

REGIONE LAZIO
Provincia di Viterbo

REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO AGROVOLTAICO "PIANETTI" DA
30.036,6 kWp E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE
CONNESSE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI NEPI (VT)

Potenza Nominale Impianto: 30.036,6 kWp
Potenza Immissione: 30.139,0 kW

PTO IMPIANTO DI RETE RTN

DOCUMENTAZIONE GENERALE

RELAZIONE TECNICA RACCORDI AT RTN

| Livello prog. | Codice Pratica | Tipo docum. | N° elaborato | N° foglio | Tot. fogli | NOME FILE | DATA | SCALA |
|---------------|----------------|-------------|--------------|-----------|------------|----------------|------------|-------|
| PTO RTN | 202100908 | REL | 11 | // | 35 | PTO_RTN_11_PNT | 09/08/2022 | --- |

REVISIONI

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|----------|-------------|------------------|-------------------|------------------|
| 00 | 09/08/22 | Emissione | Ing. R. Di Monte | Arch. V. Lauriero | Ing. R. Di Monte |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

PROGETTAZIONE:
DI MONTE - Studio Tecnico
Via Vittorio Veneto, 38
70128 - Bari Palese
info@dimonte.eu



ENTE:

RICHIEDENTE



INE Pianetti Srl

Piazza Di Sant'Anastasia, 7

00186 - Roma (RM) INE PIANETTI S.R.L.

a company of ILOS New Energy Italy

P.IVA e C.F.: IT 11557891005

Sede legale: Piazza di Sant'Anastasia 7, 00186 Roma
inepianettisrl@sga.nai.it

FIRMA PER BENESTARE

Firmato Digitalmente

INDICE

| | |
|---|----|
| INDICE | 1 |
| 1 OGGETTO | 3 |
| 2 NORME DI RIFERIMENTO | 3 |
| 3 DEFINIZIONI..... | 5 |
| 3.1 Impianto per la connessione | 5 |
| 3.2 Impianto di rete per la connessione | 5 |
| 3.3 Impianto di utenza per la connessione..... | 5 |
| 4 DESCRIZIONE DELL'OPERA..... | 6 |
| 5 INQUADRAMENTO DELL'OPERA..... | 6 |
| 6 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE | 6 |
| 6.1 Raccordi AT..... | 7 |
| 6.1.1 Soluzione tecnica raccordi AT di entra-esce | 7 |
| 6.1.1.1 Raccordo aereo in semplice terna AT | 7 |
| 6.1.1.2 Raccordo in cavo interrato AT | 8 |
| 6.1.2 Comuni interessati..... | 9 |
| 6.1.3 Vincoli aeroportuali | 9 |
| 6.1.4 Elenco Attraversamenti | 9 |
| 6.1.5 Conduttore di energia e corde di guardia | 9 |
| 6.1.6 Campate | 11 |
| 6.1.7 Isolamento ed Armamento | 11 |
| 6.1.8 Sostegni e relative fondazioni..... | 11 |
| 6.1.9 Impianto di messa a terra | 13 |
| 6.1.10 Cavo AT..... | 13 |
| 6.1.10.1 Scelta del tipo di cavi a AT | 14 |
| 6.1.10.2 Giunti AT | 16 |
| 6.1.10.3 Temperatura di posa..... | 16 |
| 6.1.10.4 Segnalazione della presenza dei cavi | 16 |
| 6.1.10.5 Prova di isolamento | 16 |
| 7 AREE IMPEGNATE | 17 |
| 8 TERRE E ROCCE DA SCAVO – CODICE DELL'AMBIENTE, DLgs 4 /2008 | 17 |
| 8.1 Scavi relativi alle fondazioni di sostegni di linee aeree | 17 |
| 8.2 Modalità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo..... | 18 |

| | | |
|----|---|----|
| 9 | RUMORE | 19 |
| 10 | CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI..... | 19 |
| 11 | DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITÀ SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI..... | 19 |
| 12 | ALLEGATI..... | 20 |

1 OGGETTO

Nel presente documento sono descritte le caratteristiche tecniche e le opere necessarie per il collegamento in entra-esce della nuova stazione elettrica di trasformazione RTN in doppia sbarra a 150/36 kV sulla linea esistente AT a 150 kV "Settevene – CP Civita Castellana" nel territorio del comune di Nepi (VT).

2 NORME DI RIFERIMENTO

Il progetto oggetto della presente relazione tecnica è stato realizzato nel rispetto dei più moderni criteri della tecnica impiantistica, nel rispetto della "regola dell'arte", nonché delle leggi, norme e disposizioni vigenti, con particolare riferimento a:

- norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale;
- norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale;
- conformità al marchio CE per i componenti dell'impianto;
- unificazioni Società Elettriche (ENEL/TERNA);
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 11-4 esecuzione delle linee elettriche aeree esterne e sue varianti;
- CEI 11-36 – Linee aeree: Prescrizione e prove per il materiale di equipaggiamento.
- CEI 11-37 – Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I,II e III categoria.
- CEI 11-60 – Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV
- CEI 36-5 – Isolatori di materiale ceramico o di vetro destinati a linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Prove -- II ed. del 1979 – EC 1979, V1 1986 EC V1 1989.
- CEI 36-13 – Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno
- CEI 81-1 – Protezione delle strutture contro i fulmini – III ed. del 1995 – V1 del 1996.
- CEI 211-4 - Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche.
- CEI 11-17 per impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica-Linee in cavo;

- norma CEI 11-20 per gli impianti di produzione;
- norma CEI 0-16 per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Legge n. 339 Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- D.M. n. 449 del 21/03/1988 Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne
- D.M. 16 gennaio 1991 Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- D.M. 5 agosto 1998 Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- D.P.C.M. del 08/07/2003;
- D.M. 29 maggio 2008 Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.
- Specifica Tecnica Terna: Requisiti e Caratteristiche di Riferimento delle Stazioni Elettriche della RTN;
- Guida Tecnica Terna: Guida alla Preparazione della Documentazione Tecnica per la Connessione alla RTN degli Impianti di Utente;
- DM 12/03/1998 Elenco riepilogativo di norme armonizzate adottate ai sensi del comma 2 dell'art. 3 del DPR 24 luglio 1996, n. 459: "Regolamento per l'attuazione delle direttive del Consiglio 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine;

L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate. Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito.

Inoltre tutte le parti di impianto rilevanti ai fini dell'affidabilità e della continuità del servizio della rete (quali, ad esempio, macchine, apparecchiature o sistemi di controllo) devono essere fornite da costruttori operanti in regime di qualità, secondo ISO 9001, Vision 2000 (e s.m.i.).

3 DEFINIZIONI

3.1 Impianto per la connessione

L' "impianto per la connessione" è l'insieme degli impianti realizzati a partire dal punto di inserimento sulla rete esistente, necessari per la connessione alla rete di un impianto di utenza. L'impianto per la connessione è costituito dall'"impianto di rete per la connessione" e dall'"impianto di utenza per la connessione".

3.2 Impianto di rete per la connessione

L' "impianto di rete per la connessione" è la porzione di impianto per la connessione di competenza del gestore di rete, nel caso specifico Terna, compresa tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione individuato sui codolo dell'interruttore MT a 36 kV della futura Stazione RTN a 150/36 kV kV.

3.3 Impianto di utenza per la connessione

L'"impianto di utenza per la connessione" è la porzione di impianto per la connessione la cui realizzazione, gestione, esercizio e manutenzione rimangono di competenza dell'utente, consistente nell'elettrodotto di Vettoriamento MT a 36 kV.

4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La società INE Pianetti srl ha intenzione di costruire la Stazione elettrica AT/MT a 150/36 kV Terna nel Comune di Nepi (VT) NTC Foglio 32 p.lle 104, 262, 411. L'area è pianeggiante e occuperà una superficie di circa 23400 m². Il collegamento alla RTN della stazione AT/MT a 150/36 kV avverrà mediante la costruzione dei due brevi raccordi alla linea esistente "Settevene-CP Civita Castellana".

- La Stazione AT/MT a 150/36 kV sarà ubicata alle coordinate 42°10'11.29"N 12°19'10.32"E in parte in zona industriale Settevene (Zona D PRG) e la restante parte in zona agricola (zona E PRG) ad sud-est del centro abitato vicino al confine con il Comune di Monterosi (VT).
- I brevi raccordi RTN AT saranno realizzati sempre nel comune di Nepi (VT).

Inoltre la Società INE Pianetti per connettere l'impianto fotovoltaico alla RTN in MT a 36 kV costruirà un impianto di utenza per la connessione consistente in elettrodotto interrato MT a 36 kV in doppia terna di lunghezza pari a ca 4660 m.

5 INQUADRAMENTO DELL'OPERA

La società INE Pianetti srl intende costruire la Stazione elettrica RTN AT/MT a 150/36 kV nel Comune di Nepi (VT) NTC Foglio 32 p.lle 104, 262, 411. L'area è pianeggiante e occuperà una superficie di circa 23400 m² e come da PRG del Comune di Nepi (VT) ricade in gran parte in zona industriale e la restante parte in zona agricola E. I collegamenti alla RTN della stazione RTN AT/MT a 150/36 kV avverrà mediante la costruzione dei raccordi alla linea esistente "Settevene – CP Civita Castellana" interessando il comune di Nepi (VT).

La Stazione RTN AT/MT a 150/36 kV sarà ubicata alle coordinate 42°10'11.29"N 12°19'10.32"E a sud – ovest della città di Nepi (VT) vicino al confine con il Comune di Monterosi (VT).

6 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

L'impianto di rete per la connessione permetterà di connettere l'impianto fotovoltaico tramite l'impianto di utenza per la connessione al punto di connessione. Come da STMG Terna sarà costituito da:

- stazione elettrica di trasformazione in doppia sbarra a 150/36 kV da collegare in entra-esce sulla linea AT a 150 kV “Settevene – CP Civita Castellana”.
- raccordo di collegamento AT a 150 kV All-Acc 585 mm², per la connessione della stazione AT/MT a 150/36 kV alla futura S.E. RTN;

6.1 Raccordi AT

Nella scelta tecnica per la realizzazione dei nuovi collegamenti si è tenuto conto principalmente dei seguenti fattori:

- posizione della linea esistente;
- posizione e configurazione dell'impianto di connessione;
- minimizzare la costruzione di nuovi elettrodotti;
- ottimizzare i collegamenti elettrici utilizzando, per quanto possibile, tracciati più brevi, salvaguardando nel contempo eventuali presenze di zone antropizzate;
- minimizzare l'impatto ambientale e le interferenze;
- utilizzare quanto più possibile la viabilità esistente.

Alla luce di ciò sono stati progettati i raccordi di entra-esce sulla direttrice “Settevene – CP Civita Castellana”.

6.1.1 Soluzione tecnica raccordi AT di entra-esce

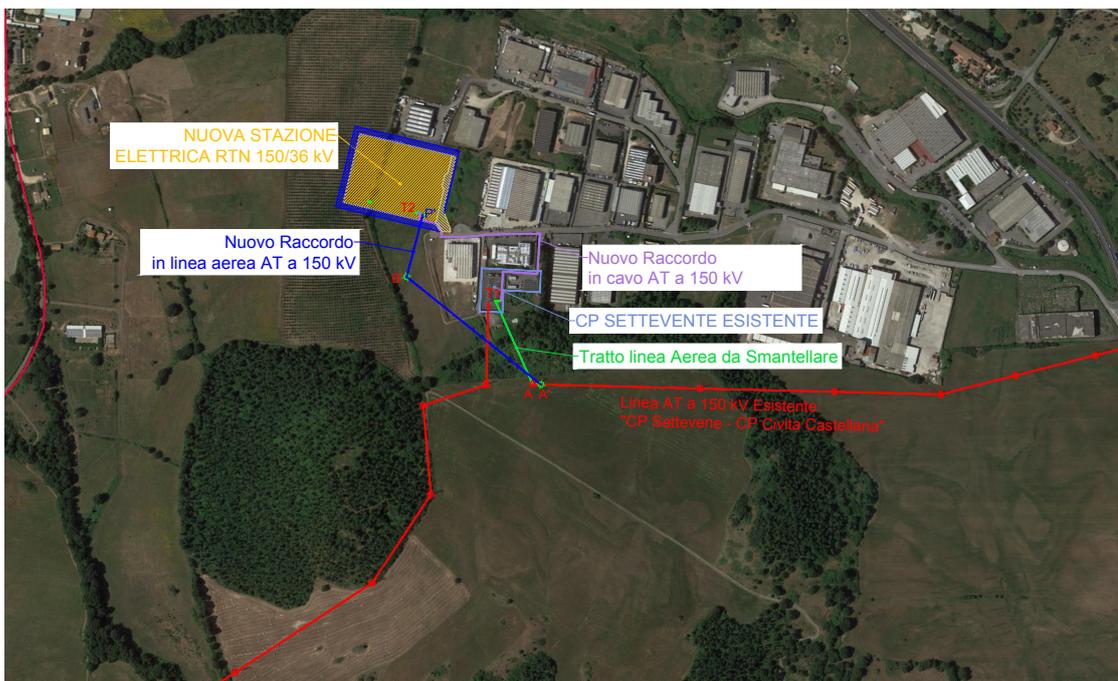
La soluzione tecnica scelta per il collegamento in entra-esce sulla linea AT esistente della stazione RTN AT/MT consiste nel realizzare due raccordi, uno in semplice terna su palificazione armata con tre conduttori di energia e con una corda di guardia, e l'altro in cavo interrato.

6.1.1.1 Raccordo aereo in semplice terna AT

I lavori per costruire il novo raccordi aereo con lunghezza di c.a. 385 m consistono in:

- installazione in adiacenza al primo traliccio esistente A e in asse linea di un nuovo sostegno A' di tipo tronco piramidale a singola terna a triangolo (tipo E) con mensole quadrate (armamento in ammarro);

- installazione, a circa 105 m dalla Stazione, di un secondo nuovo sostegno B' di tipo tronco piramidale a singola terna a triangolo (tipo C – Capolinea) con mensole quadrate;
- installazione di un portale a tiro pieno in corrispondenza dello stallo linea della stazione AT/MT a 150/36 kV RTN;
- realizzazione raccordi con l'installazione dei nuovi conduttori tra i nuovi sostegni ed il portale della Stazione AT /MT RTN a 150/36 kV
- interruzione dei conduttori della linea esistente a 150 kV tra il tralicci A e il portale T1 della CP Settevene ed eliminazione degli stessi, segnati sulla planimetria catastale e ricollegamento sui nuovi sostegni installati in asse linea



Tale soluzione permetterà di non variare l'asse del tracciato delle campate esistenti e non far aumentare le sollecitazioni sui sostegni esistenti a valle del traliccio smantellato (v. tavole allegate) garantendo la totale stabilità della linea e la minimizzazione della lunghezza dei nuovi raccordi.

6.1.1.2 Raccordo in cavo interrato AT

I lavori per costruire il novo raccordi in cavo interrato con lunghezza di c.a. 400 m consistono in:

- installazione di passante linea-cavo su stallo linea AT della nuova stazione di trasformazione RTN AT/MT;
- installazione passante linea-cavo su stallo linea AT della CP Settevene
- predisposizione scavo su viabilità esistente e posa della terna di cavi AT in configurazione a trifoglio e chiusura degli scavi come da particolari allegati;

Tale soluzione permetterà di minimizzare la costruzione di linee aeree e la minimizzazione della lunghezza dei nuovi raccordi.

6.1.2 Comuni interessati

Il raccordo, come risulta dalle tavole allegate, interesserà i comuni di:

Comune di Nepi (VT);

6.1.3 Vincoli aeroportuali

L'aeroporto più vicino è quello di Viterbo, situato a una distanza di circa 32 km dall'area di intervento.

Ai fini della sicurezza dei voli a bassa quota, nessuna parte degli elettrodotti in progetto risulterà più alta di m 61 dal suolo sottostante.

6.1.4 Elenco Attraversamenti

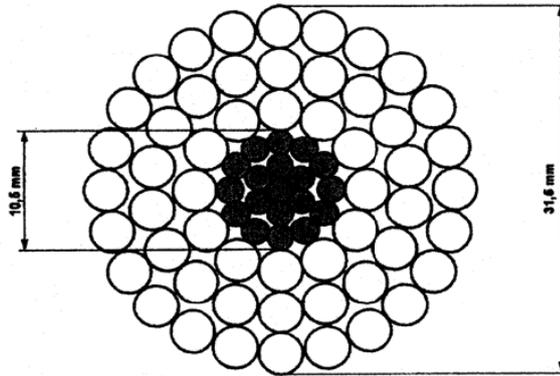
La costruzione del raccordo aereo AT non genera alcun attraversamento mentre per quanto concerne il raccordo in cavo AT, la sua realizzazione da origine al solo attraversamento della strada consortile Via dell'Industria.

6.1.5 Conduttore di energia e corde di guardia

Nelle tavole allegate sono riportati i raccordi di entra-esce e di collegamento tra le due stazioni.

I nuovi raccordi elettrici dovranno essere realizzati in assoluta armonia con i materiali, le tecnologie e le tipologie dell'elettrodotto esistente.

I raccordi di progetto saranno costituiti da elettrodotto aereo con ciascuna delle tre fasi costituita da un conduttore in corda di alluminio e acciaio con caratteristiche riportate di seguito:

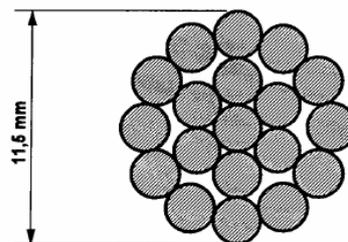


| TIPO CONDUTTORE | | C 2/1 | C 2/2 (*) |
|---|-----------|-------------------------|-------------------------|
| | | NORMALE | INGRASSATO |
| FORMAZIONE | Alluminio | 54 x 3,50 | 54 x 3,50 |
| | Acciaio | 19 x 2,10 | 19 x 2,10 |
| SEZIONI TEORICHE (mm ²) | Alluminio | 519,5 | 519,5 |
| | Acciaio | 65,80 | 65,80 |
| | Totale | 585,30 | 585,30 |
| TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO | | Normale | Maggiorata |
| MASSA TEORICA (Kg/m) | | 1,953 | 2,071(**) |
| RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (ohm/km) | | 0,05564 | 0,05564 |
| CARICO DI ROTTURA (daN) | | 16852 | 16516 |
| MODULO ELASTICO FINALE (N/mm ²) | | 68000 | 68000 |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C) | | 19,4 x 10 ⁻⁶ | 19,4 x 10 ⁻⁶ |

(*) Per zone ad alto inquinamento salino

(**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.

I raccordi inoltre saranno equipaggiati con una corda di rame, di tipo normale, per proteggere i conduttori dalle scariche atmosferiche e per contribuire all'impianto di messa a terra dei sostegni.



| TIPO | 23/1 | 23/2 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| N. MATRICOLA | 31 73 05 | 31 73 06 |
| TIPO ZINCATURA | NORMALE | MAGGIORATA |
| MASSA UNITARIA DI ZINCO (g/m ²) | 214 | 641 |
| FORMAZIONE | 19 x 2,3 | 19 x 2,3 |
| SEZIONE TEORICA (mm ²) | 78,94 | 78,94 |
| MASSA TEORICA (kg/m) | 0,621 | 0,638 |
| RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω /km) | 2,014 | 2,014 |
| CARICO DI ROTTURA (daN) | 12 231 | 10645 |
| MODULO ELASTICO FINALE (N/mm ²) | 175 000 | 176000 |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C) | 11,5 x 10 ⁻⁶ | 11,5 x 10 ⁻⁶ |

I conduttori di energia avranno un'altezza da terra non inferiore a 7 m arrotondata per eccesso rispetto a quella prevista dall' art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

6.1.6 Campate

Le campate sono state verificate con i diagrammi di utilizzo dei nuovi sostegni da installare.

6.1.7 Isolamento ed Armamento

L'isolamento del raccordo sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temperato, con catene di n. 9 elementi.

Gli isolatori devono essere di tipo normale o antisale e le caratteristiche corrispondenti a quanto previsto dalle norme CEI e dalle norme IEC 383 (tabelle DJ1 e DJ2 degli standard terna).

6.1.8 Sostegni e relative fondazioni

I sostegni saranno del tipo a tronco piramidale a semplice terna, di altezza tale da garantire in caso di freccia massima dei conduttori, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. Ogni sostegno è costituito da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Il sostegno è costituito da un numero diverso di elementi strutturali:

- Parte comune: l'elemento strutturale "parte comune" è costituito dal tronco superiore fino all'attacco della base relativa al sostegno di altezza 9 m. Esso ospita il "Gruppo mensole".
- Tronchi: Gli elementi strutturali " tronchi" sono costituiti da parti di struttura di 6 m di altezza; essi comprendono sempre 4 montanti e due magli complete di tralicciatura per ogni faccia.
- Basi: Si intende per "base" un elemento strutturale composto soltanto da un riquadro di base e da alcuni tralici complementari al di sopra di esso; la "base" costituisce l'elemento di unione tra l'ultimo tronco ed i piedi.
- Piedi: I montanti di ciascun elemento strutturale "piede" si arrestano al piano di campagna

Saranno infissi in fondazioni di calcestruzzo del tipo a piedini separati (vedi unificazione Enel LF 1 e LF 200)

Il sostegno-portale sarà composto dalla testa, i tronchi, le basi, i piedi e i monconi.

La testa è l'elemento predisposto per il collegamento diretto delle fasi.

I tronchi sono gli elementi strutturali del sostegno e sono di forma tronco piramidale.

Le basi sono sempre elementi strutturali del sostegno ed hanno la funzione di collegare il tronco ai piedi.

Il piedi non permettono altro che il collegamento del traliccio con la fondazione tramite i monconi.

Ogni moncone sarà costituito da un angolare, completo di squadrette, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione.

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio. Partendo dai valori di C_m , δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità. In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno. La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di C_m , δ e K, ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

In ogni caso, i calcoli di verifica dei sostegni saranno eseguiti in conformità a quanto prescritto dalle vigenti norme. I sostegni saranno provvisti d'impianto di messa a terra e di difesa parasalita.

Con particolare riferimento ai problemi di messa a terra dei sostegni, in fase di esecuzione, oltre che attenersi alle Norme Tecniche di cui al D.M. 21 marzo 1988, si prenderanno tutti i provvedimenti idonei ad assicurare il rispetto della normativa vigente in prossimità degli insediamenti abitativi.

6.1.9 Impianto di messa a terra

Gli impianti di messa a terra dei sostegni, svolgeranno la funzione di ridurre i valori di passo e di contatto a valori non pericolosi; le resistenze di terra dei sostegni manterranno in limiti accettabili, le sollecitazioni sugli isolamenti in caso di fulminazione del sostegno e permetteranno il corretto funzionamento delle protezioni.

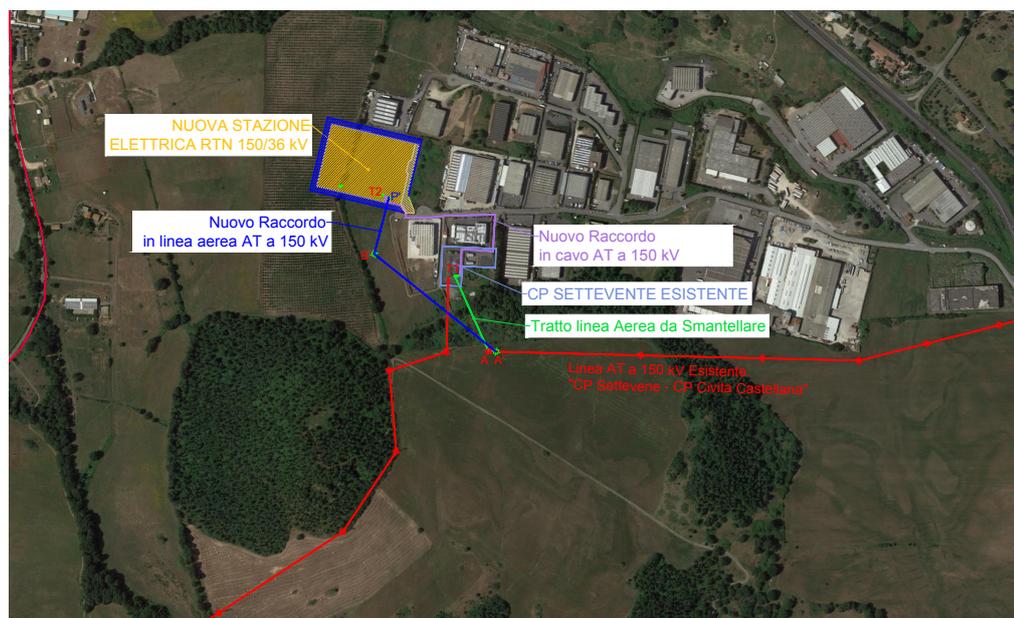
Le messe a terra dovranno risultare efficienti sia per la frequenza industriale, sia per l'impulso nel caso di scariche atmosferiche.

Per la messa a terra, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 99-3 e CEI 11-4, saranno previsti dispersori aventi complessivamente una superficie di contatto col terreno di almeno 0,5 m².

I conduttori di terra avranno una sezione non inferiore a 16 mm² se di rame e 50 mm² se di altro materiale.

6.1.10 Cavo AT

Come precedentemente riportato nella descrizione delle opere di impianto, sarà realizzato un tratto di circa 400 m di cavidotto interrato.



Nella scelta tecnica per la realizzazione del nuovo collegamento si è tenuto conto principalmente dei seguenti fattori:

- posizione e configurazione dell'impianto di connessione;
- minimizzare la costruzione di nuovi elettrodotti;
- ottimizzare i collegamenti elettrici utilizzando, per quanto possibile, tracciati più brevi, salvaguardando nel contempo eventuali presenze di zone antropizzate;
- minimizzare l'impatto ambientale e le interferenze;
- utilizzare quanto più possibile la viabilità esistente.

Alla luce di ciò si è progettato un raccordo interrato, di c.a. 165 m di lunghezza, in cavo AT ad elica visibile di sezione pari a 1600 mm², tra lo stallo linea della Sottostazione AT/MT utente e lo stallo linea AT dedicato nella nuova Stazione RTN a 150 kV.

Il tracciato, quale risulta dalle tavole allegate, ricade interamente nel territorio del comune di Aprilia (LT) in terreno privato; risulta il più idoneo dal punto di vista tecnico vista la posizione della nuova Stazione RTN AT.

6.1.10.1 Scelta del tipo di cavi a AT

Nelle tavole allegate è riportato il breve percorso dell'elettrodotto interrato. Il cavidotto di progetto sarà costituito da una terne trifase posata preferibilmente a trifoglio costituita da cavi unipolari con anima in alluminio da 1600 mm² (ARE4H1H5E), schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame e guaina in alluminio monoplaccato e rivestimento in polietilene (PE) con grafitatura esterna. I cavi devono essere conformi al documento Cenelec HD 632 ovvero alla norma IEC 60840 seconda edizione 1999.



Figura 1 – Particolare Cavo AT

Il rivestimento protettivo esterno deve essere una guaina in polietilene conforme alla norma CEI 20-11 di colore nero. La curvatura dei cavi deve essere tale da non provocare danno agli stessi.

| Caratteristiche tecniche | |
|---|-----------------------|
| Tensione nominale | 87/150 (170) kV |
| Tensione di tenuta ad impulso | 750 Vc |
| Corrente nominale continuativa | 1.060 A |
| Corrente termica di cortocircuito (min.) | |
| Conduttore | 130 kA – 0,5 sec |
| Schermo | 20 kA – 0,5 sec |
| Temperatura del conduttore | |
| In regime permanente | 90° C |
| Cortocircuito | 250° C |
| Conduttore | |
| Materiale | Alluminio |
| Sezione | 1.600 mm ² |

Le condizioni ambientali (temperatura, umidità) durante la posa dei cavi dovranno essere nel range fissato dal fabbricante dei cavi.

Nei tratti in cui si attraverseranno terreni rocciosi o in altre circostanze eccezionali in cui non potranno essere rispettate le profondità minime sopra indicate, dovranno essere predisposte adeguate protezioni.

Saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità 170 cm (si vedano gli allegati grafici) a seconda del tipo di attraversamento e di larghezza tale da porre in opera una terna.

Si procederà quindi con:

- scavo;
- posa primo strato di magrone cementizio o cemento 'mortar';
- posa dei cavi AT;
- rinfiacamento e riempimento con magrone cementizio o cemento 'mortar' fino alla quota stabilita,
- posa cavo di controllo entro tritubo in PEHD;
- riempimento con terra derivante dallo scavo,
- posa di rete in plastica forata e di uno o più nastri segnalatori,
- rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi, preventivamente approvato dalla D.L., per gli attraversamenti particolari; rinterro con conglomerato cementizio classe Rck 150;

- ripristino della pavimentazione stradale.

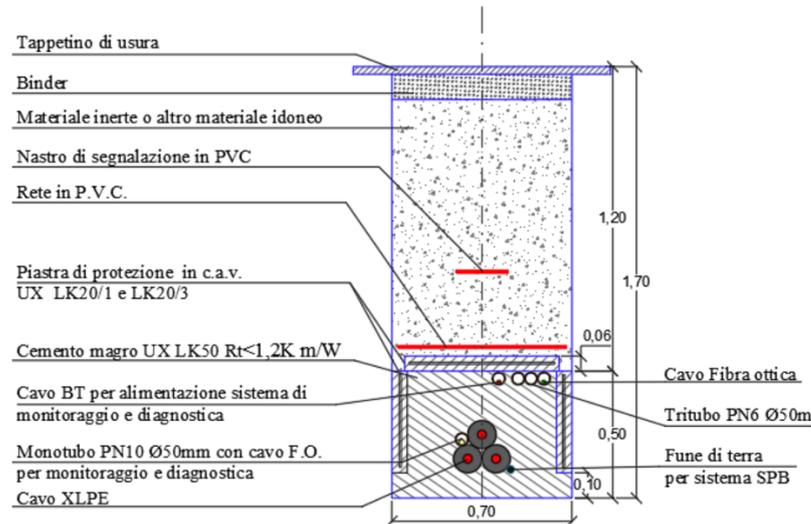


Figura 2 - Sezione di posa cavidotto AT su Strada Asfaltata

6.1.10.2 Giunti AT

Visto il breve tratto non saranno realizzati giunti AT

6.1.10.3 Temperatura di posa

Durante le operazioni di installazione la temperatura dei cavi per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venir piegati o raddrizzati non deve essere inferiore a quanto specificato dal produttore del cavo.

6.1.10.4 Segnalazione della presenza dei cavi

Al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato sotto la pavimentazione, a non meno di 20 cm dalla protezione del cavo, una rete di segnalazione.

6.1.10.5 Prova di isolamento

Successivamente alle operazioni di posa e comunque prima della messa in servizio, l'isolamento dei cavi a AT, dei giunti e dei terminali, sarà verificato attraverso opportune misurazioni secondo le CEI 11-17. La tensione di prova dell'isolamento in corrente continua dovrà essere pari a quattro volte la tensione nominale stellata.

Tra le possibili modalità di collegamento degli schermi metallici sarà utilizzata la cosiddetta modalità del cross bonding, in cui il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) di uguale lunghezza, generalmente corrispondenti con le

pezzature di posa. In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.

7 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari a circa:

- 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "**aree potenzialmente impegnate**" dove l'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di circa:

- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV.

L'elaborato grafico PTO_RTN_08 riporta l'asse indicativo del tracciato con il posizionamento preliminare dei sostegni e le aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell' "Piano particellare" come desunti dal catasto.

8 TERRE E ROCCE DA SCAVO – CODICE DELL'AMBIENTE, DLgs 4 /2008

Con riferimento al DLgs 152/2006 art.186 così come modificato dal successivo d.lgs. n. 4/2008, le terre e rocce da scavo saranno gestite secondo i criteri di progetto di seguito riportati.

8.1 Scavi relativi alle fondazioni di sostegni di linee aeree

Relativamente ai sostegni dell'elettrodotto a 150 kV interessati dalle attività relative ai raccordi prima dell'inizio dei lavori sarà eseguita per ogni sostegno una caratterizzazione del terreno finalizzata alla verifica di assenza di contaminazione. Le terre e rocce da scavo saranno riutilizzate in situ sia per il rinterro dei plinti e dei dispersori di terra sia per il ripristino

dell'andamento ante operam del terreno. Queste operazioni avverranno riempiendo gli scavi con successivi strati di terreno ben costipato ciascuno dello spessore di 30 cm.

8.2 Modalità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo

Le terre e rocce da scavo degli scavi delle fondazioni dei sostegni saranno riutilizzate per rinterri con le seguenti modalità:

- a) saranno utilizzate direttamente nell'ambito dell'elettrodotto oggetto dell'opera;
- b) l'utilizzo sarà integrale;
- c) non saranno eseguiti trattamenti o trasformazioni preliminari;
- d) sarà garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- e) sarà accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche saranno analizzate in modo da verificare che siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette, dimostrando che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;

Alla presenza di terreni agricoli e comunque in tutti i casi in cui è presente un discreto strato di humus, si provvederà a tenere separato il terreno di risulta di detto strato da quello dello strato sottostante ai fini del ripristino finale. Durante il rinterro il materiale roccioso proveniente dagli scavi dovrà essere mescolato con la stessa terra di scavo in modo da ottenere una miscela idonea che consenta la compattazione.

Lo stato superficiale del rinterro verrà ripristinato utilizzando il terreno fertile precedentemente asportato. A lavori ultimati l'area interessata dagli scavi sarà completamente in ordine e potrà essere restituita alla sua funzione originale. Qualora ci ritrovasse in presenza di roccia e di trovanti rocciosi sarà impiegato il martello demolitore o altri mezzi idonei non dirompenti.

9 RUMORE

Il livello di emissione di rumore sarà in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

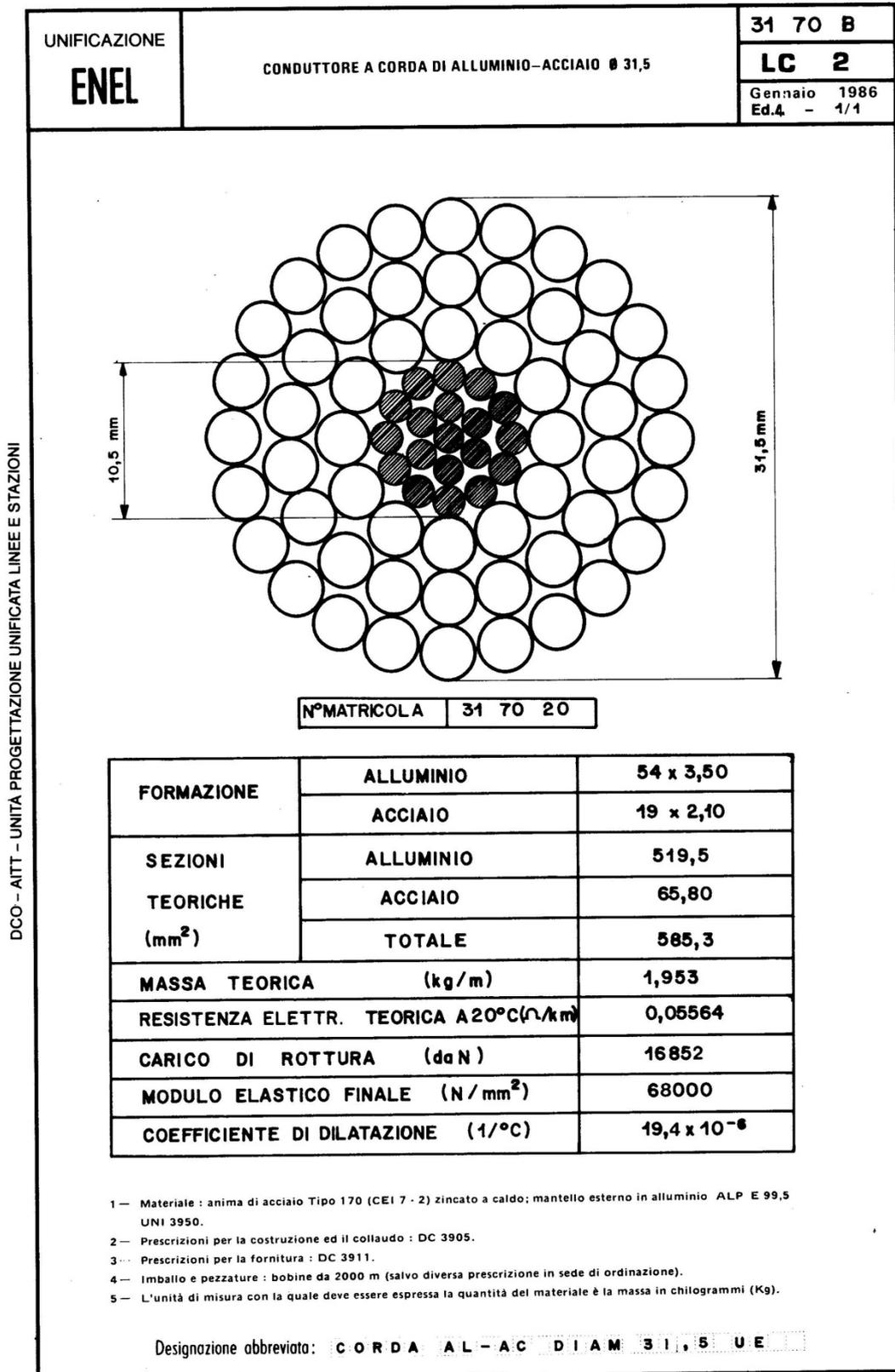
Per quanto concerne lo studio sui campi magnetici ed elettrici si rimanda all'apposita relazione PTO_RTN_13

11 DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITÀ SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI

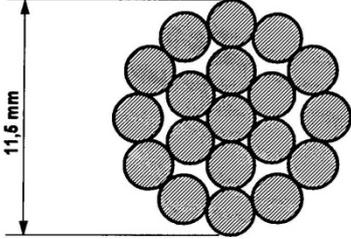
Recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. n. 7075 del 27 aprile 2011 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra il progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

In occasione dei sopralluoghi effettuati **non si è rilevata alcuna evidenza diretta di attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99**. In particolare nella progettazione dei raccordi, sono stati rispettati tutte le distanze di sicurezza per gli elettrodotti prescritte dalle norme di prevenzione incendi (elenco norme in allegato 1 della circolare sopra citata).

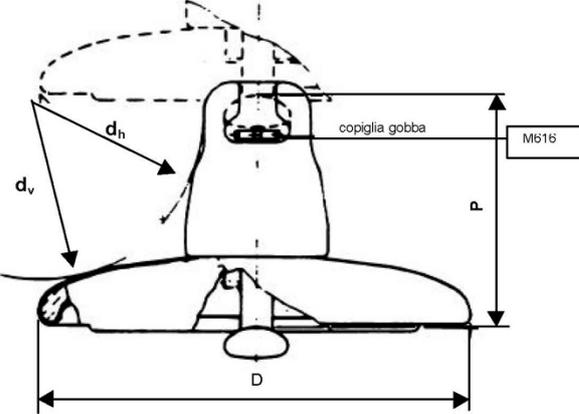
12 ALLEGATI



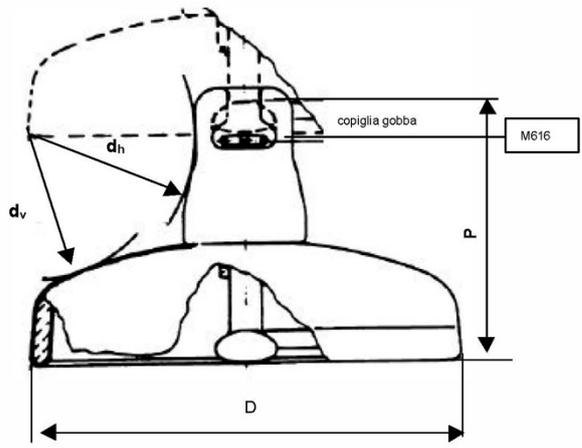
DCO - AITT - UNITÀ PROGETTAZIONE UNIFICATA LINEE E STAZIONI

| UNIFICAZIONE ENEL | CORDA DI GUARDIA DI ACCIAIO Ø 11,5 | | 31 73 B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|------|------|------|--------------|----------|----------|----------------|---------|------------|---|-----|-----|------------|----------|----------|------------------------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|--|-------|-------|-------------------------|--------|-------|---|---------|--------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | LC 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Gennaio 1995 Ed. 6 - 1/1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO</th> <th>23/1</th> <th>23/2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N. MATRICOLA</td> <td>31 73 05</td> <td>31 73 06</td> </tr> <tr> <td>TIPO ZINCATURA</td> <td>NORMALE</td> <td>MAGGIORATA</td> </tr> <tr> <td>MASSA UNITARIA DI ZINCO (g/m²)</td> <td>214</td> <td>641</td> </tr> <tr> <td>FORMAZIONE</td> <td>19 x 2,3</td> <td>19 x 2,3</td> </tr> <tr> <td>SEZIONE TEORICA (mm²)</td> <td>78,94</td> <td>78,94</td> </tr> <tr> <td>MASSA TEORICA (kg/m)</td> <td>0,621</td> <td>0,638</td> </tr> <tr> <td>RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω /km)</td> <td>2,014</td> <td>2,014</td> </tr> <tr> <td>CARICO DI ROTTURA (daN)</td> <td>12 231</td> <td>10645</td> </tr> <tr> <td>MODULO ELASTICO FINALE (N/mm²)</td> <td>175 000</td> <td>175000</td> </tr> <tr> <td>COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1°C)</td> <td>11,5 x 10⁻⁶</td> <td>11,5 x 10⁻⁶</td> </tr> </tbody> </table> | | | | TIPO | 23/1 | 23/2 | N. MATRICOLA | 31 73 05 | 31 73 06 | TIPO ZINCATURA | NORMALE | MAGGIORATA | MASSA UNITARIA DI ZINCO (g/m ²) | 214 | 641 | FORMAZIONE | 19 x 2,3 | 19 x 2,3 | SEZIONE TEORICA (mm ²) | 78,94 | 78,94 | MASSA TEORICA (kg/m) | 0,621 | 0,638 | RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω /km) | 2,014 | 2,014 | CARICO DI ROTTURA (daN) | 12 231 | 10645 | MODULO ELASTICO FINALE (N/mm ²) | 175 000 | 175000 | COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1°C) | 11,5 x 10 ⁻⁶ | 11,5 x 10 ⁻⁶ |
| TIPO | 23/1 | 23/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N. MATRICOLA | 31 73 05 | 31 73 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO ZINCATURA | NORMALE | MAGGIORATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MASSA UNITARIA DI ZINCO (g/m ²) | 214 | 641 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FORMAZIONE | 19 x 2,3 | 19 x 2,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEZIONE TEORICA (mm ²) | 78,94 | 78,94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MASSA TEORICA (kg/m) | 0,621 | 0,638 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω /km) | 2,014 | 2,014 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARICO DI ROTTURA (daN) | 12 231 | 10645 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODULO ELASTICO FINALE (N/mm ²) | 175 000 | 175000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1°C) | 11,5 x 10 ⁻⁶ | 11,5 x 10 ⁻⁶ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1 - Materiale: acciaio Tipo 170 (CEI 7-2) zincato a caldo per i fili a "zincatura normale". acciaio Tipo 1 zincato a caldo secondo le prescrizioni DC 3905 appendice A per i fili a "zincatura maggiorata"</p> <p>2 - Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DC 3905</p> <p>3 - Prescrizioni per la fornitura: DC 3911</p> <p>4 - Imballo e pezzature: bobine da 2.000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)</p> <p>5 - L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Descrizione ridotta: C O R D A A C C D I A M 1 1 , 5 M A G U E</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

DCO - AI - UNITA' INGEGNERIA IMPIANTISTICA 2

|  | LINEE ELETTRICHE AEREE 132 ÷ 150 kV ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO NORMALE IN VETRO TEMPRATO | | DJ1 Febbraio 2001 Ed. 3 / 1/1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|----------|----------|------|---------|-----|------------------------|----|-----|---|-----|-----|------------|-----|-----|---|------|------|------------------------------------|-----|-----|-------------------------------------|----|----|-------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------|---|---|----|------------------------|----|-----|-------------------------|----------------------|----|----|---|--|
| |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INGEGNERIA - UNIFICAZIONE | <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATRICOLA</th> <th>30 24 20</th> <th>30 24 24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TIPO</td> <td>1/1 (*)</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>Carico di rottura (kN)</td> <td>70</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Diametro nominale della parte isolante (mm)</td> <td>255</td> <td>255</td> </tr> <tr> <td>Passo (mm)</td> <td>146</td> <td>146</td> </tr> <tr> <td>Accoppiamento CEI 36-10 (IEC 60120) (grandezza)</td> <td>16 A</td> <td>16 A</td> </tr> <tr> <td>Linea di fuga nominale minima (mm)</td> <td>295</td> <td>295</td> </tr> <tr> <td>d_h nominale minimo (mm)</td> <td>85</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>d_v nominale minimo (mm)</td> <td>102</td> <td>102</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Condizioni di prova in nebbia salina</td> <td>Numero di isolatori costituenti la catena</td> <td>9</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Tensione di prova (kV)</td> <td>98</td> <td>142</td> </tr> <tr> <td>Salinità di tenuta (**)</td> <td>(Kg/m³)</td> <td>14</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> | | MATRICOLA | 30 24 20 | 30 24 24 | TIPO | 1/1 (*) | 1/2 | Carico di rottura (kN) | 70 | 120 | Diametro nominale della parte isolante (mm) | 255 | 255 | Passo (mm) | 146 | 146 | Accoppiamento CEI 36-10 (IEC 60120) (grandezza) | 16 A | 16 A | Linea di fuga nominale minima (mm) | 295 | 295 | d _h nominale minimo (mm) | 85 | 85 | d _v nominale minimo (mm) | 102 | 102 | Condizioni di prova in nebbia salina | Numero di isolatori costituenti la catena | 9 | 13 | Tensione di prova (kV) | 98 | 142 | Salinità di tenuta (**) | (Kg/m ³) | 14 | 14 | <p>(*) In alternativa a questo tipo può essere impiegato il tipo J3 in porcellana</p> | |
| | MATRICOLA | 30 24 20 | 30 24 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TIPO | 1/1 (*) | 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Carico di rottura (kN) | 70 | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diametro nominale della parte isolante (mm) | 255 | 255 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Passo (mm) | 146 | 146 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Accoppiamento CEI 36-10 (IEC 60120) (grandezza) | 16 A | 16 A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Linea di fuga nominale minima (mm) | 295 | 295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d _h nominale minimo (mm) | 85 | 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d _v nominale minimo (mm) | 102 | 102 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Condizioni di prova in nebbia salina | Numero di isolatori costituenti la catena | 9 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Tensione di prova (kV) | 98 | 142 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Salinità di tenuta (**) | (Kg/m ³) | 14 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Materiale : parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile °(UNI EN 1562 (1999)) zincata a caldo; perno in acciaio al carbonio (UNI EN 10083-1 (1998)) zincato a caldo; coppiglia in acciaio inossidabile Tolleranze : <ul style="list-style-type: none"> • sul valore nominale del passo : secondo la pubblicazione CEI EN 60305 (1996) • sugli altri valori nominali : secondo la Norma CEI EN 60383-1 Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo : DJ 3905 Prescrizioni per la fornitura : DJ 3906 Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,5 p.u.(per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari : n. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>(**) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Esempio di designazione abbreviata:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>I</td><td>S</td><td>O</td><td>L</td><td>A</td><td>T</td><td></td><td>N</td><td>O</td><td>R</td><td>M</td><td></td><td>V</td><td>E</td><td>T</td><td>R</td><td>O</td><td></td><td>C</td><td>A</td><td>P</td><td>E</td><td>R</td><td>N</td><td>O</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>k</td><td>N</td> </tr> </table> | | | I | S | O | L | A | T | | N | O | R | M | | V | E | T | R | O | | C | A | P | E | R | N | O | | X | X | X | | k | N | | | | | | | | |
| I | S | O | L | A | T | | N | O | R | M | | V | E | T | R | O | | C | A | P | E | R | N | O | | X | X | X | | k | N | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|--|----------------------------|
|  | LINEE ELETTRICHE AEREE 132 ÷ 150 kV ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO ANTISALE IN VETRO TEMPRATO | | DJ2 |
| | | | Febbraio 2001 Ed. 3 1/1 |



| MATRICOLA | | 30 24 21 | 30 24 25 |
|---|---|----------|----------|
| TIPO | | 2/1 (*) | 2/2 |
| Carico di rottura | (kN) | 70 | 120 |
| Diámetro nominale della parte isolante (mm) | | 280 | 280 |
| Passo (mm) | | 146 | 146 |
| Accoppiamento CEI 36-10 (IEC 60120) (grandezza) | | 16 A | 16 A |
| Linea di fuga nominale minima (mm) | | 430 | 425 |
| d _h nominale minimo (mm) | | 75 | 75 |
| d _v nominale minimo (mm) | | 85 | 85 |
| Condizioni di prova in nebbia salina | Numero di isolatori costituenti la catena | 9 | 13 |
| | Tensione di prova (kV) | 98 | 142 |
| Salinità di tenuta (**) | | 56 | 56 |

(*) In alternativa a questo tipo può essere impiegato il tipo J4 in porcellana

1. Materiale : parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile °(UNI EN 1562 (1999)) zincata a caldo; perno in acciaio al carbonio (UNI EN 10083-1 (1998)) zincato a caldo; coppiglia in acciaio inossidabile
2. Tolleranze :
 - sul valore nominale del passo : secondo la pubblicazione CEI EN 60305 (1996)
 - sugli altri valori nominali : secondo la Norma CEI EN 60383-1
3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione.
4. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo : DJ 3905
5. Prescrizioni per la fornitura : DJ 3906
6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,5 p.u.(per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa)
7. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari : n.

(**) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.

Esempio di designazione abbreviata:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | S | O | L | A | T | A | N | T | I | S | V | E | T | R | C | A | P | E | R | N | O | X | X | X | k | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

INGEGNERIA - UNIFICAZIONE

| UNIFICAZIONE | | SOSTEGNI PORTALE A TIRO PIENO PER STAZIONI ELETTRICHE A 132-150 kV E PER CABINE PRIMARIE | | | | | | | | | | DS 5301 | | |
|-----------------------------|--------|--|------------------------------|-------|-------------------------|---------|------|------|--------------------|----------------------|------------|---|--|--|
| ENEL | | | | | | | | | | | | Febbraio 1988 Ed. 4 - 1 / 4 | | |
| SOSTEGNI | TIPO | H (m) | ANGOLO ROTAZIONE TESTA | TESTA | TRONCO AUSILIARIO | TRONCHI | | BASE | PIEDE n°4 pezzi | n°4 pezzi MONCONE | FONDAZIONE | MASSA SOSTEGNO (kg) (compresa zincatura) | | |
| | | | | | | I | II | | | | | | | |
| ELEMENTI STRUTTURALI | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5301/1 | 9 | 0° | 5351 | 5352/1 | 5354 | - | 5355 | 5356 | 5350 | 1014/1 | 5133 | | |
| | 5301/2 | 9 | 22°30' | 5351 | 5352/2 ovvero 5352/3 | 5354 | - | 5355 | 5356 | 5350 | 1014/6 | 5275 | | |
| | 5301/3 | 12 | 0° | 5351 | 5352/1 | 5354 | | 5362 | 5363 | 5350 | 1014/7 | 6065 | | |
| | 5301/4 | 12 | 22°30' | 5351 | 5352/2 ovvero 5352/3 | 5354 | | 5362 | 5363 | 5350 | 1014/12 | 6208 | | |
| | 5301/5 | 15 | 0° | 5351 | 5352/1 | 5354 | 5359 | 5360 | 5361 | 5350 | 1014/13 | 6790 | | |
| | 5301/6 | 15 | 22°30' | 5351 | 5352/2 ovvero 5352/3 | 5354 | 5359 | 5360 | 5361 | 5350 | 1014/17 | 6932 | | |

DCO - AITT - UNITA' - PROGETTAZIONE UNIFICATA LINEE E STAZIONI - DDI - UNITA' - SPECIALISTICA SISTEMI E COMPONENTI

N.B. PER LE FONDAZIONI VEDERE TARR. G 1014/1 + 17

