

## Portali ad elementi tubolari



Portale FS a Bordighera: notare i sezionatori per l'isolamento della stazione.

Se osserviamo una stazione qualunque di una linea elettrificata notiamo subito che a ciascuna delle sue estremità sono posizionati due portali a traliccio che, oltre a una funzione meccanica di sostegno e ancoraggio della linea aerea, assolvono anche quella di permettere un isolamento elettrico fra piena linea e stazione.

La linea aerea è infatti divisa in tante tratte connettabili l'una con l'altra tramite appositi sezionatori; questi interruttori, caratteristici perché sovrastati da due spezzoni di tondino, divaricanti a forma di corna e atti a smorzare un eventuale arco, normalmente sono chiusi per dare la continuità elettrica: in caso di necessità vengono aperti ai due capi della tratta per isolare la stessa.

L'isolamento delle tratte non viene fatto tramite un semplice giunto isolante come per i conduttori dei binari morti, scali o aree specifiche, bensì affiancando, senza che possano venire a contatto, un tratto della fine di un conduttore con un tratto della fine del successivo. Questa tecnica, che possiamo vedere tra i portali I e II (e tra il III e il IV), viene detta di *isolamento a spazio d'aria*.

L'affiancamento dei tratti terminali di entrambi i conduttori è dovuto al fatto che nelle tratte a regolazione automatica l'inizio dei conduttori è in un *punto fisso*; quindi soltanto le estremità vengono contrappesate.

Fra i due portali, salvo casi particolari, vengono poste due coppie di pali, con poligonazione diversa

a seconda che siano in rettilineo o in curve minori di 6000 m di raggio o in zone a forte vento, onde permettere in un certo tratto, detto *di striscio*, che il pantografo contatti entrambi i conduttori; dopo il suddetto tratto il conduttore che termina dalla piena linea, detto *di scarto*, si alzerà per andarsi ad ancorare al portale interno e verrà mantenuto in trazione a mezzo di carrucole (o taglie) e contrappesi. Il conduttore di stazione farà lo stesso sul portale esterno (i tecnici mi vorranno scusare, per semplicità espositiva, in qualche occasione potrò uscire ... dai binari tecnici).

Questi portali sono molto caratteristici ma sui plastici si vedono raramente e ancor più raramente vengono posizionati in modo corretto.



Un esempio di portale a sezione triangolare presente fino a febbraio 2006 sulla tratta Milano S.Cristoforo -Mi Porta Romana (demolito nel corso dei lavori per la creazione della fermata di Romolo della linea suburbana S9)

Vediamo ora come costruirli, visto il costo non indifferente di quelli commerciali; la tecnica è valida sia per i portali di ingresso o dei piazzali delle grandi stazioni che per quelli di linea (che, più leggeri, spesso hanno il traliccio orizzontale a sezione triangolare).

## I sostegni tubolari

Quando ero giovane la costruzione integrale dei portali era d'obbligo in quanto non esistevano ditte artigianali che ne producessero né si potevano utilizzare parti in commercio (gli unici pali di stile italiano, quelli della Rivarossi, erano infatti in tondino di alluminio e non permettevano saldature a stagno sullo stesso).



Portale a traliccio quadrato sulla tratta Milano Porta Genova- MI S. Cristoforo

Oggi abbiamo invece due possibilità: farsi tutto, come una volta, o utilizzare pali commerciali in kit di montaggio per ricavarne i supporti del traliccio.

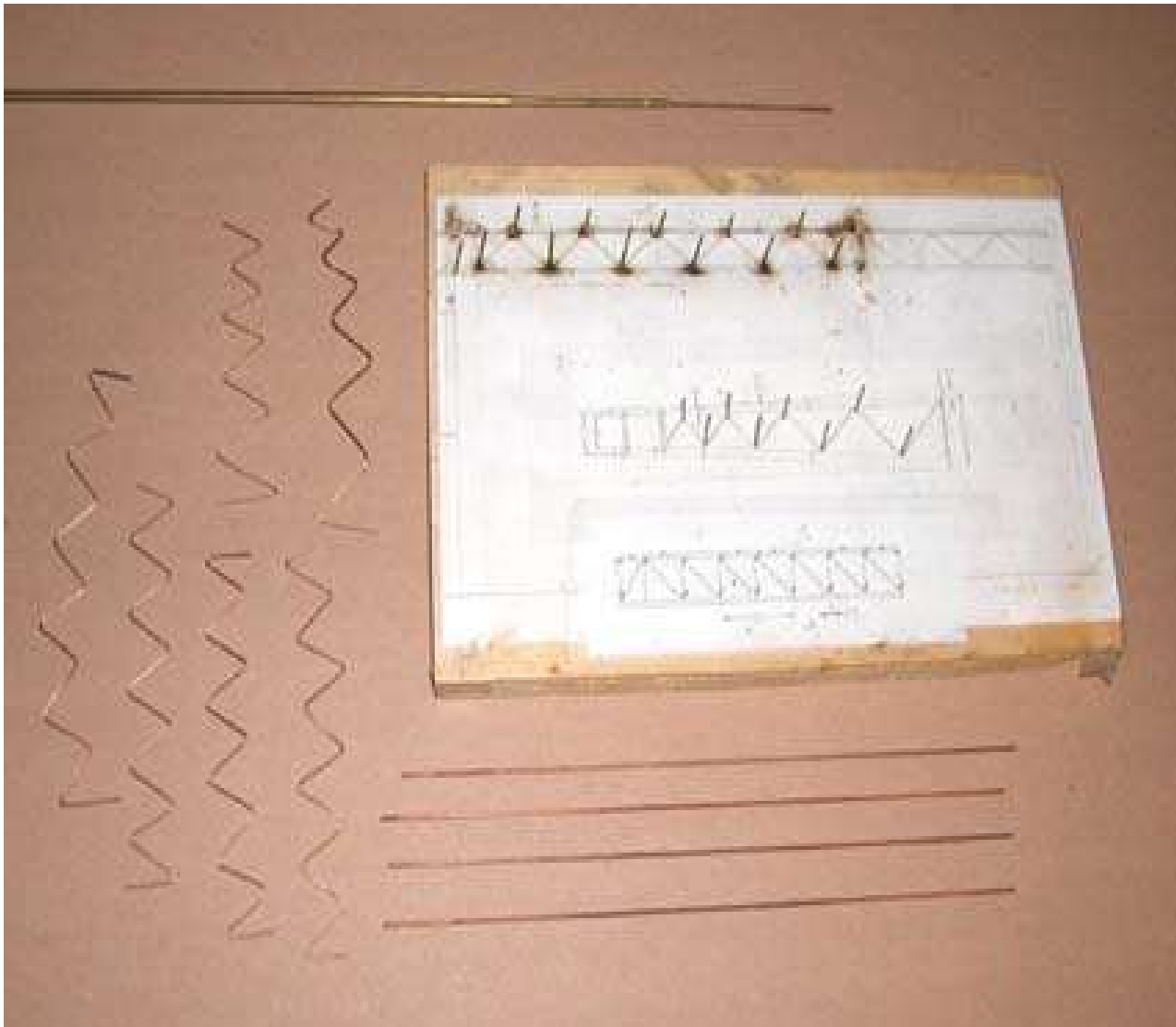
Nella prima ipotesi si acquistano due tubetti di ottone (rame o ferro) di diametro esterno 3 e 2,5 mm e spessore 0,25, più un tondino di 2 mm di diametro (in modo che possano entrare uno nell'altro). Una quarantina di centimetri per ciascuno sono più che sufficienti. Se non si trovano tubi spessi 0,25 si può ripiegare sullo spessore da 0,5 mm, ma in questo caso occorre tornire il tubetto da 2,5 per portarlo a 2,25 e alesare i primi 5 mm di quello da 3 mm per portarne il diametro interno a 2,26 e di quello da 2,5 per portarlo a 2,1.

Se non si dispone di un tornietto si possono montare gli spezzoni di tubo nel mandrino di un trapano e, appoggiandovi sopra una lima mentre gira, ottenere quasi lo stesso servizio; l'alesatura si ottiene fissando lo spezzone di tubo in una morsa e allargando il diametro interno con un trapano montante una punta adatta (avanzare lentamente ed estrarre i trucioli, lubrificare con una goccia di saliva!).

Gli spezzoni di tubo avranno le misure del disegno più 5 mm per il tondino e il tubetto da 2,5 mm onde permettere un incastro solido. Il tondino va quindi forato con punta da 1mm, secondo le misure segnate nel disegno, per accogliere le due estremità del traliccio.

Si prendono poi 4 viti di ottone diametro 2 mm, lunghe 15 mm oltre lo spessore del supporto dove

verranno fissati i portali, e si decapitano; la parte filettata (lato taglio) si incastra per 5 mm nei tubetti da 3 dal lato non alesato e si salda.. In questo modo avrete ottenuto i 4 pali rastremati, completi di filettatura terminale per il fissaggio sul plastico, il cui costo totale non dovrebbe superare la cifra di 1 o 2 euro.



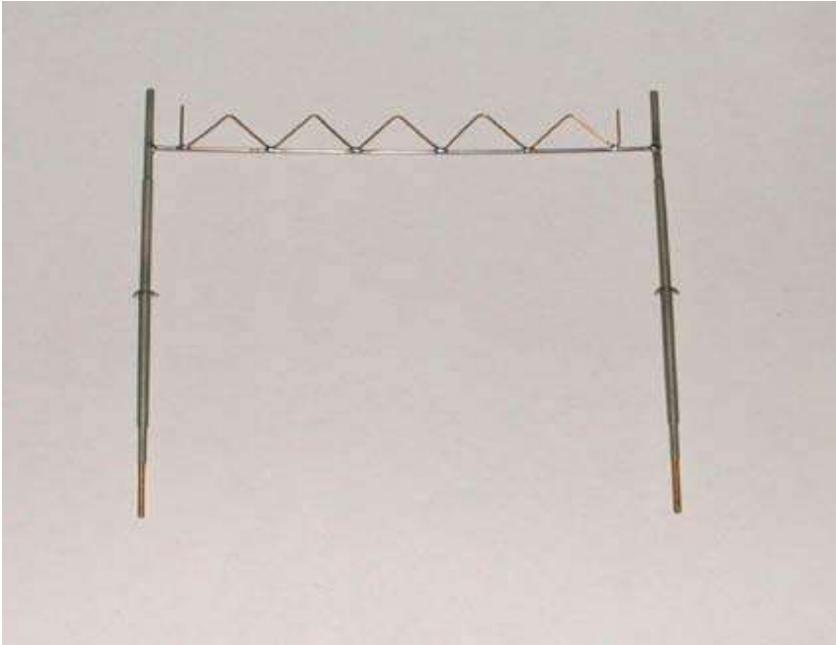
#### Materiali componenti la costruzione

Se invece avete fretta potete acquistare i kit di montaggio dei pali commerciali chiedendo, ove possibile, mensole di lunghezza adatta al vostro numero di binari (circa 20 mm + la misura dell'interbinario moltiplicata per il numero dei binari; esempio per interbinario di 50 mm: 1 binario = 70 mm, 2 binari = 120 mm, 3 binari = 170, ecc.). Se non volete fare nemmeno il secondo foro per il traliccio (sopra l'unico esistente nei kit) accorciate la mensola di 2 mm e saldatela direttamente al palo, *dopo averlo ben ripulito dalla vernice*.

Un esempio di costruzione integrale dei portali lo potete vedere su IT n. 119 dell'ottobre 1991 pag. 51 a destra dell'acquedotto romano realizzato da Paolo Pagnoni; purtroppo non ho più la possibilità di fotografare gli originali non avendone più la disponibilità essendo stati trafugati in una oscura notte di mezzo inverno del lontano dicembre '99. Per le foto di corredo, per uniformità col resto dell'impianto del Gruppo, sono stati invece usati pali in kit tipo 901-902 della ditta *Il Treno-M.A.*, già completi di collare a punte (antisalita).

## Il traliccio

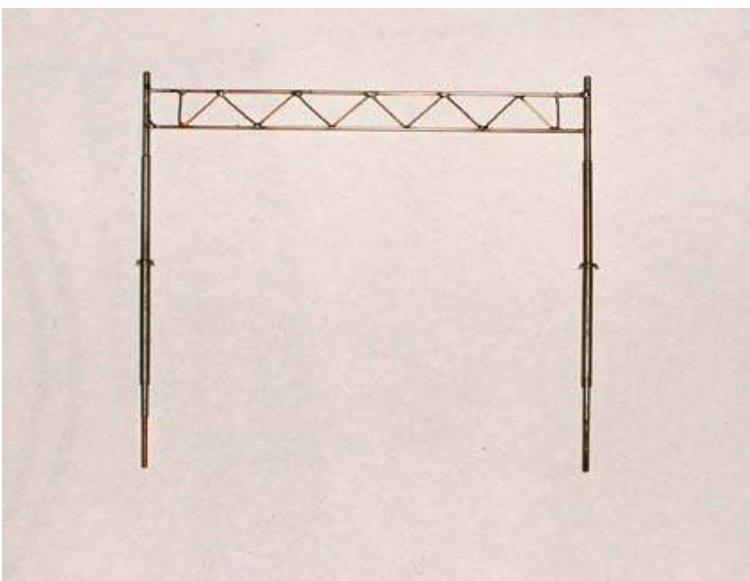
E' costituito da 4 tondini di ferro (o ottone crudo) di 1 mm di diametro, lunghi come detto più sopra, e collegati tra loro da una greca in filo di bronzo fosforoso (o ottone o rame) da 0,5-0,6 mm di diametro.



Montaggio della prima greca

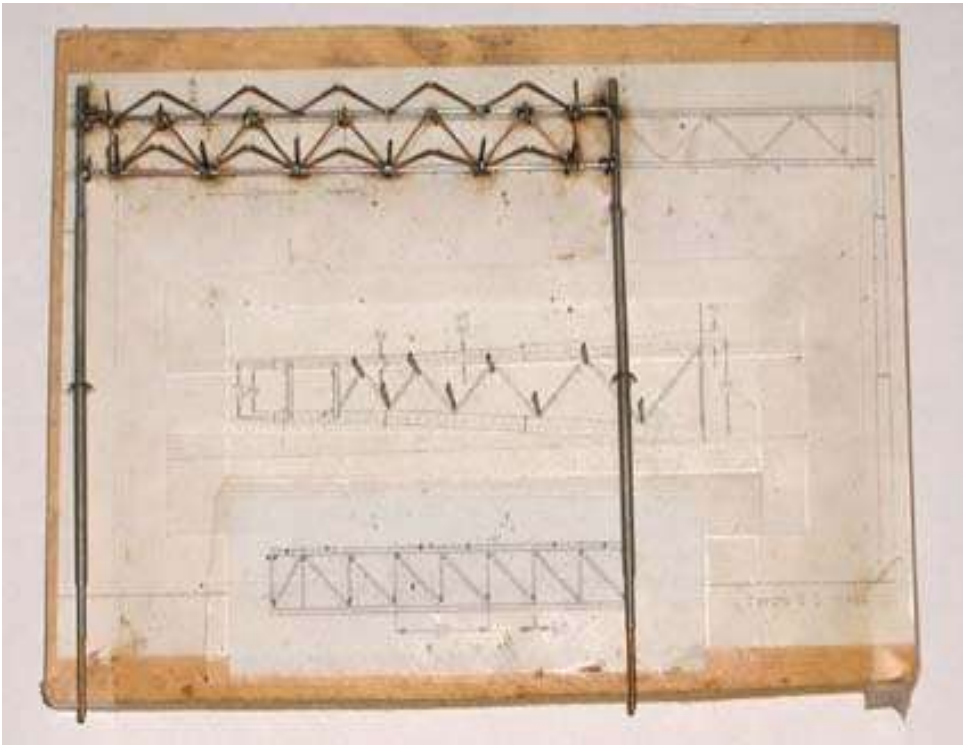
Trattandosi di un lavoro ripetitivo è conveniente farsi prima una dima con una tavoletta di legno sulla quale è stata incollata una fotocopia del disegno e completata con chiodini d'acciaio senza testa (per intenderci quelli per fissare i profilati ornamentali sui muri) nei punti di piega della greca, come visibile in fotografia.

Una volta inseriti i tondini di ferro da 1 mm nei rispettivi fori da 1mm del tondino da 2 mm dei pali e posizionati nella dima si può procedere alla loro unione a mezzo brasatura a stagno o colla per metalli. Se si sceglie la seconda strada si dovrà continuare con la colla anche per fissare le greche (il risultato dipenderà tutto dalla tenuta del prodotto utilizzato!).



traliccio

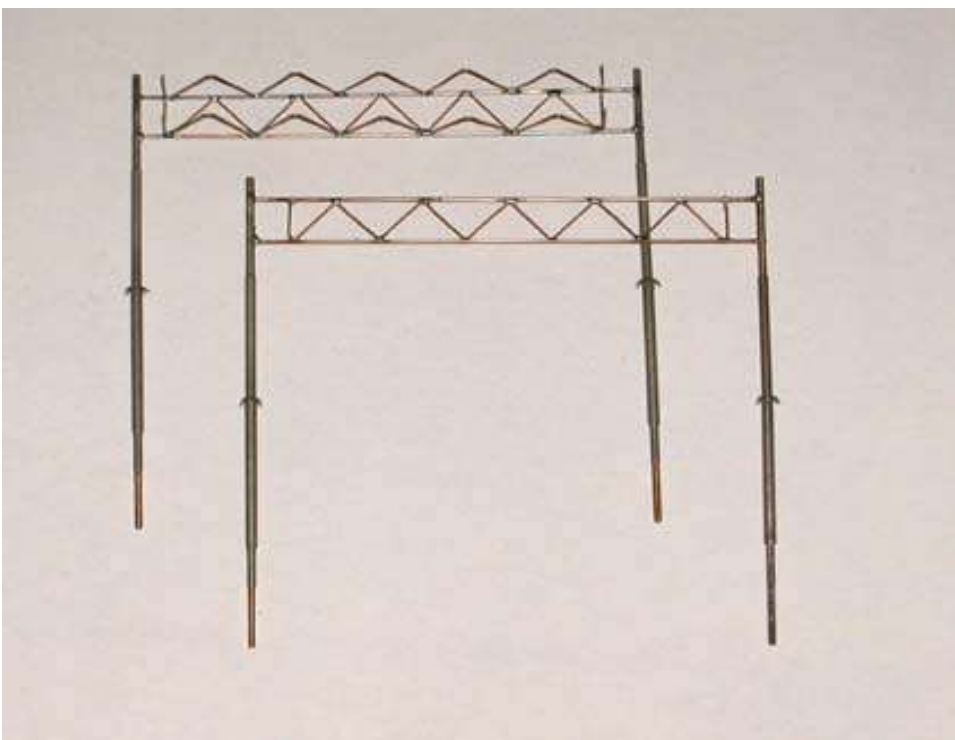
Completamento del primo lato del



Secondo e terzo lato

La greca si otterrà piegando il filo intorno ai chiodini: non spaventatevi se, una volta estratto dai chiodi, vi troverete di fronte un risultato apparentemente orrendo e accartocciato; fatevi forza e con un paio di pinzette ripassate tutte le pieghe per renderle più vive e per allinearle sullo stesso piano. Solo dopo la ripassata potrete riposizionarle fra i chiodini e saldarle ai tondini di ferro.

Se le forze vi dovessero mancare usate filo di rame o ottone cotto o ferro dolce al fine di mitigare le tensioni dovute all'elasticità degli altri materiali; escluso il caso del ferro, perderete solo un po' di robustezza.



Saldatura del quarto

lato

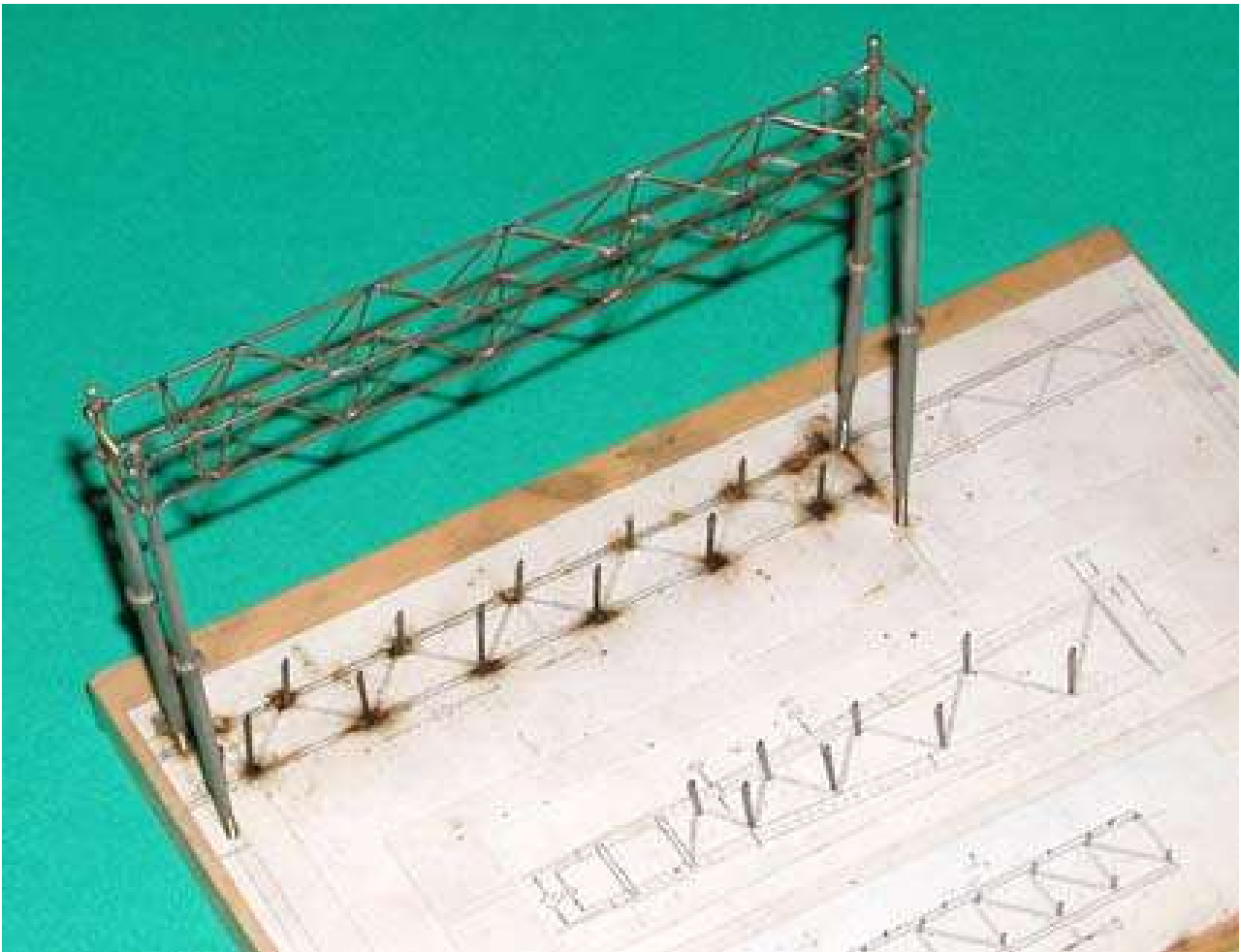
Montate prima 2 pali con un lato del traliccio, poi gli altri due con l'altro lato.

Al centro del tondino inferiore del traliccio di uno dei due pali fissate con un punto di saldatura, a 90° rispetto a quello esistente, il terzo vertice (centrale) della terza greca. Procedete a saldare gli altri vertici al centro dei triangoli già esistenti.

A questo punto fate i 4 fori  $\phi$  2 mm (a distanza di 23 mm l'uno dall'altro sulle due mezzerie dei pali disegnate sulla dima) e infilateci la parte filettata dei pali. Saldate i residui vertici della terza greca al secondo complesso "pali/seconda greca". Chiudete infine il traliccio con la quarta greca.

Piegate leggermente i pali come da vista laterale del disegno onde divaricarne le estremità superiori (lo strapiombo serve a contrastare il tiro dei conduttori ancorati) e rendere parallele le filettature inferiori, quindi procedete per le due greche laterali in modo simile alle greche del traliccio (piegatura sui chiodini della dima e saldatura).

Completate il portale con le due piattine in alto, in ottone 1x0,5 mm.

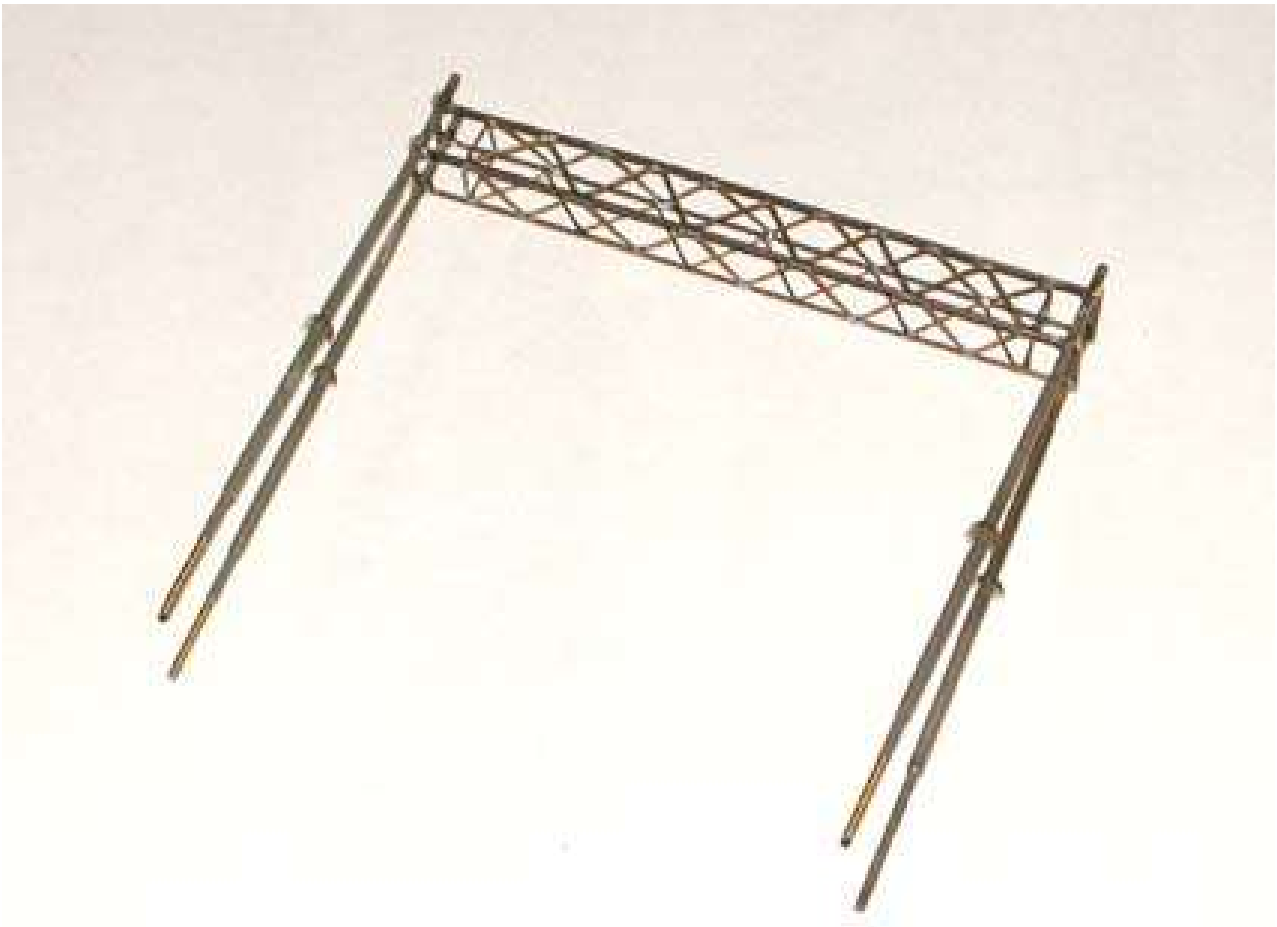


Si riscaldano le saldature in dima per togliere eventuali tensionamenti

### **Istallazione.**

I portali, recentemente identificati da cartelli I, II, III, IV, vanno istallati ai due lati delle stazioni e prima degli scambi d'ingresso, anche se nei nostri plastici -a meno di non aver vinto alla lotteria- è

difficile rispettare le misure FS ( in scala, oltre 1,70 m dalla punta dello scambio più lontano dal F.V.) .



### Il traliccio finito

Normalmente hanno almeno un contrappeso per lato (dal lato stazione possono averne anche più di uno in caso di conduttori di scarto provenienti da deviate). Pertanto dovremo riprodurre la regolazione automatica, che può avvenire sul solo filo di contatto od anche sulla corda portante.

Poiché nei nostri plastici la regolazione della corda è poco usata, ci limiteremo a illustrare come costruire quella del filo.

Il filo di scarto si farà terminare con un isolatore seguito da una carrucola posizionata in verticale; da una piastra, ancorata ai tondini superiore ed inferiore lato piena linea del traliccio, partirà un tirante corto che sostiene una seconda carrucola, ma posizionata in orizzontale, all'interno del traliccio; una catena, ancorata al tondino superiore lato stazione, passerà nella gola della prima carrucola e tornerà indietro per passare nella gola della seconda e da questa nella gola di un terzo rinvio verticale fissato all'esterno del portale e infine terminerà col contrappeso.

La colonna di contrappesatura è formata di tanti segmenti di ghisa del peso di 25 Kg l'uno, alti 108 mm e disegnati in modo da incastrarsi per 10 mm uno nell'altro: la loro riproduzione può essere fatta agevolmente col tubetto da 2,5 mm .

Su uno spezzone di circa 22,5 mm di lunghezza si praticano al tornio delle lievi incisioni ogni 1,5 mm circa per simulare i vari pesi sovrapposti (se non si ha il tornio si può usare il sistema del



trapano con un chiodo appuntito o una lima triangolare per lasciare i solchi). Le misure della colonna non sono strettamente in scala ma sono quelle che appagano meglio l'occhio, come diceva sempre il caro Italo Briano.



Montaggio in loco del portale ..... corna, contrappesi e carrucole compresi.

Poi si inserisce all'interno del tubetto un filo metallico da 0,3 mm sagomato a C con due occhielli successivi ad una estremità ed uno all'altra (vedi disegno). Due occhielli serviranno per far scorrere il contrappeso lungo un'asta parallela al piano laterale del portale mentre il terzo sarà utilizzato per l'ancoraggio della catena di cui sopra (se non trovate una catena a maglie di 1 mm, intrecciate *uniformemente* due filini di rame da 0,2 mm recuperati da un conduttore per impianti elettrici: l'effetto è abbastanza realistico). Chiudete le basi del cilindretto dei pesi con una goccia di stagno, che bloccherà anche l'anello di ancoraggio della catena.

L'asta di scorrimento è fissata in alto ed in basso ad una piastra collegante i pali laterali; una estremità poggia a terra. Si riproduce con un pezzo di filo metallico  $\phi$  0,5 mm lungo mm 66. Le due piastre si ottengono con piattine di ottone 0,5x1 mm saldate a circa 5 e 32 mm dal basamento.

Le fondamenta possono essere realizzate in legno (compensato da 3-4 mm x16x30-40), a seconda che sia in piano o in rilevato, o un listello di una cassetta da frutta) o plastica o congiungendo con un cartoncino i due basamenti che avanzano dal kit di pali, se avete adottato questa soluzione.

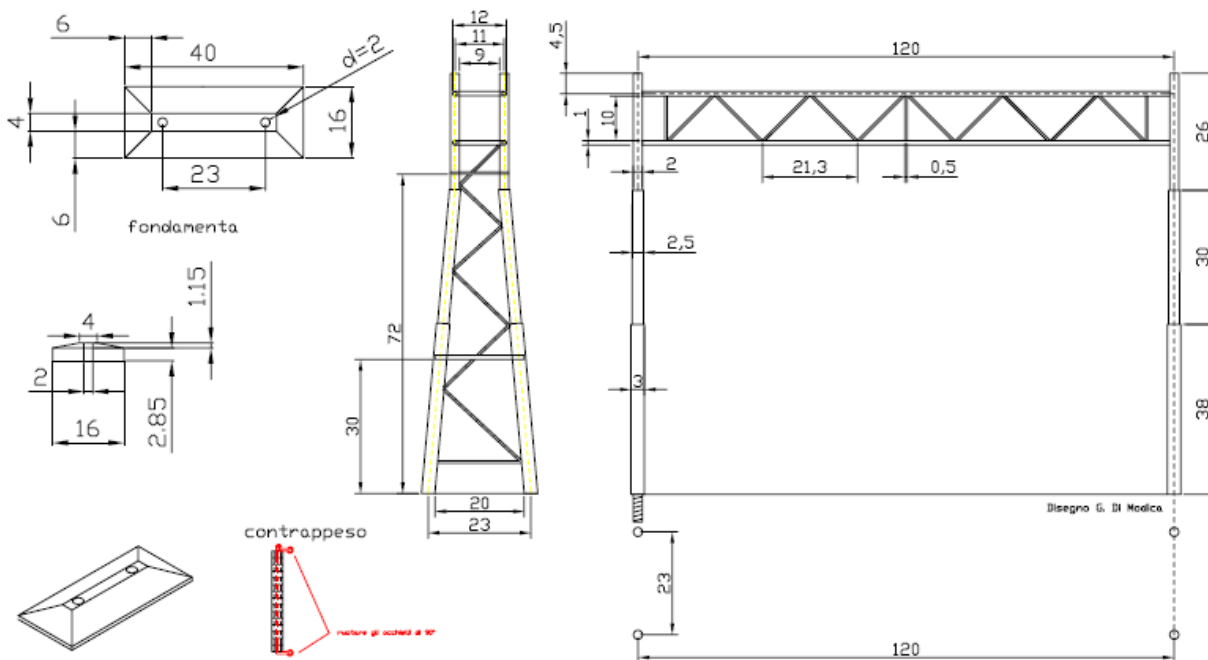
Prima degli isolatori, in genere del tipo a cappa e perno, corda e filo di contatto di scarto vengono uniti, per garantire il contatto elettrico, da un conduttore a forma di C, che spesso continua verso

l'alto formando una S rovesciata per giungere, tramite una barra di moderni isolatori I-621, al sezionatore a corna (nei portali interni).

Negli impianti più recenti invece delle carrucole si usano dispositivi a taglia (essenzialmente 4 carrucole su cuscinetti che scorrono su apposite aste di guida) che invece del rapporto 1:2 consentono un rapporto di contrappesatura di 1:5. Al posto degli isolatori a cappa e perno si usano quelli in vetroresina I-612; ma questo è un capitolo a parte.

I punti di attacco precisi delle carrucole, il numero e posizione dei contrappesi e dei cavi muniti di isolatori lato stazione dipende dalla geometria dei binari per cui i portali II e III andranno completati una volta posti in opera, a meno di non partire con un progetto preciso e super dettagliato come avviene nella realtà.

Per ora accontentiamoci: per esaurire l'argomento della costruzione della linea aerea FS occorrerebbero pagine e pagine.



Misure per un portale per 2 binari

Giorgio Di Modica

PS: l'articolo è stato pubblicato sulla rivista *I Treni* n.250 del luglio 2003 alla quale rimando.