

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 1 di 14

TRASFORMATORI INDUTTIVI DI POTENZA TIP

Isolamento interno in SF6 ed esterno in composito

<i>Storia delle revisioni</i>		
Rev. 00	del 08/03/2010	Prima Emissione
Rev. 01	del 19/04/2010	Modifiche Tabella 1 Aggiornata Tabella raggi di curvatura paragrafo 10.3
Rev 02	del 05/07/2010	Modifiche alla tabella di figura 1 Modifiche alla tabella di figura 3 Modifiche Figura 3
Rev. 03	del 09/08/2010	Modifiche alla Tabella 1 Modifiche Capitolo 2 Modifiche Figura 3
Rev. 04	del 01/03/2011	Modifiche alla Tabella 1 Modifiche Capitoli 9, 10 e 12 Eliminata Figura 3

Elaborato			Verificato	Approvato
P. D'Andrea SVT/STZ	F. Romano SVT/STZ	S. Zunino SVT/STZ	V. Iuliani SVT/STZ	M. Rebolini SVT

m05IO001SQ-r00

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 2 di 14

Indice

1	Campo di applicazione.....	3
2	Prescrizioni generali.....	3
2.1	Dispositivo di sicurezza contro le sovrapressioni	3
2.2	Prescrizioni per il gas SF ₆	4
2.3	Ermeticità	4
2.4	Dispositivi per il controllo della densità del gas SF ₆	4
3	Condizioni di servizio normali e speciali	5
4	Grandezze nominali	5
5	Prescrizioni relative al progetto.....	6
5.1	Caratteristiche dell'alimentazione a bassa tensione	6
5.2	Prescrizioni relative all'isolamento	6
5.3	Tenuta al corto circuito.....	6
5.4	Prescrizioni meccaniche	6
6	Prove di tipo	6
6.1	Prova di riscaldamento	6
6.2	Prova di tenuta al cortocircuito.....	6
6.3	Prove ad impulso sull'avvolgimento primario	6
6.4	Prova sotto pioggia per trasformatori per esterno	6
6.5	Misura del livello di radiodisturbo	6
6.6	Prove sull'isolamento esterno	7
6.7	Verifica delle superfici zincate.....	7
7	Prove individuali	7
7.1	Prova di ermeticità	7
7.2	Verifica dei contrassegni dei terminali.....	7
7.3	Prove a frequenza industriale degli avvolgimenti primari e misura delle scariche parziali	7
7.4	Prove di tenuta a frequenza industriale sugli avvolgimenti secondari	7
7.5	Misura del rapporto di trasformazione.....	8
7.6	Misura della resistenza ohmica degli avvolgimenti	8
7.7	Misura dell'impedenza di corto-circuito e delle perdite a carico	8
7.8	Misura delle perdite e della corrente a vuoto	8
8	Prove speciali.....	8
8.1	Prove meccaniche	8
8.2	Misura delle sovratensioni trasmesse	8
9	Contrassegni.....	8
10	Sostegni metallici	9
11	Documentazione	10
12	Regole per l'imballaggio ed il trasporto.....	10

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 3 di 14

1 CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica tecnica si applica ai trasformatori di potenza AT/BT destinati alle stazioni elettriche di TERNA.

2 PRESCRIZIONI GENERALI

I trasformatori devono essere del tipo a polo singolo con isolamento interno in gas ed esterno in materiale composito.

La cassetta morsetti secondari deve essere facilmente accessibile, così come i terminali dell'avvolgimento secondario posti al suo interno. Deve avere un grado di protezione IP44 secondo la Norma CEI EN 60529 e deve essere provvista di un idoneo sistema di aerazione, dotato di dispositivo anti insetti, allo scopo di evitare la formazione di condensa.

Al suo interno deve essere previsto un bullone per la messa a terra di uno dei capi dell'avvolgimento secondario e dello schermo dei cavi.

Nella parte inferiore della cassetta morsetti secondari devono essere previsti appositi passacavi per il passaggio del cavo di collegamento dell'avvolgimento secondario. I passacavi devono essere posizionati in modo tale che i relativi cavi non interferiscano con la struttura del sostegno metallico del trasformatore.

Le parti metalliche esterne devono essere realizzate in acciaio inossidabile, in leghe di alluminio o zincate a caldo secondo la Norme UNI EN ISO 1461. Eventuale bulloneria deve essere in acciaio inossidabile; quella con diametro superiore a 12mm può essere zincata a caldo.

Alla base del trasformatore deve essere previsto un bullone per il collegamento dello stesso alla terra di stazione.

Sulla parte superiore del trasformatore deve essere previsto un codolo in rame stagnato o nichelato o alternativamente in alluminio, avente dimensioni $\varnothing 40 \times 80\text{mm}$ (Figura 2 tipo 1004/2).

I trasformatori devono essere dotati di idonei golfari per il sollevamento.

Le dimensioni dei trasformatori devono rientrare nei limiti di ingombro riportati in Figura 1.

I trasformatori devono essere forniti completi di gas SF₆ di primo riempimento.

2.1 Dispositivo di sicurezza contro le sovrappressioni

I trasformatori devono essere muniti di un dispositivo di sicurezza contro le sovrappressioni conseguenti ad arco interno, opportunamente protetto contro urti, danneggiamenti accidentali e fenomeni di corrosione superficiale. Sul dispositivo deve essere riportato il valore della pressione di intervento. Il dispositivo deve essere opportunamente tarato prevedendo margini idonei ad evitare interventi intempestivi. Lo stesso dovrà essere posto nella parte più alta del trasformatore e dovrà essere protetto da apposita copertura.

Eventuali fuoriuscite di gas incandescenti non devono poter investire le persone presenti nei luoghi normalmente accessibili dell'impianto e non devono poter provocare danni alle apparecchiature circostanti.

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 4 di 14

2.2 Prescrizioni per il gas SF₆

Si applica la Norma CEI EN 60376 per il gas nuovo (di primo riempimento) e la Guida CEI 17-72 per l'utilizzazione e la manipolazione del gas nelle apparecchiature.

Si applica la Norma CEI EN 60480 per il controllo ed il trattamento del gas SF₆ in esercizio.

2.3 Ermeticità

Il sistema da considerare è quello a "pressione chiuso", secondo le indicazioni della Guida CEI 17-72. Il Costruttore deve dichiarare il tasso di perdita che non deve superare lo 0,1% annuo.

Ogni accoppiamento in pressione deve essere provvisto di doppia guarnizione tipo O-ring di adeguato materiale e garantito per il range di temperatura di funzionamento del trasformatore.

La rugosità delle sedi guarnizione deve essere ridotta ad un valore $\leq 0.8 \mu\text{m}$.

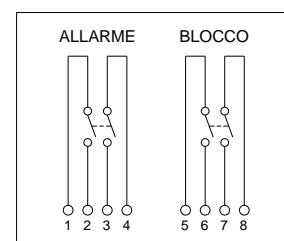
Il trasformatore deve essere corredato di un sistema di riempimento e rabbocco gas costituito da un attacco DILO DN8 maschio (per gli apparecchi di tensione 420 kV potrà essere DILO DN20, maschio), dotato di valvola di non ritorno, posta alla base del trasformatore stesso, in posizione tale da consentire il riempimento/rabbocco del trasformatore con gas SF₆, senza l'utilizzo di accessori a gomito e senza interferire con il sostegno metallico.

2.4 Dispositivi per il controllo della densità del gas SF₆

Il TA deve essere munito di un dispositivo a settori colorati, posto in posizione ben visibile da terra e non interferente con il sostegno metallico, per il controllo della densità del gas. Deve essere possibile verificare la funzionalità del dispositivo, o effettuarne la sostituzione, mantenendo in pressione il trasformatore.

Lo stesso deve prevedere due livelli di intervento da utilizzare, tramite appositi contatti ausiliari, elettricamente distinti fra loro, per le seguenti funzioni:

- 1° livello gas: allarme (rabbocco);
- 2° livello gas: allarme (messa in sicurezza).



La soglia di allarme per 1° livello gas dovrà essere fissata ad un valore che differisca di almeno 0,05 MPa rispetto alla pressione nominale di riempimento; quella di allarme per 2° livello gas dovrà essere fissata ad un valore che differisca di almeno di 0,05 MPa rispetto alla pressione corrispondente alla soglia di allarme per 1° livello gas.

La classe di precisione del dispositivo deve essere garantita in tutto il campo di temperature previsto per il trasformatore; i collaudi di accettazione di tale sub-componente devono prevedere che un campione pari al 5% del lotto di fornitura sia sottoposto alla verifica della classe di precisione in camera climatica a 60 °C.

Il dispositivo di controllo gas deve essere ermeticamente chiuso, riempito di glicerina ed

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 5 di 14

avere un grado di protezione minimo IP 54; la perdita di gas attraverso la cassa deve essere provata su ogni pezzo di produzione, tramite gas elio.

La parte trasparente deve essere costituita da materiale che non opacizzi a causa degli agenti atmosferici ovvero dei raggi ultravioletti (es. polycarbonato/vetro).

Il dispositivo deve essere dotato di idonea copertura (calotta) atta a minimizzare gli effetti dell'irraggiamento solare.

I contatti di allarme per minima pressione gas devono avere le seguenti caratteristiche:

<i>Tensione nominale</i>	<i>110 Vc.c.</i>
<i>Corrente nominale</i>	<i>≥ 1 A</i>
<i>Isolamento verso massa</i>	<i>2.000 Vc.a.</i>
<i>Potere di interruzione</i>	<i>0,2 A con $L/R < 40$ ms</i>
<i>Numero minimo di manovre</i>	<i>10.000</i>

Le connessioni al dispositivo di controllo gas devono essere realizzate mediante cavi schermati aventi tensione di isolamento $U_0/U = 0,6/1$ kV, non propaganti l'incendio, in conformità alle Norme CEI 20-22/0, afferenti ad una morsettiera "E" di interfaccia con il Sistema di Controllo, composta da morsetti conformi alla Norma CEI EN 60947-7-1 e CEI EN 60947-7-2, del tipo a serraggio indiretto, per conduttori di sezione fino a 6mm².

La morsettiera deve essere posizionata in un comparto separato (anche mediante semplice setto divisorio), ricavato nella cassetta terminali secondari; le dimensioni del comparto devono consentire l'agevole esecuzione dei collegamenti. All'interno dello stesso deve essere previsto un collettore per la messa a terra degli schermi dei cavi afferenti ai contatti del dispositivo di controllo gas, elettricamente connesso a quello presente nel comparto terminali secondari.

3 CONDIZIONI DI SERVIZIO NORMALI E SPECIALI

Si applica la norma CEI EN 60044-2 con la precisazione che le condizioni di servizio sono quelle definite "normali", con temperatura ambiente compresa nell'intervallo tra -25 °C e 40 °C. L'isolamento esterno degli apparecchi dovrà garantirne un corretto utilizzo per altitudini di installazione fino a 1000 m.

I trasformatori devono essere adatti per il collegamento fase/terra e per essere installati in sistemi con neutro efficacemente a terra.

4 GRANDEZZE NOMINALI

Si applica la norma CEI EN 60044-2 con la precisazione che le caratteristiche nominali dei trasformatori sono riportate nella Tabella 1.

I trasformatori devono essere sovraccaricabili temporaneamente secondo quanto riportato nella tab. 2 della norma CEI EN 60044-2 (Fattore di tensione pari a 1,2 continuo e 1,5 per 30s); gli avvolgimenti in condizioni di sovraccarico dovranno rispettare i limiti di sovratemperatura indicati in Tabella 1.

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 6 di 14

5 PRESCRIZIONI RELATIVE AL PROGETTO

5.1 Caratteristiche dell'alimentazione a bassa tensione

Si applica quanto indicato al capitolo 4 della CEI EN 50160.

5.2 Prescrizioni relative all'isolamento

Le tensioni di tenuta dell'isolamento dei modelli previsti sono riportate nella Tabella 1.

Il profilo delle alette dell'isolamento esterno deve essere alternato in conformità alla norma IEC 60815-3, con una linea di fuga specifica unificata almeno pari a quella prevista per la classe di inquinamento "d" (≥ 25 mm/kV riferiti alla tensione massima per l'apparecchiatura).

5.3 Tenuta al corto circuito

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 6.2.

5.4 Prescrizioni meccaniche

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 6.3 con la precisazione che i carichi statici da applicare in prova al terminale di linea dell'avvolgimento primario (orizzontale e verticale come da tab.10 della sopraccitata Norma) sono riportati in Tabella 1.

6 PROVE DI TIPO

6.1 Prova di riscaldamento

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 8.1.

6.2 Prova di tenuta al cortocircuito

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 8.2.

6.3 Prove ad impulso sull'avvolgimento primario

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 8.3, eccetto il par. 8.3.3 in quanto la prova ad impulso di manovra deve essere effettuata sotto pioggia in conformità al par. 8.4.

6.4 Prova sotto pioggia per trasformatori per esterno

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 8.4.

6.5 Misura del livello di radiodisturbo

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 8.5.

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 7 di 14

6.6 Prove sull'isolamento esterno

L'isolamento esterno polimerico dovrà essere sottoposto alle prove previste dalla norma CEI EN 61462 cap. 7 e 8, con la precisazione che la prova di infiammabilità deve essere eseguita con il metodo di combustione verticale (Metodo B).

6.7 Verifica delle superfici zincate

Se sono presenti superfici zincate, si applica la norma UNI EN ISO 1461, cap. 6.

7 PROVE INDIVIDUALI

7.1 Prova di ermeticità

La prova deve essere effettuata a temperatura ambiente su ogni unità riempita alla densità nominale con gas SF₆ o opportuno gas tracciante, secondo il metodo 1 (cumulativo) dalla prova "Qm" della Norma CEI EN 60068-2-17, con la precisazione che il tempo di stabilizzazione non deve essere inferiore alle due ore.

Il tempo di attesa fra la misura iniziale e quella finale non deve essere inferiore alle otto ore.

Le prove si ritengono superate se il tasso di perdita rilevato non è superiore allo 0,1% annuo.

7.2 Verifica dei contrassegni dei terminali

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 9.1 con la precisazione che devono essere verificati i requisiti indicati al par. 2 e le caratteristiche dimensionali indicate nella Figura 1 della presente Specifica.

7.3 Prove a frequenza industriale degli avvolgimenti primari e misura delle scariche parziali

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 9.2, con le precisazioni riportate nel seguito.

La prova di tenuta con sorgente separata non è applicabile in quanto il terminale di neutro dell'avvolgimento primario è collegato alla base.

La prova di tenuta con tensione indotta deve essere eseguita applicando la tensione di tenuta a frequenza industriale indicata in Tabella 1 al terminale di linea dell'avvolgimento primario, per il tempo indicato nel par. 9.2.1 della norma.

La misura delle scariche parziali deve essere eseguita subito dopo la prova con tensione indotta.

7.4 Prove di tenuta a frequenza industriale sugli avvolgimenti secondari

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 9.3.

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 8 di 14

7.5 Misura del rapporto di trasformazione

Si applica la norma CEI EN 60076-1 sez. 10.3.

7.6 Misura della resistenza ohmica degli avvolgimenti

Si applica la norma CEI EN 60076-1 sez. 10.2.

7.7 Misura dell'impedenza di corto-circuito e delle perdite a carico

Si applica la norma CEI EN 60076-1 sez. 10.4.

7.8 Misura delle perdite e della corrente a vuoto

Si applica la norma CEI EN 60076-1 sez. 10.5.

8 PROVE SPECIALI

8.1 Prove meccaniche

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 10.3 ed il par. 5.4 della presente Specifica.

8.2 Misura delle sovratensioni trasmesse

Si applica la norma CEI EN 60044-2 sez. 10.4.

9 CONTRASSEGNI

Si applicano la norma CEI EN 60076-1 cap. 7 e la norma IEC 60076-15 cap.9.

In particolare, su una targa di materiale resistente agli agenti atmosferici collocata in posizione visibile, devono essere riportati almeno i seguenti dati:

- a) tipo di trasformatore;
- b) norme CEI di riferimento;
- c) Specifica Tecnica Terna INS AV S 03 Rev. 04;
- d) nome del costruttore;
- e) numero di serie del costruttore;
- f) data di costruzione;
- g) potenza nominale (in kVA);
- h) frequenza nominale (Hz);
- i) tensioni nominali e campo di regolazione (in V o kV);
- j) livelli di isolamento (in kV);
- k) correnti nominali (in A o kA);
- l) impedenza di cortocircuito (in percentuale);

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 9 di 14

- m) tipo di raffreddamento;
- n) limite di sovratemperatura (in K)
- o) tipo di gas isolante;
- p) pressione nominale del gas (in MPa);
- q) pressione minima di funzionamento del gas (in MPa);
- r) massa del gas (in kg);
- s) massa totale (in kg);

10 SOSTEGNI METALLICI

Il sostegno ed i tirafondi dovranno essere conformi a quanto previsto nella specifica tecnica Terna INS CS S 01.

I sostegni dovranno essere realizzati in adeguato materiale metallico zincato a caldo preferibilmente con struttura tubolare.

Le geometrie dei sostegni dovranno essere tali da consentire il rientro all'interno della struttura metallica dei cavi di potenza in uscita dalla cassetta.

Il percorso cavi dovrà essere tracciato nel rispetto dei raggi di curvatura ammissibili per le tipologie di cavo di seguito indicate:

Potenza nominale TIP [kVA]	Sezione nominale cavi [N° x n° x mm²]	Raggio di curvatura [mm]
25	2x1x50	77
50	2x1x120	107
100	2x1x240	146
125	2x1x240	146

Qualora la dimensione dei cavi in uscita dal TIP fosse tale da non poter essere contenuta all'interno della struttura del sostegno, essi andranno appositamente protetti con canalette metalliche zincate adeguatamente fissate al sostegno stesso.

Ciascun sostegno dovrà essere fissato alla platea di fondazione mediante adeguati tirafondi, dimensionati per i carichi di progetto indicati nella normativa vigente (NTC 2008 ed Eurocodici) considerando le condizioni ambientali più gravose. Tali elementi sono da considerarsi compresi nella fornitura.

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 10 di 14

11 DOCUMENTAZIONE

A conclusione delle prove di tipo, il costruttore dovrà presentare un “Dossier di certificazione” costituito dalla seguente documentazione:

- Dichiarazione di conformità del prodotto alle prescrizioni tecniche TERNA, firmato dal legale rappresentante del costruttore;
- Descrizione del processo produttivo, con l'indicazione dei sub-fornitori e dei criteri utilizzati per assicurare la ripetitività del processo. In caso di cambio del sub costruttore o del processo produttivo, il costruttore deve chiedere autorizzazione a Terna precisando le modifiche e le azioni che assicurano la rispondenza alla presente specifica. Terna si riserva di chiedere la ripetizione di prove, a spese del costruttore e presso laboratori accreditati, prima di confermare la certificazione;
- Elenco completo dei documenti tecnici (disegni, tabelle, ecc.) per l'identificazione del prodotto;
- Documentazione tecnica generale, consistente almeno in:
 - foto d'insieme;
 - disegni di ingombro quotati;
 - caratteristiche nominali delle apparecchiature;
- Monografia riportante le caratteristiche funzionali e costruttive, le modalità di montaggio e le relative attrezzature, nonché i criteri di manutenzione, con evidenziati eventuali materiali di consumo e quelli di pronto intervento;
- L'elenco di tutte le prove e le verifiche eseguite e relativi certificati di prova;
- Eventuali non conformità rispetto alla presente specifica.

Gli elenchi della documentazione devono consentire la perfetta rintracciabilità di tutta la documentazione citata, anche di quella cosiddetta riservata, che deve essere conservata dal costruttore e resa disponibile a Terna, in occasione, ad esempio, dei collaudi di accettazione.

Si precisa che i certificati di prova non possono essere considerati documentazione riservata.

La documentazione citata potrà essere prodotta in lingua italiana oppure in lingua inglese, ad eccezione della documentazione necessaria al montaggio, manutenzione, movimentazione e immagazzinamento che dovrà essere prodotta anche in lingua italiana.

12 REGOLE PER L'IMBALLAGGIO ED IL TRASPORTO

I pezzi devono essere forniti in imballi tali da assicurare una idonea protezione durante il trasporto e l'immagazzinamento. In particolare devono essere prese le opportune precauzioni atte a garantire la preservazione dei pezzi da sollecitazioni anomale.

Prima del trasporto, ciascun trasformatore deve essere riempito in fabbrica con SF₆ ad una pressione di pre-riempimento leggermente superiore a quella atmosferica, indicata dal Costruttore.

A trasporto ultimato, prima del riempimento e la messa in servizio di ciascun trasformatore, bisogna verificare che la pressione del gas non sia inferiore all'80% della

	SPECIFICA TECNICA	Codifica INS AV S 03	
		Rev. 04	Pag. 11 di 14

pressione di pre-riempimento. In caso contrario, si considera che il trasformatore ha subito danneggiamenti durante il trasporto ed il Costruttore è tenuto ad intervenire.

Alla fornitura deve essere allegata la documentazione tecnica necessaria all'installazione, all'esercizio, alla manutenzione, alla movimentazione ed all'immagazzinamento (obbligatoriamente anche in lingua italiana), su supporto informatico in "portable document format" (pdf), o in copia cartacea.

Gli imballi devono essere dimensionalmente idonei al trasporto e all'immagazzinamento.

All'esterno di ogni imballo devono essere riportate, con caratteri chiaramente leggibili ed indelebili, le seguenti indicazioni:

- Nome del costruttore;
- Descrizione del contenuto dell'imballo;
- Numero elementi contenuti nell'imballo.

Gli imballi devono essere disposti sugli automezzi in modo tale da consentire lo scarico diretto con mezzi di movimentazione a forche.

Il carico e lo stivaggio sugli automezzi deve avvenire a cura del costruttore, anche nei casi in cui il trasporto avvenga con mezzi TERNA.

	SPECIFICA TECNICA											Codifica INS AV S 03			
												Rev. 04		Pag. 12 di 14	

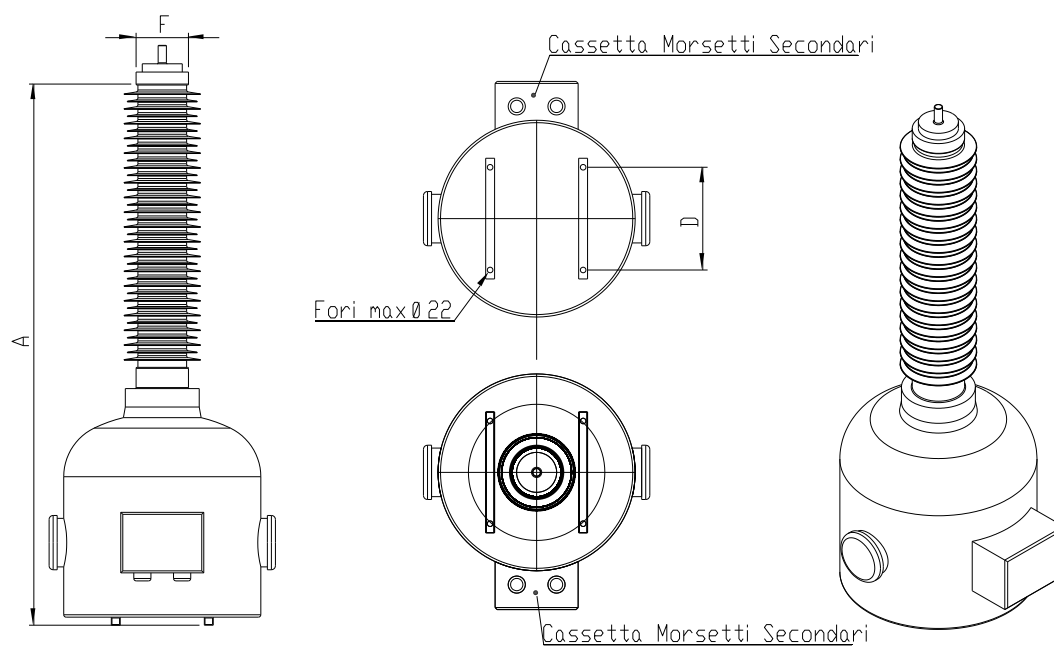
Tabella 1 – Grandezze nominali

TERNA code	Y41/P1	Y41/P2	Y41/P3	Y41/P4	Y43/P1	Y43/P2	Y43/P3	Y43/P4	Y46/P1	Y46/P2	Y46/P3	Y46/P4	Y44/P1	Y44/P2	Y44/P3	Y44/P4
Primary rated voltage [kV]	380 /√3				220 /√3				150 /√3				132 /√3			
Secondary rated voltage [V]	400 /√3															
Frequency [Hz]	50															
Highest Voltage [kV]	420				245				170				145			
Rated power [kVA]	25	50	100	125	25	50	100	125	25	50	100	125	25	50	100	125
ACSD [kV]	630				460				325				275			
BIL [kV]	1425				1050				750				650			
Switching impulse [kV]	1050				-				-				-			
Load on high voltage terminal [N]	3000				2500				2000				2000			
Short circuit current on LV side [A]	≤2500	≤3750	≤5350	≤5700	≤2500	≤3750	≤5350	≤5700	≤2500	≤3750	≤5350	≤5750	≤2500	≤3750	≤5350	≤5750
Short circuit Impedance % IEC 60076	≤5,5	≤7	≤9,5	≤11,5	≤5,5	≤7	≤10	≤11,5	≤5,5	≤7	≤10	≤11,5	≤5,5	≤7	≤10	≤11,5
Load losses at 75 °C [W] IEC 60076	≤375	≤900	≤1150	≤1450	≤375	≤950	≤1200	≤1575	≤425	≤975	≤1275	≤1625	≤425	≤975	≤1375	≤1700
No load losses [W] IEC 60076	≤375	≤500	≤550	≤675	≤375	≤500	≤550	≤675	≤325	≤450	≤500	≤625	≤325	≤450	≤500	≤625
Resistance on secondary [Ohm at 75 °C]	≤0,010	≤0,0040	≤0,0020	≤0,0015	≤0,010	≤0,0040	≤0,0020	≤0,0015	≤0,010	≤0,0040	≤0,0020	≤0,0015	≤0,010	≤0,0040	≤0,0020	≤0,0015
Maximum winding overtemperature [K]	75															
SAP code	110109 28	110109 29	110109 30	110109 31	110109 32	110109 33	110109 34	110109 35	110109 36	110109 37	110109 38	110109 39	110109 40	110109 41	110109 42	110109 43

Tabella 2 – Codici SAP sostegni

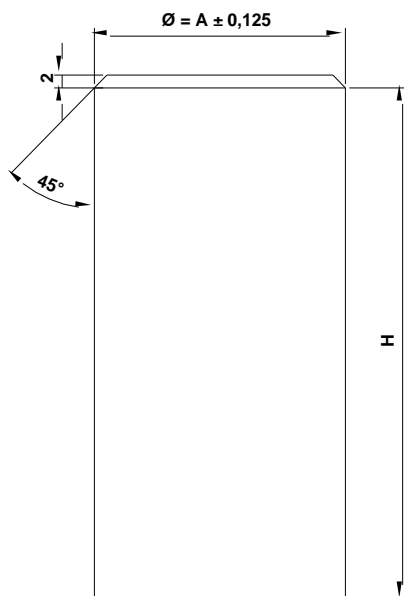
Codice TERNA	S5014	S5114 e S5414
TIP Type	Y41/PX	Y43/PX Y46/PX Y44/PX
SAP Code	11010944	11010945

Figura 1 – Limiti di ingombro e dati ponderali



Codice TERNA	Y41/P1	Y41/P2	Y41/P3	Y41/P4	Y43/P1	Y43/P2	Y43/P3	Y43/P4	Y46/P1	Y46/P2	Y46/P3	Y46/P4	Y44/P1	Y44/P2	Y44/P3	Y44/P4
A [mm]	≥ 3800				≥ 2050				≥ 1410				≥ 1290			
D [mm]	470 ÷ 800				375 ÷ 600											
F [mm]	-								≤ 500							
Massa complessiva Max [kg]	≤4000				≤3000				≤2700				≤2100			

Figura 2 – Compatibilità connessione AT con codolo



CODICE SAP	TIPO	A	H
1000872	M 1004 / 2	40	80
1000873	M 1004 / 3	40	120