alle fabbriche di Fratte di Salerno, con corse mattutine e serali.

Tariffa pel servizio merci

Le merci si tarifferanno al prezzo di L. 0,04 per *quintale* chilometro con un minimo di un quintale per cinque chilometri di percorrenza.

Facchinaggio di carico e scarico dai Camioni, incluso.

Le merci incombranti, saranno tariffate a carro completo.

I carri completi avranno una percentuale di ribasso.

La linea elettrica per tal servizio, sarà estesa fino al piano caricatoio delle stazioni ferroviarie di Salerno e Fratte.

Tariffa passeggeri

Stazione ferroviaria SALERNO per:

»	»	CARMINE	L.	0,10
»	»	FRATTE	»	0,15
»	»	CAPPELLE (Filanda in partecipazione) »		0,20
»	»	MATIERNO	»	0,25
»	»	S. FELICE	»	0,30
»	»	OGLIARA	»	0,35
»	»	S. ANGELO	»	0,40
»	»	SORDINA (TUORI).	«	0,45
»	»	S. MANGO (110)	»	0,50
»	»	CHIUSA	»	0,55
»	»	TORA SPERA	»	0,60
»	»	PEZZANO-FILETTO	»	0,65
»	»	S. GIOVANNI	»	0,70
»	»	VERNIERI	»	0,75
»	»	S. CIPRIANO (110)	»	0,80
»	»	» 1.°	»	0,85
»	»	» 2.°	»	0,90
»	»	» 3.°	»	0,95
»	»	CASTIGLIONE (110)	»	1,00

Corsa Operaia (andata e ritorno da S. Mango) abbonamenti
 Ogliara-Fratte) speciali quin-
 dicinali, corrispondenti giornalmente a L. 0,20.

B. Bossio elettrot.^{co}



