

L'ARMATURA.

17. — Pei cavi isolati in guttaperca od in gomma l'armatura viene costituita mediante un avvolgimento di fili di ferro o di acciaio, o anche mediante nastri di acciaio; i cavi isolati con tessuti impregnati e quelli in carta ed aria vanno invece protetti sempre con un tubo continuo di piombo che impedisce all'umidità di penetrarvi con danno dell'isolamento (9); quando occorre, al tubo di piombo si sovrappone ancora un'armatura simile a quelle che si usano pei cavi in guttaperca od in gomma.

Le armature in fili o nastri di ferro non si applicano mai direttamente nè sulle anime isolate in gomma o gutta, nè sui tubi di piombo; se così si facesse, durante la fabbricazione e poscia

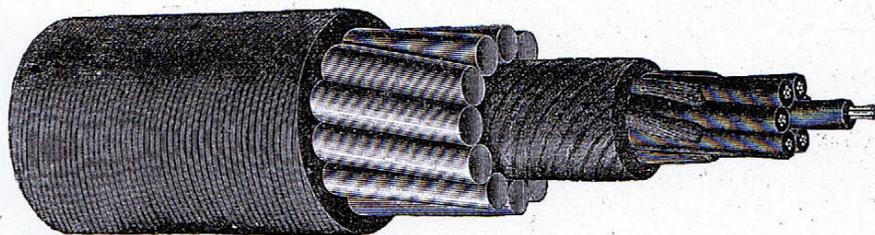


Fig. 1.

nel mettere in opera il cavo, i fili dell'armatura danneggerebbero i delicati elementi sottostanti. A proteggerli si usa un'imbottitura fatta ordinariamente di juta catramata, di conveniente spessore; su questa i fili dell'armatura si avvolgono poi ad elica, le cui spire possono combaciare strettamente l'una all'altra, formando intorno al cavo come una corazza continua (fig. 1) ovvero, fra una spira e l'altra, può essere lasciato uno spazio vuoto di qualche millimetro (fig. 2 e 3). Nel primo caso l'armatura si dice *chiusa*; nel secondo *aperta*. Le armature aperte hanno lo scopo di aumentare, nel cavo, la resistenza alla trazione, ma evidentemente

costituiscono una protezione insufficiente; sono per altro scarsamente adoperate.

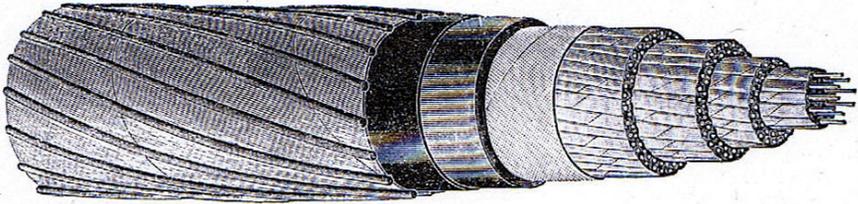


Fig. 2.

I fili di ferro che si usano per queste armature debbono essere zincati per garantirli dalla ruggine. E' lo stesso procedimento che si usa pei fili di ferro delle linee aeree, ed identiche sono anche qui le ragioni di esso.

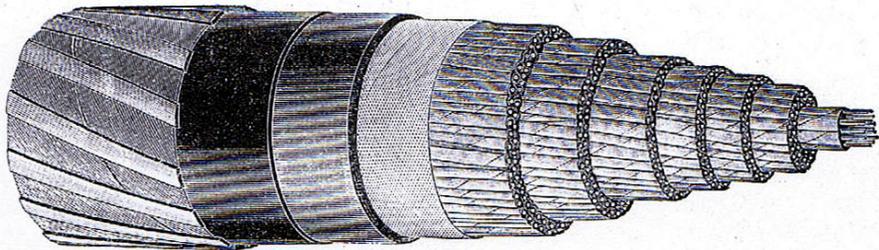


Fig. 3.

Il diametro dei fili da usarsi per formare una determinata armatura varia a seconda dei casi, ma naturalmente quanto maggiore è questo diametro, tanto più difficile riesce poi l'applicare l'armatura al cavo; tuttavia con buone macchine si può usare anche fili di 8 o 10 mm. di diametro.

Il numero dei fili dipende dal diametro del cavo e da quello dei fili stessi. Stabilito il diametro dei fili, il numero può essere determinato mediante la regola seguente: (*) si calcola la circonferenza del cerchio passante pei centri dei vari fili, si divide pel

(*) BAUR, pag. 183.

diametro di questi, e si aumenta il numero così ottenuto del 10 % circa.

Del resto, praticamente, un limite nel numero dei fili da usarsi lo si trova nella possibilità di avvolgerli poi ad elica mediante le apposite macchine. Senza soffermarci a descrivere queste macchine, si comprende però come, in sostanza, esse debbano essere costituite da una ruota intorno alla quale sono disposti tanti rocchetti contenenti i fili di ferro; il cavo forma come l'asse della ruota ed avanzando mentre questa gira, si ricopre dell'elica di fili di ferro svolgentisi intanto dai rocchetti. Ora, il numero dei rocchetti che la macchina può portare è limitato dalla necessità di far poi rotare le pesanti masse di ferro.

Queste difficoltà hanno portato a sostituire, per cavi di grosso diametro, i fili rotondi mediante fili piatti aventi sezione trapezoidale, che, in confronto dei fili rotondi di egual diametro, permettono di impiegarne un numero minore, a parità di sezione del cavo da proteggersi. I vantaggi delle armature in fili piatti sono la fabbricazione più agevole, l'economia a causa della minor quantità di materiale che richiedono, la protezione più efficace, perchè le superficie di contatto fra i diversi fili essendo notevolmente accresciute, l'anima del cavo risulta come circondata da un anello chiuso di ferro. Tuttavia, per cavi che debbano essere assoggettati a straordinari sforzi di trazione, queste armature sono poco adatte, perchè la fabbricazione mediante fili piatti troppo grossi è molto difficile.

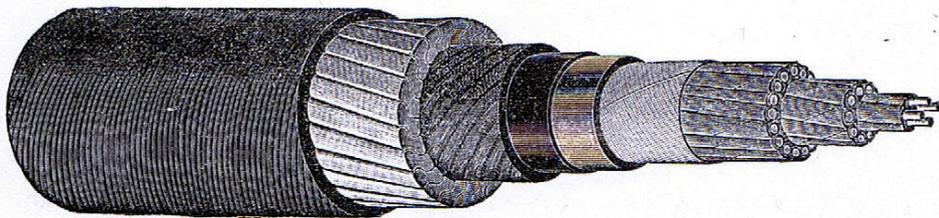


Fig. 4.

Finalmente, si costruiscono pure armature mediante fili variamente sagomati, aventi anzi quasi sempre una sezione a forma di S, e di diametro variabile da 3 a 7 mm. (fig. 4). Queste arma-

ture sono molto costose, ma nel medesimo tempo costituiscono la migliore protezione possibile per un cavo, che risulta come chiuso in un tubo, senza che perda notevolmente in pieghevolezza. Armature simili si usano però soltanto allorchè è necessaria una protezione eccezionale.

18. — Le armature in nastri di ferro o di acciaio si applicano a quei cavi che non debbono essere sottoposti a sforzi di trazione, e cioè a quelli da deporsi direttamente sotterra, in trincee scavate nel sottosuolo. Queste armature si formano mediante due nastri, di ferro o di acciaio, che vengono avvolti separatamente e nella medesima direzione, intorno al cavo. Per ciascuno di essi si lascia uno spazio di qualche millimetro fra una spira e l'altra, ma l'avvolgimento è fatto in modo che il secondo nastro, soprastante, copra gli intervalli vuoti lasciati fra le spire di quello sottoposto. Perchè tale disposizione riesca più agevole, il nastro superiore è più largo dell'inferiore, di qualche millimetro.

I nastri di ferro possono avere spessore variabile da 0,5 sino ad 1,5 mm.; la larghezza dipende dal diametro dei cavi; ma in generale si può ritenere sufficiente la larghezza di 20 mm. per cavi aventi diametro inferiore a 15 mm.; per diametri da 15 a 25 mm. si usano nastri larghi da 25 a 30 mm.; per diametri sino a 35 mm. nastri larghi da 35 a 40 mm., e finalmente per diametri sorpassanti i 35 mm., nastri larghi da 45 a 50 mm.

Tanto queste armature in nastri che quelle in fili vanno ancora protette dalla ruggine per mezzo di miscele catramose di cui si spalma accuratamente il ferro o l'acciaio, e per mezzo di una fasciatura di juta catramata, dello spessore di almeno 2,5 mm., che deve ricoprirle completamente.

19. — Indipendentemente dall'armatura come quelle ora descritte, e che possono anche non essere necessarie, è invece necessario sempre di proteggere i cavi in tessili impregnati e quelli in carta ed aria con un tubo continuo di piombo che li garantisca dall'umidità. Il tubo, quando i cavi vanno sospesi in aria ovvero

immessi in canalizzazioni sotterranee, costituisce pure armatura sufficiente alla protezione meccanica.

Per fabbricare questi tubi si usa piombo puro, ovvero con l'aggiunta da 2,5 a 3 % di stagno. L'aggiunta dello stagno conferisce maggiore resistenza meccanica al piombo, ed è necessaria quando i cavi debbono essere sottoposti a sforzi di trazione, come avviene per quelli da tirarsi entro le canalizzazioni sotterranee, ovvero per quelli che debbono rimanere sospesi per lunghezze considerevoli.

Lo spessore del tubo di piombo dipende dal diametro del cavo che deve esserne ricoperto e varia da 1 a 4 mm.; in ogni caso occorre però tenere presente che il cavo deve avere resistenza meccanica sufficiente perchè lo si possa avvolgere su bobine e poscia svolgerlo per metterlo in opera, senza che si abbiano a temere guasti. Molto dipende per altro dal fatto che il tubo aderisca perfettamente al cavo senza spazio interposto, e quanto meglio è realizzata questa condizione, tanto più resistente meccanicamente riuscirà il tutto. Finalmente, il tubo di piombo deve avere superficie liscia, esente da fenditure, scaglie od altre imperfezioni; deve essere in un sol pezzo, e cioè senza giunture, e lo spessore deve mantenersi il medesimo per tutta la sua lunghezza.

20. — Allo scopo di realizzare una resistenza meccanica maggiore si volle ricorrere a tubi di piombo doppi, coi quali si credette di conseguire altresì il vantaggio che gli eventuali difetti di fabbricazione in uno dei tubi venissero resi innocui dall'altro. Questa speciale costruzione è, naturalmente, più costosa, e per giunta la pratica ha dimostrato come i vantaggi sperati, non soltanto non si conseguono, ma il sistema può riuscire piuttosto dannoso che utile alla buona conservazione dei cavi. Infatti, nei cavi forniti di due tubi di piombo, lo spessore di ciascuno di questi è quasi sempre la metà di quello che si attribuirebbe ad un tubo unico. Allora il tubo esterno è troppo soggetto a rimanere danneggiato, e se, ad esempio, un piccolo foro vi si producesse per una

causa qualunque, lo spazio fra i due tubi, per capillarità, si andrà riempiendo d'acqua, e ciò accadrà tanto più facilmente quanto più stretto è il foro. In queste condizioni un guasto anche minimo nel secondo tubo basterà perchè l'acqua invada rapidamente il cavo, danneggiandone l'isolamento.

Il Baur (*) cita dei casi di cavi telefonici nei quali, per tal via appunto, l'acqua potè penetrare sino alla distanza di 100 metri dal punto del guasto, invadendo delle giunture e producendo derivazioni a terra fra i conduttori ed il tubo di piombo. Il Baur stesso cita un altro caso, ancora più interessante, di un cavo telegrafico impiantato in una galleria e rimasto inattivo per circa due mesi, nel quale, attraverso un foro di pochi centimetri, prodottosi nel tubo esterno di piombo, l'acqua potè penetrare invadendolo in modo che si dovè sostituirne un tratto di circa 20 metri.

Finalmente è ancora da considerare che l'uso del tubo di piombo doppio non è vantaggioso neppure nei riguardi della pieghevolezza dei cavi; cosicchè tenuto conto di tutte queste ragioni, tal pratica è quasi completamente abbandonata, anche perchè le moderne macchine permettono di ottenere tubi di piombo perfetti nonostante il forte spessore, e quindi la notevole resistenza meccanica.

(*) BAUR, pag. 169.