

# LA SICUREZZA ELETTRICA NEL FERMODELLISMO

## (I Trasformatori)

### 1) PREMESSA

L'argomento è essenzialmente riferito al mondo Märklin per indicare il corretto uso negli impianti dei vari componenti di alimentazione, i trasformatori, che si sono susseguiti nel tempo.

Vi sono alcune "semplificazioni", per non farne un documento troppo tecnico, ma chiaro anche per gli inesperti.

### 2) STATO NORMATIVO

In Italia, nell'ambito della sicurezza elettrica si sono succedute diverse leggi, che hanno via via delineato la corretta realizzazione degli impianti in generale e dei componenti elettrici destinati a vari impieghi non industriali (adatti ad ambienti domestici e per giocattoli) allineandosi anche con la normativa europea.

Dopo il famoso DPR 547 del 1954, testo storico e molto avanzato per i tempi, ma purtroppo dedicato solo all'ambito lavorativo, finalmente fu pubblicata la Legge 46/90 che, per i soli impianti elettrici, si applicava anche agli ambienti civili; il successivo Dlgs 37/08 ne ha solo ampliato i concetti ed i limiti ad ogni campo applicativo.

### 3) LA TENSIONE NOMINALE DEGLI IMPIANTI CIVILI

In Italia negli anni '50 esistevano diverse tensioni distribuite per alimentare le nostre case:

125/160/220/260/380 tipicamente.

Vi fu una prima unificazione in quegli, che portò ad avere solo la tensione 220/380 (monofase e trifase), ammettendo temporaneamente la tensione 125/220.

Nel frattempo in Europa, verso gli anni '80, si approvò l'unificazione a 230/400V: in Italia non fu mai ratificata, tant'è che in alcune zone (Roma Tiburtina ad esempio) c'è ancora la tensione 125/220 (in alcuni casi ACEA distribuisce a 220 fase-fase, creando in realtà un sistema che può dare inconvenienti rispetto alla distribuzione 220/230 monofase).

### 4) L'IMPIANTO ELETTRICO DI CASA

Gli impianti delle nostre case, a seguito della Legge 46/90, rientra (o meglio dovrebbe, perché i controlli sono scarsissimi) in 2 soli casi:

- a) **Impianti costruiti prima del Marzo 1990 (entrata in vigore della Legge):**

Devono avere la protezione differenziale (agli inizi detto “salvavita”) da 30/300mA, ma il conduttore di protezione PE giallo-verde (la cosiddetta messa a terra) può non essere distribuita a tutti gli utilizzatori (ci sono altre condizioni che qui non tratto).

**b) Impianti costruiti dopo il Marzo 1990**

Devono avere la protezione differenziale coordinata con il valore della resistenza di terra (in pratica gli stessi valori di cui sopra), ed il conduttore di protezione PE giallo-verde (la cosiddetta messa a terra) deve distribuita a tutti gli utilizzatori ad eccezione di quelli denominati a “doppio isolamento”, che per costruzione, garantiscono la sicurezza contro i contatti diretti ed indiretti (in questo caso vi è il divieto di collegare a terra qualsiasi parte dell’apparecchio)

## 5) LE PRESE E LE SPINE

In Europa non esiste una unificazione delle prese, ma in Italia sono comuni solo 2 tipi:

**a) Le prese/spine UNEL da 10 e 16 A**

Presentano i 3 reofori allineati (di diametro diverso se da 10 o 16A): quello centrale (il PE o terra) entra in contatto prima degli altri (che sono parzialmente isolati) in modo da garantire il collegamento a terra prima della messa in tensione dell’apparecchio collegato.

Altra caratteristica è che bisogna inserire i 3 reofori per aprire lo “sportello”, che altrimenti impedisce di inserire attrezzi od altro con rischio di contatto diretto (protezione per i bambini).

**b) Le prese/spine tedesche “SCHUKO” da 15**

Sono quelle di aspetto “rotondo” con il contatto di terra tramite lamelle laterali; l’accesso incassato ha lo scopo di impedire il contatto dei reofori attivi, prima della messa a terra.

Il livello di sicurezza è lo stesso tra i 2 tipi; aggiungo che in commercio i maggiori produttori italiani hanno anche le “prese multiple” (dette comunemente ciabatte) che, se ben utilizzate, sono altrettanto sicure.

## 6) LA SIMBOLOGIA ELETTRICA

Questi i simboli a cui fare riferimento per la sicurezza:

**a) Doppio isolamento**



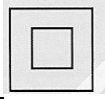
Il simbolo indica che il trasformatore è a doppio isolamento

**b) Trasformatore di sicurezza**



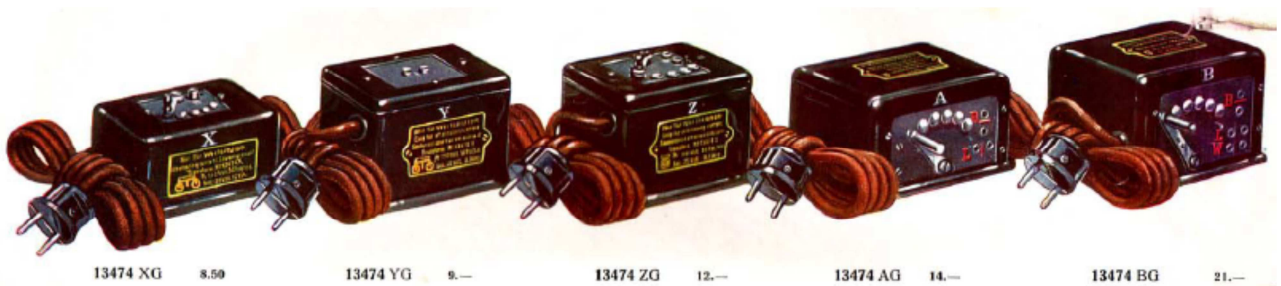
Il simbolo indica che il trasformatore ha speciali caratteristiche in caso di guasto (max tensione in uscita, max riscaldamento etc), per cui è adatto anche all'uso dei bambini

c) **Trasformatore di classe II**



Il simbolo indica che il trasformatore ha doppio isolamento di cui quello esterno isolante e non deve essere collegato a terra

7) I TRAFORMATORI MÄRKLIN



Le origini (1935)



280A (1950 già con protezione di sovracorrente)



278A (1954)



6178



6117(1962-71)



??



6511

Anche se non ancora codificato, c'è un simbolo che indica "adatto come giocattolo"



6473 6511 (1973)

Anche se non ancora codificato, c'è un simbolo che indica "adatto come giocattolo"



Titan 808 M



6413

Anche se non ancora codificato, c'è un simbolo che indica “adatto come giocattolo”



6401 (Primex)

Con involucro metallico, ha doppio isolamento ed è “adatto come giocattolo”



6077

Con involucro metallico, è di classe II e “adatto come giocattolo”



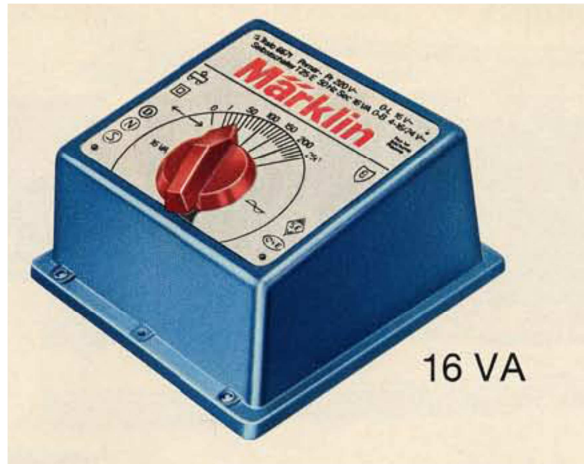
TITAN 107M

Trasformatore di sicurezza di classe II , per giocattoli, con corpo in materiale isolante



6631 (1973-89)

Trasformatore di sicurezza di classe II , per giocattoli, con corpo in materiale isolante



6671 (1975-89)



6611 (1975-89) per servizi



6699 (1978-80) con regolazione elettronica

Trasformatore di sicurezza di classe II , per giocattoli, con corpo in materiale isolante





37540

Trasformatore di sicurezza di classe II , per giocattoli, con corpo in materiale isolante



(?)

Trasformatore di sicurezza , per giocattoli, con corpo in materiale isolante



6671

Trasformatore di sicurezza , per giocattoli, con corpo in materiale isolante



## 6647 serie Hobby e simili (dal 1999)

Ultimo modello della serie analogica, adatto anche per circuiti elettronici (loco con decoder)

### 8) IMPIEGO DEI TRASFORMATORI

#### 1) Dal punto di vista della sicurezza elettrica

Tutti i trafo con doppio isolamento e involucro il materiale isolante (classe II) possono essere pienamente utilizzati nei nostri plastici.

Altrettanto vale, con qualche attenzione in più, anche per i trasformatori con “doppio isolamento” e carcassa metallica: qui potrebbe essere utile fare una verifica dello stato di isolamento: si collega il tester come Ohmmetro e si misura la resistenza tra i 2 reofori attivi (sulla spina), uno alla volta, ed il reoforo di terra (PE) oppure il contenitore metallico (ovviamente a spina non collegata !); il valore ottenuto deve essere teoricamente “infinito”, ma valori oltre i 100MΩ sono accettabilissimi.

Per chi avesse un plastico originale primi anni '50, per capirci quelli con la terza rotaia continua, sarebbe corretto mantenere l'originale modello 280A, usato con attenzione, meglio alimentato a sua volta da un trasformatore di isolamento in classe II moderno.

Sia chiaro che i trasformatori devono essere in buono stato di conservazione, avere il cavo di collegamento integro e la spina correttamente collegata.

Le versioni a 125V possono essere alimentate tramite un trafo (meglio di sicurezza) 230/125V.

## 2) Dal punto di vista della sicurezza dei componenti elettronici

Diverso è il discorso su che cosa si comanda con tali trafo: per le luci e per gli impianti tradizionali in analogico non ci sono problemi particolari.

**Se si utilizzano loco con decoder, anche in modalità analogica, (escludendo i “Delta” che forse non soffrono del problema) si deve utilizzare solo il modello 6647 e simili, cosiddetti “trafo bianchi”, perché sono gli unici che garantiscono limiti di sovratensione e sovracorrente in grado di proteggere i decoder.**

Una nota: la spina può essere sostituita, ma si perde la garanzia (poco male dopo 2 anni scadrebbe comunque).

## 9) SISTEMA DIGITALE

Per le nuove esigenze e le intervenute normative sul contenimento dei consumi energetici, l'alimentazione dei circuiti elettronici avviene in corrente continua, a cui viene sovrapposto il segnale digitale di comando; in alcuni casi il trasformatore può non esistere del tutto (cosiddetti alimentatori “switching”).

Per l'alimentazione dei circuiti di comando a solenoide, può essere conveniente utilizzare un'alimentazione tradizionale (il circuito Giallo/Marrone dei trafo Märklin), riservando quella “digitale” al comando delle loco e dei decoder vari.