REGIONE EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA DI BOLOGNA

COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO

Proponente	REVEZ S.R.L. Via Matteotti 31/2, Bologna (BO), 40129		
	GreenGo — Partnered by: rea reliable energy advisors		
Progettazione	**Ing. Fabio Domenico Amico** Via Milazzo, 17 40121 Bologna (BO) f.amico@green-go.net	Studio geologico-sismico	**Dott. Geol. Giulia Gardosi** Corso Esperanto 3/h 40065 Pianoro (BO) giulia.gardosi@libero.it
Studio di impatto ambientale e studi specialistici	**Ing. Roberta Mazzolani** **Ing. David Negrini** Studio Associato Ne.Ma Via Cavour, 67 - 40026 Imola (BO) studionema@legalmail.it	Indagini geognostiche e geofisiche	**Raffaele Scircoli** Via Nazionale Toscana, 16 40068 San Lazzaro Di Savena (BO) lelloscircoli@hotmail.it
Studio archeologico preventivo Viarch	**Dott. Laura Belemmi** TECNE – Archeologia e Beni Culturali Via Corrado Masetti, 7 40127 Bologna (BO) direzione@tecne-archeo.com	Studio agronomico	**Dott. Agr. Francesco Bugoloni** Viale Generale Pecori Giraldi, 68 50032 Borgo San Lorenzo (FI) bugoloni@gmail.com
Opera	Progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico e opere connesse nel Comune di San Giovanni in Persiceto (BO) denominato Biancolina		
Oggetto	Codice elaborato: BNCPD0T25-00		
	Titolo elaborato: Elaborati opere di connessione alla rete		

00	17/05/2024	Emissione per progetto definitivo	Ing. Simone Pontesilli	Ing. Alfonso Letizia	Ing. Fabio Domenico Amico
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

r_emiro.Giunta - Prot. 27/06/2024.0699665.E Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da AMICO FABIO DOMENICO

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

ELENCO ELABORATI BENESTARE E-DISTRIBUZIONE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P00	ELENCO ELABORATI BENESTARE E-DISTRIBUZIONE	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' - CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settori: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

Elenco elaborati del progetto definitivo per il rilascio del benestare di competenza e- distribuzione, Codice Rintracciabilità: 388176756

Nome file	**Rev.**	**Oggetto della revisione**
P00 - Elenco elaborati benestare e-distribuzione	00	Emissione per progetto definitivo
P01 – Sezione tipo cavidotti MT e-distribuzione	00	Emissione per progetto definitivo
P02 – Piano particellare grafico	00	Emissione per progetto definitivo
P03 - Piano particellare tabellare	00	Emissione per progetto definitivo
P04 - Relazione tecnica delle opere di connessione alla rete	00	Emissione per progetto definitivo
P05 – Particolari, prospetti e sezioni della cabina utente e della cabina di consegna	00	Emissione per progetto definitivo
P06 - Schema elettrico unifilare cabine di consegna e utente	00	Emissione per progetto definitivo
P07 – Schema impianto di terra	00	Emissione per progetto definitivo
P08 – Schede tecniche dei materiali da impiegare	00	Emissione per progetto definitivo
P09 – Inquadramento su CTR	00	Emissione per progetto definitivo
P10 – Inquadramento Ortofoto opere in progetto	00	Emissione per progetto definitivo
P11 – Planimetria e sezione elettromeccanica	00	Emissione per progetto definitivo
P12 – Dettaglio delle nuove parti di impianto	00	Emissione per progetto definitivo
P13 – Schede tecniche dei materiali da impiegare in CP	00	Emissione per progetto definitivo
P14 – Dettaglio Fondazioni Petersen	00	Emissione per progetto definitivo
P15 – Dettaglio della fondazione e sostegni del TR AT-MT	00	Emissione per progetto definitivo
P16 - Dettaglio delle ulteriori fondazioni – QMT GSCM 770/1	00	Emissione per progetto definitivo
P17 – Rilievo planoaltimetrico Cabina Primaria	00	Emissione per progetto definitivo

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

SEZIONE TIPO CAVIDOTTI MT E-DISTRIBUZIONE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P01	SEZIONE TIPO CAVIDOTTI MT E-DISTRIBUZIONE	14/05/2024	1:10

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

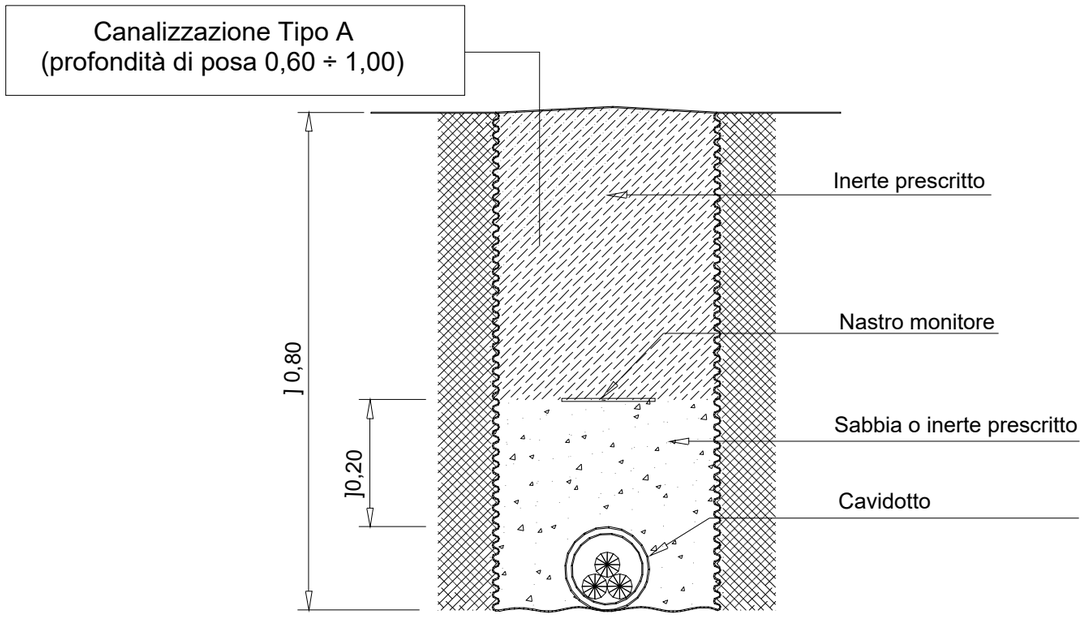
ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' - CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679/A
Settori: Civile ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

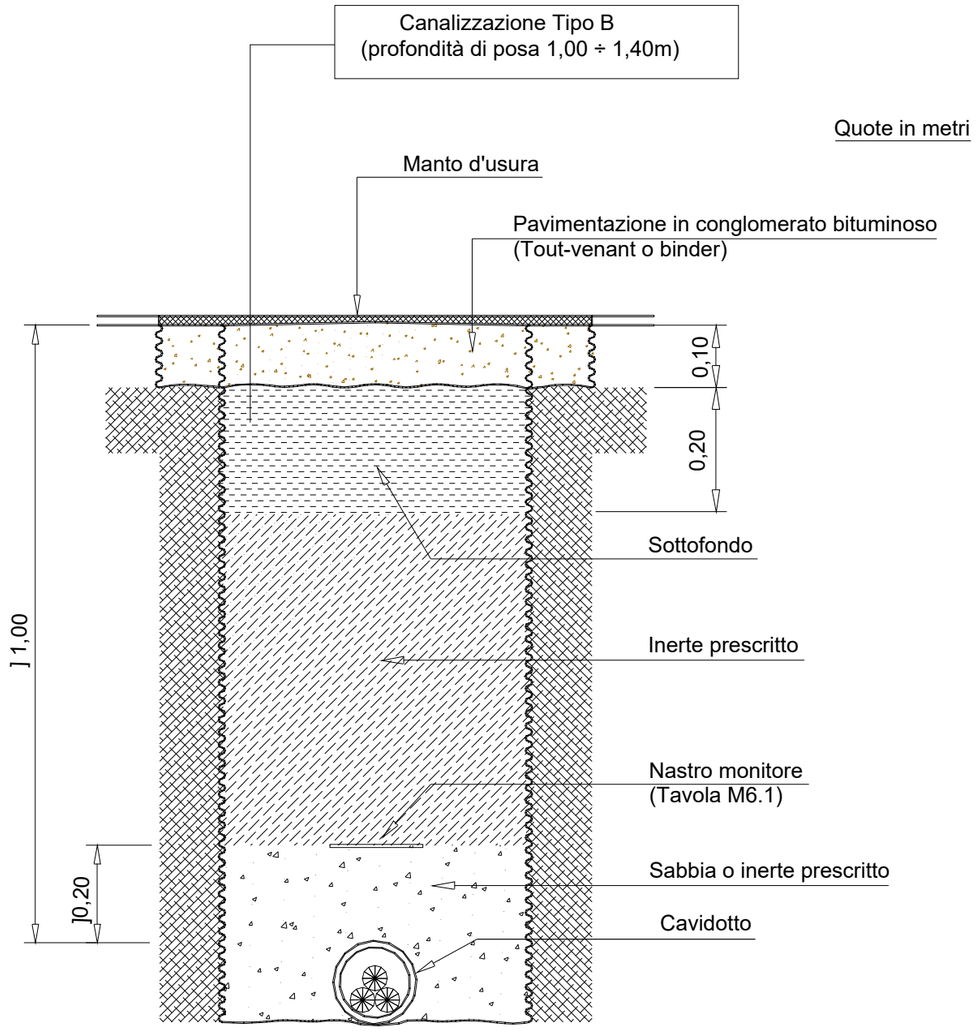
RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

Posa di n° 1 cavo MT su strada sterrata o terreno agricolo (Norme CEI 11-17)



Posa di n° 1 cavo MT su asfalto



N.B. :-per la posa su strada asfaltata in proprietà privata deve essere prevista la canalizzazione tipo A. In questo caso, infatti, valgono le prescrizioni delle Norme CEI 11-17 (art. 2.3.11.e) che stabiliscono una profondità minima, tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo, di 0,60 m.

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO PARTICELLARE GRAFICO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P02	PIANO PARTICELLARE GRAFICO	14/05/2024	1:2000

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE
FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679YA
Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

LEGENDA:

- Cavidotto MT lato e-distribuzione
- Cabina Primaria "S. Giovanni Persiceto"
- Cabina di Consegna

N=4946100

E=1675800

Comune: (BO) SAN GIOVANNI PERSICETO
Foglio: 65

Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 1940.000 x 1380.000 metri

5-Feb-2024 11:11:24
Protcollo pratica T112001/2024

LEGENDA:

- Cavidotto MT lato e-distribuzione
- Cabina Primaria "S. Giovanni Persiceto"
- Cabina di Consegna

5-Feb-2024 11:10:15
Protcollo pratica T111095/2024

Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 1940.000 x 1380.000 metri

Comune: (BO) SAN GIOVANNI PERSICETO
Foglio: 75

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO PARTICELLARE TABELLARE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P03	PIANO PARTICELLARE TABELLARE	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settori: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

	Committente: Revez S.r.l. Via Matteotti n.31/2 - 40129 Bologna (BO)				Progettista: Ing. Fabio Domenico Amico				
	Elaborato: P03 - Piano particellare tabellare					Data: 14/05/2024			
PROVINCIA	**COMUNE**	**FOGLIO**	**PARTICELLA**	**QUALITA'**	**CLASSE**	**SUPERFICIE CATASTALE [mq]**	**SUPERFICIE CATASTALE [ha]**	**PROPRIETA'**	**OCCUPAZIONE**
BOLOGNA	SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)	65	97	SEMIN IRRIG	1	42500	4,25	1/1	Cabina di Consegna
				SEMINATIVO	2	4628	0,46		
BOLOGNA	SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)	75	222	ENTE URBANO	-	9934	0,99	1/1	Cabina Primaria + Cavidotto Mt di rete

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA BENESTARE E-DISTRIBUZIONE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P04	RELAZIONE TECNICA BENESTAREE-DISTRIBUZIONE	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' - CESENA
INGEGNERE
FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679/A
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE 2
2 INQUADRAMENTO DEL SITO 5
3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO 7
4 CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE 8
4.1 CABINE ELETTRICHE 9
4.2 FASCE DI RISPETTO E CALCOLO DPA 10
4.3 CAVIDOTTI MT 15
4.4 CONNESSIONE ALLA CP "SAN GIOVANNI IN PERSICETO" 18
4.4.1 Creazione di un nuovo stallo AT 18
4.4.2 Nuovo quadro MT in container prefabbricato 19
4.4.3 Opere civili 21

1 INTRODUZIONE

Lo scopo della presente relazione è di fornire una descrizione tecnica di un impianto agrivoltaico denominato "Biancolina" e delle relative opere di connessione, provvisto di inseguitori mono-assiali, con potenza di immissione in rete pari a 8,75 MW, potenza di picco pari a 9,98 MWp, da ubicarsi nel Comune di San Giovanni in Persiceto (BO).

In virtù di impianto di produzione di energia elettrica è stata richiesta domanda per la connessione in media tensione alla rete di e-distribuzione S.p.a. ai sensi del Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA) di cui all'Allegato A alla Delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas ARG/elt n. 99/08 e successive modifiche ed integrazioni. L'impianto di produzione di energia elettrica sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù della STMG proposta da e-distribuzione, per cui è stata richiesta una potenza di immissione pari a 8,75 MW.

La società proponente è la **Revez S.r.l.,** con sede a Bologna, in via Matteotti 31/2.

L'impianto agrivoltaico in progetto sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù della STMG proposta da e-distribuzione (Codice rintracciabilità: 388176756), per cui è stata richiesta una potenza di immissione pari a 8.75 MW.

Attualmente lo schema di allacciamento alla rete MT prevede la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla cabina primaria AT/MT "San Giovanni in Persiceto" esistente mediante un cavidotto interrato di nuova progettazione.

La proposta progettuale delle opere di rete presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento. La posizione delle cabine elettriche e dei cavidotti è stata valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica e ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica. I principali condizionamenti alla base delle scelte progettuali sono connessi ai seguenti aspetti:

- normativa in vigore;
- presenza di risorse ambientali e paesaggistiche;
- salvaguardia ed efficienza degli insediamenti urbani;

- presenza di infrastrutture (rete elettrica di trasmissione, viabilità, etc.) e di altri impianti di produzione;
- orografia e caratteristiche del territorio;
- efficienza e innovazione tecnologica;

INQUADRAMENTO NORMATIVO

Di seguito riportato l'elenco delle normative tecniche di riferimento in materia di progettazione e costruzione delle opere oggetto della presente relazione in materia di produzione di energia da fonti tradizionali e rinnovabili e di impianti elettrici.

- D.P.R. n° 547/55: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- D.Lgs.81/08: Per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Delibera AEEG N.99/08: "Testo integrato delle connessioni attive – TICA" Guida Enel Distribuzione Spa dicembre 2009: "Guida per le Connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione" Ed. 1.1;
- CEI 11-1: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- Legge n. 339 del 28/6/86 e relativo regolamento di attuazione (D.M. 21/3/88) che recepisce la norma CEI 11-4: per le linee elettriche: "Per la parte elettrica dei lavori, la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo";
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI 106-11: "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo;
- CEI 211-4: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e stazioni elettriche";

- CEI 11-37: "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV";
- CEI 103-6: "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto";
- CEI 11-20: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria";
- CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): "Prescrizioni particolari per i condotti sbarre";
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)";
- Norme UNI/ISO, per le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici;
- CEI EN 61000-3-2:" Armoniche lato Corrente Alternata";
- CEI EN 60099-1-2: "Scaricatori";
- CEI 20-13: "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV";
- CEI 20-19: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- CEI 20-20: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI-UNEL 35027: "Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV – Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata";
- CEI 81-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini";
- CEI 81-3: Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;
- CEI 81-4: "Valutazione del rischio dovuto al fulmine";
- R.D. n. 1775 del 11/12/1933: "Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici";
- R.D. n. 1969 del 25/11/1940:" Norme per l'esecuzione delle linee aeree esterne";
- D.P.R. n. 1062 del 21/6/1968: "Regolamento di esecuzione della legge 13 dicembre 1964, n. 1341 (2), recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne";

- D.M. n. 449 del 21/3/1988: "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" Norma Linee)";
- D.M. 16/1/91: "Distanze minime dei conduttori dal terreno, da acque non navigabili e da fabbricati, tenendo conto dei campi elettrici e magnetici e del rischio di scarica".
- Codice Civile (relativamente alla stipula degli atti di costituzione di servitù);
- DPCM 23/4/92: "Decreto che fissa i limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale di 50 Hz".
- D.Lgs. n. 285/92:" Codice della strada" (e successive modificazioni);
- Legge n. 1086 del 5/11/1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e successive modificazioni;
- Legge n. 10 del 28/01/1977: "Edificabilità dei suoli"; D.P.R. n. 495 del 16/12/1992
- Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada".

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi: ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili. Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre per quanto compatibili con le norme elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti ad energia rinnovabili collegati alla rete elettrica.

2 INQUADRAMENTO DEL SITO

L'impianto e le relative opere connesse saranno installati nella provincia di Bologna (BO) nel Comune di San Giovanni in Persiceto. L'opera è identificata attraverso le seguenti coordinate geografiche (baricentro dell'area del progetto di impianto fotovoltaico): Latitudine 44°38'59.11"N, Longitudine 11°13'41.12"E. (WGS84). L'area di intervento, la cui superficie è pari a circa 19,5 ettari, è caratterizzata da zona pianeggiante. Il terreno in oggetto trattasi di terreno agricolo posto ad una quota di circa 16 m s.l.m. L'impianto agrivoltaico è situato ad una distanza di circa 2,7 km a nord-est dal centro abitato di San Giovanni in Persiceto. Il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Via Biancolina oppure tramite la strada comunale Via Boschi.

Figura 1 – Fotografie del sito nello stato di fatto nell'area di intervento, da sopralluogo

L'area delle particelle catastali oggetto di intervento, la cui superficie complessiva risultante dalle visure catastali è pari a circa 31,94 ettari, è caratterizzata da zona pianeggiante. Di seguito si riportano i Fogli Catastali interessati dalle opere areali in progetto:

Comune	**Foglio**
San Giovanni in Persiceto	65

Tabella 1: Lista fogli catastali coinvolti opere areali

Si rimanda agli elaborati *"P02 - Piano particellare grafico "*e *"P03 - Piano particellare tabellare"* che danno evidenza dell'occupazione catastale delle opere in progetto. Il proponente ha la piena disponibilità giuridica dei suoli interessati dalla realizzazione dell'impianto in virtù di contratti preliminari relativi ai diritti reali necessari per la costruzione e gestione dell'impianto di produzione di durata pari a 30 anni.

3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico denominato "Biancolina", del tipo "grid-connected", sarà dotato di inseguitori mono-assiali posizionati nella direzione N-S e sarà collegato in modalità trifase direttamente alla rete di distribuzione in media tensione a 15 kV. I moduli fotovoltaici sono di tipo monocristallino-bifacciale ad alta efficienza con potenza di 625 Wp ciascuno disposti su un sistema di tracker in configurazione 1P. Il sistema elettrico dell'impianto agrivoltaico sarà composto dai seguenti elementi principali:

- N° 15.960 moduli fotovoltaici bifacciali da 625 Wp/cd.;
- N° 4 cabine di trasformazione MT/BT, comprensive di quadri generali di bassa tensione, trasformatori MT/BT e quadro elettrico di media tensione da 2.500 kVA;
- N° 28 inverter di stringa con potenza nominale pari a 200 kVA ai sensi della norma CEI 0-16;
- N° 13 inverter di stringa con potenza nominale pari a 300 kVA ai sensi della norma CEI 0-16;
- Collegamenti elettrici in BT;
- Collegamenti elettrici in MT;
- Cabina utente e cabina di consegna;
- Cabina di raccolta della produzione, contenente sistemi di misura e controllo.

4 CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE

L'impianto agrivoltaico sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù della STMG proposta da e-distribuzione (Codice rintracciabilità: 388176756) per cui è stata richiesta una potenza nominale di immissione pari a 8,75 MW. In base a tale proposta di connessione si prevede l'allacciamento alla rete MT tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla cabina primaria AT/MT "San Giovanni in Persiceto". Si prevedono i seguenti interventi:

- CABINA DI CONSEGNA: N.1
- CAVO INTERRATO AL 240 MM2 (TERRENO): m 330;
- FORNITURA E POSA SCOMPARTO DI ARRIVO + CONSEGNA;

Si aggiungono anche i seguenti interventi sulla rete che saranno **realizzati solamente da e-distribuzione:**

- APPARECCHIATURE PER TELECONTROLLO UP E MODULO GSM
- STALLO MT STANDARD AIS
- QUADRO MT TIPO CONTAINER GSCMM770
- STALLO TR 150/132 KV (QUALSIASI TAGLIA) COMPR. OPERE CIVILI
- PETERSEN RESISTORE
- PETERSEN BOBINA FISSA
- PETERSEN MONTAGGI ELETTROMECCANICI E OPERE CIVILI
- TRASFORMATORE 40 MVA

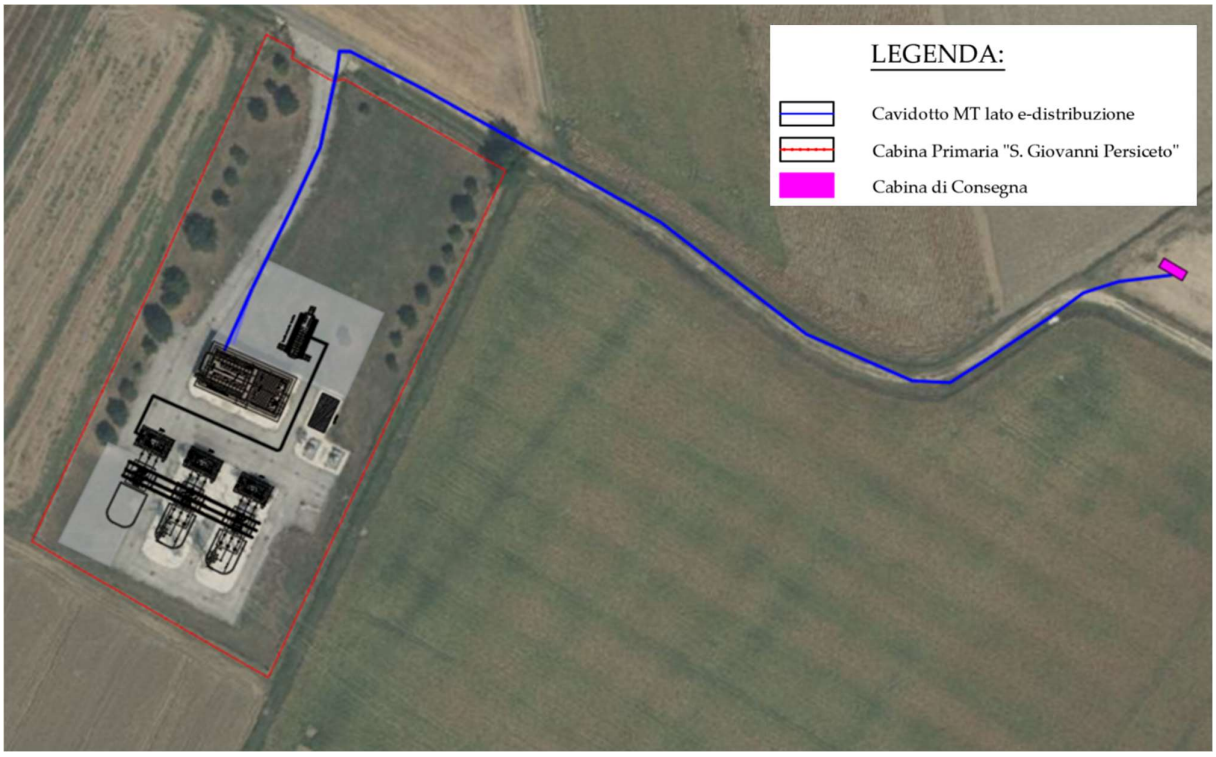


Figura 2 – Inquadramento ortofoto opere di rete

4.1 CABINE ELETTRICHE

Per la connessione alla rete elettrica nazionale dell'iniziativa in esame si prevedono:

- N°1 Cabina Utente di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 8 x 2,48 x 2,66 m.
- N°1 Cabina di consegna, di modello DG2061 Ed. 9, di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 6,7 x 2,48 x 2,66 m che potrà essere di trasformazione MT/BT con trasformatore di potenza massima fino a 630 kVA.

Tutte le cabine in progetto saranno di tipo prefabbricato mono-blocco in c.a.v. prodotte ai sensi del DM 14/01/2008 e della Legge 5/11/71 n° 1086 art.9 – D.M. 3/12/87 n°39. Per ulteriori dettagli fare riferimento all'elaborato grafico: *"P05 – Particolari, prospetti e sezioni della cabina utente e della cabina di consegna.* La cabina di consegna e la cabina utente in progetto saranno localizzate a circa 2 metri di distanza l'una dall'altra sulla particella 97 del foglio 65 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO) ad una distanza maggiori di 3 metri dal ciglio stradale della strada comunale "Via Puglia" in un'area agricola di proprietà della società proponente. Si specifica che:

1) Detti fabbricati saranno posizionati nel rispetto delle distanze di sicurezza da impianti con pericolo antincendio o esplosione e da cavi interrati telefonici in osservazione delle norme e regolamenti vigenti;
2) I locali avranno un accesso diretto, indipendente e carrabile riservato sia al Distributore che al Produttore.
3) Attorno alle cabine è presente una fascia di terreno pari ad almeno 2 metri mantenuta libera da qualsiasi altra struttura e/o impedimento funzionale all'esercizio dell'impianto.
4) Nel caso di dismissione dell'impianto di produzione, non sussiste in alcun modo l'obbligo di rimozione delle opere connesse ed il relativo ripristino dello stato dei luoghi ante opera.
5) Per le cabine in progetto sarà realizzato uno specifico accesso, garantendo l'accesso al sito sia al personale che ad autogrù con peso a pieno carico di 24 tonnellate.

4.2 FASCE DI RISPETTO E CALCOLO DPA

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003. Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti. La metodologia riportata nel DM 29/05/08 prevede l'individuazione di una distanza di prima approssimazione (Dpa) intesa come distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina oltre la quale il campo magnetico dovrebbe presentare valori inferiori ai 3 μT. Nonostante le cabine elettriche di conversione e trasformazione scelte in fase di progettazione definitiva non siano classificabili come standard (box con dimensioni mediamente di 4 x 2,4 m e altezze di 2,4 e 2,7 m equipaggiati con trasformatore da 250-400-630 kVA), poiché la disposizione delle apparecchiature ivi contenute è analoga a quella delle Cabine Elettriche di Distribuzione di proprietà di e-distribuzione, è stata determinata la Distanza di Prima Approssimazione applicando la procedura di calcolo definita dal Decreto Ministeriale 29 maggio 2008. La

struttura semplificata sulla base della quale viene calcolata la DPA, intesa come distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali), è un sistema trifase, percorso da una corrente pari alla corrente nominale dell'avvolgimento di bassa tensione del trasformatore e con distanza tra le fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso. In fase di verifica dei DPA, si è fatta particolare attenzione all'area in prossimità della cabina; in particolare si è verificato che all'interno della fascia di rispetto (campo magnetico superiore a 3 μT) non vi siano edifici, scuole, aree giochi e abitazioni, ecc. Per determinare le DPA relativa al trasformatore si applica la formula:

$$\frac{\mathrm{DPA}}{\sqrt{I}} = 0.40942 * x^{0,5242}$$

dove:

- *DPA= Distanza di prima approssimazione [m];*
- *I= Corrente nominale lato BT del trasformatore [A];*
- *x= Diametro equivalente del fascio di cavi BT in uscita [m];*

Ricavato il valore di DPA esatto è buona norma approssimare tale valore di mezzo metro superiore. Come indicato da E-distribuzione, la cabina di consegna potrebbe essere a tutti gli effetti una cabina elettrica di trasformazione equipaggiata con n° 1 trasformatore di taglia massima pari a 630 kVA; pertanto, la corrente nominale dell'avvolgimento di bassa tensione da prendere in considerazione ai fini del calcolo della DPA, secondo la procedura prevista dal DM 19 maggio 2008, vale**: I = 909 A.** All'interno della cabina di consegna, gli unici CEM variabili significativi, sono quelli prodotti dai conduttori attraversati dalle correnti in bassa tensione che afferiscono al trasformatore MT/BT nel caso in cui esso fosse presente. Mediante software Magic v 1.8.4.0 (MAGnetic Induction Calculation) della BEShielding si è considerato il campo di induzione magnetica generato dagli elementi principali della cabina di consegna.

In essa sarà collocato un trasformatore in resina di taglia pari a 630 kVA, un quadro elettrico di Media Tensione e di Bassa Tensione con i rispettivi collegamenti elettrici. Segue una rappresentazione schematica del manufatto elettrico nel software Magic:

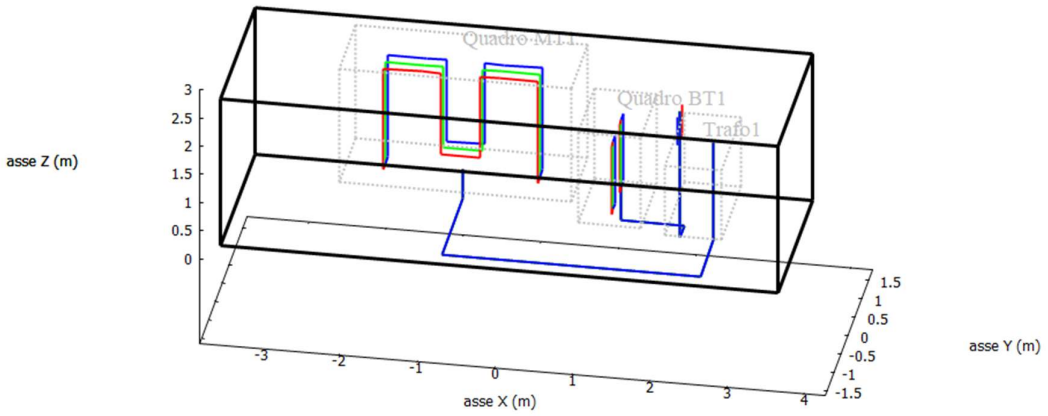


Figura 3 - Posizione nello spazio tridimensionale della cabina di consegna

Si riporta in seguito l'andamento dell'induzione magnetica su un piano (XZ) e su piano (YZ) ottenuto mediante software Magic v 1.8.4.0 (MAGnetic Induction Calculation) della BEShielding.

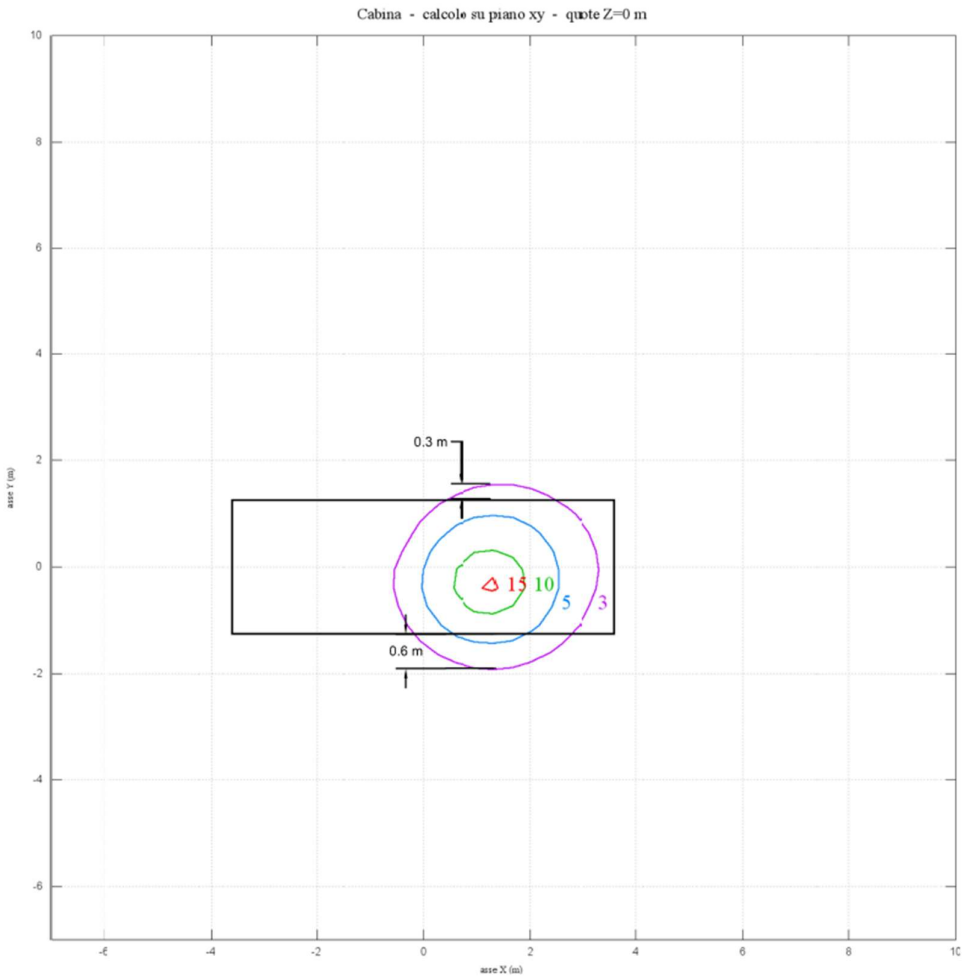


Figura 4 - Andamento del campo di induzione magnetica della cabina di trasformazione MT/BT sul piano XY (vista planimetrica).

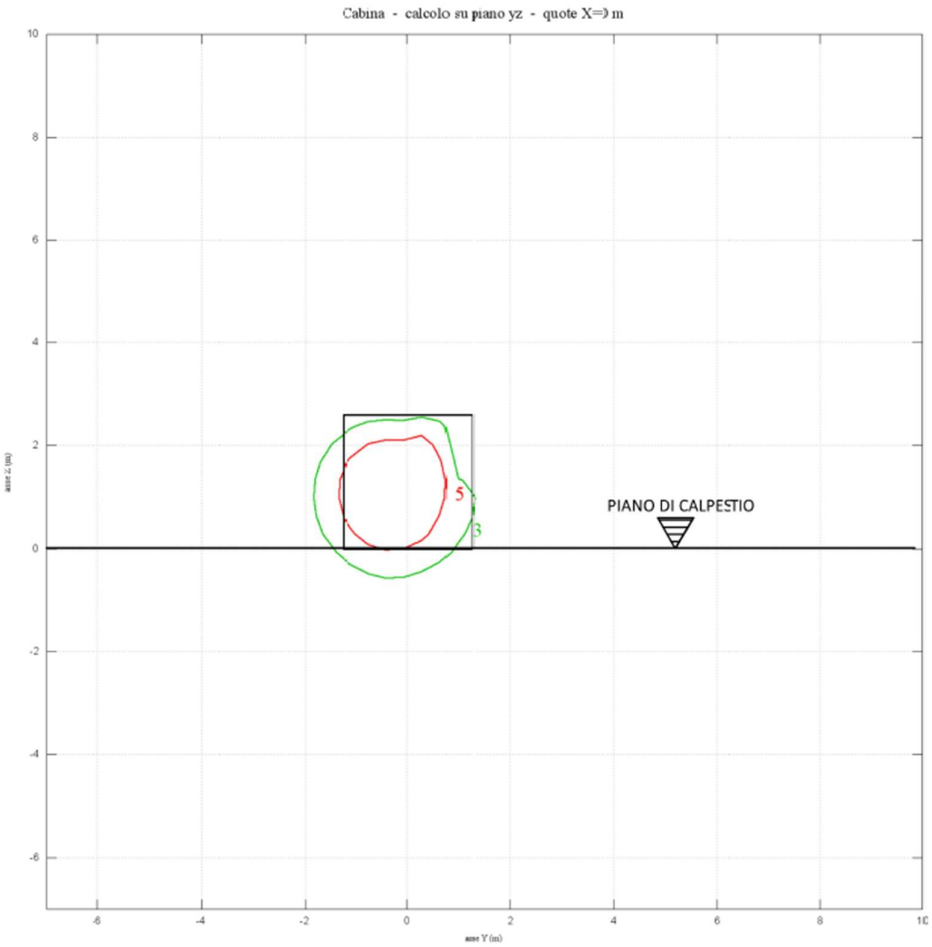


Figura 5 - Andamento del campo di induzione magnetica della cabina di trasformazione MT/BT in progetto sul piano YZ (Vista laterale).

Analizzando i valori di induzione magnetica precedenti sul piano XY e YZ, si nota che all'esterno del manufatto il rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μT risulta essere rispettato mantenendosi ad una distanza di meno di **1 metro dalle pareti esterne del manufatto**. All'interno del locale cabina, a 2 m di distanza dal trasformatore, l'induzione magnetica risulta superiore all'obiettivo di qualità di 3 μT fissato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003. Si specifica che, l'accesso alla cabina di consegna sarà riservato sogli agli addetti ai lavori (tecnici specializzati) la cui permanenza in loco sarà limitata nel tempo. In caso di permanenze superiori alle 4 ore dovute ad attività di manutenzione straordinaria si procederà a fermo dell'impianto. Diversamente, all'esterno del locale cabina, l'induzione magnetica risulta inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μT. Si ricorda che tale limite si applica per la

realizzazione di nuove cabine elettriche in prossimità di linee ed installazioni elettriche esistenti, di aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 h al giorno.

Applicando la formula precedentemente indicata e tenuto conto dei componenti scelti in fase di progettazione è risultato, nel caso specifico del trasformatore con una potenza nominale pari a 630 kVA (lato Enel), una fascia di rispetto (d.p.a.) pari ad 1 metro.

4.3 CAVIDOTTI MT

L'impianto fotovoltaico sarà quindi connesso alla rete elettrica nazionale in virtù della STMG proposta. I cavi MT utilizzati per il trasporto di energia dall'impianto di produzione alla rete di distribuzione ad un valore di tensione pari a 15 kV, saranno del tipo ARE4H5EX 12/20 kV. Complessivamente si prevede il seguente collegamento in antenna tra cabina di consegna– cabina primaria AT/MT "San Giovanni in Persiceto". La soluzione tecnica concordata con e-distribuzione prevede il collegamento cabina di consegna– cabina primaria AT/MT "San Giovanni in Persiceto" in cavo interrato in alluminio di sezione pari a **3x1x240 mmq** di lunghezza pari a 330 m interessanti unicamente terreno. Il cavo utilizzato per i collegamenti in media tensione (15 kV AC) è in alluminio di tipo tripolare ad elica visibile di modello ARE4H5EX COMPACT 12/20 kV.

Figura 6: Cavo MT - ARE4H5EX COMPACT 12/20 kV

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2. Le principali caratteristiche costruttive del cavo ARE4H5EX COMPACT 12/20 kV sono:

- Cavo tripolare ad elica visibile;
- Tensione nominale: 12/20kV;
- Anima: Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio;
- Semiconduttivo interno: Mescola estrusa;
- Isolante: Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8);
- Semiconduttivo esterno: Mescola estrusa;
- Rivestimento protettivo: Nastro semiconduttore igroespandente;
- Schermatura: Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (Rmax 3Ω/km)
- Guaina: Polietilene colore rosso (DMP 2)
- Temperatura di funzionamento in condizione ordinarie: 90°C
- Temperatura di funzionamento ammissibile in cortocircuito: 250°C

La modalità di realizzazione del cavidotto tra la cabina di consegna e cabina primaria rispetta le specifiche tecniche e-distribuzione.

- Profondità minima di posa dall'estradosso superiore del tubo maggiore di 1.0 m;
- Nastro monitore ad almeno 0.2 m dall'estradosso superiore del tubo;
- La prima parte del rinterro (fino ad almeno 0.1 m sopra al tubo collocato più in alto) deve essere eseguita con sabbia o terra vagliata successivamente irrorata con acqua in modo da realizzare una buona compattazione;
- Tubo corrugato in HDPE con superficie interna liscia, dal diametro nominale di 160 mm a protezione del cavo MT.

Il tipo di posa considerata è di tipo N (ovvero direttamente interrata con protezione meccanica addizionale in tubo corrugato in materiale plastico di diametro 160 mmq di codifica DS4247 caratterizzato da una resistenza allo schiacciamento pari a 450/750 N).
La modalità di realizzazione del cavidotto tra la cabina di consegna e cabina primaria rispetta le specifiche tecniche ENEL, ed è affidata alla realizzazione di e-distribuzione S.P.A

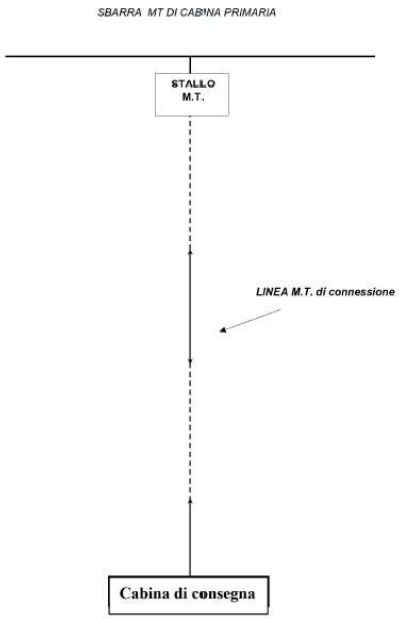


Figura 7 - Schema unifilare connessione MT in antenna a 15 kV su Cabina primaria AT/MT "San Giovanni in Persiceto."

Figura 8 – Fotografia cabina primaria AT/MT "San Giovanni in Persiceto" da sopralluogo effettuato in data 24/02/2023

4.4 CONNESSIONE ALLA CP "SAN GIOVANNI IN PERSICETO"

L'impianto agrivoltaico denominato Biancolina sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da Cabina Primaria AT/MT San Giovanni in Persiceto, come indicato nella STMG proposta da e-distribuzione (Codice rintracciabilità: 388176756). Il collegamento alla CP prevede un potenziamento degli impianti di rete in modo da consentire l'immissione della potenza generata dall'impianto agrivoltaico in questione.

4.4.1 CREAZIONE DI UN NUOVO STALLO AT

Per consentire l'allacciamento dell'impianto alla CP si prevede la creazione di un nuovo stallo. Le apparecchiature necessarie alla costruzione del nuovo stallo sono elencate di seguito:

- N° 1 apparecchiature per telecontrollo up e modulo gsm
- N° 1 stallo mt standard ais
- N° 1 quadro mt tipo container GSCMM770
- N° 1 stallo tr 150/132 kv (qualsiasi taglia) compr. opere civili
- N° 1 petersen resistore
- N° 1 petersen bobina fissa
- N° 1 petersen montaggi elettromeccanici e opere civili
- N° 1 trasformatore 40 MVA

Di particolare importanza risulta la scelta del trasformatore AT/MT.
Per questa applicazione è stato individuato il modello "11 59 34" e tipo "DT 1083 / 34".
Il trasformatore trifase selezionato è a 2 avvolgimenti con collegamento fra le fasi a stella, per la parte AT, ed a stella con neutro esterno per la parte MT. Il trasformatore innalza la tensione da 15 kV (MT) a 150 kV (AT) con una frequenza nominale di 50 Hz e raffreddamento con olio/aria. L'avvolgimento di AT è munito di prese di regolazione che consentano la variazione della tensione a vuoto del ± 15 % della tensione nominale mediante ± 10 gradini da 1,5 %.
Per l'avvolgimento MT si ottiene la doppia tensione la commutazione mediante cambio dei collegamenti su basetta posta sotto coperchio, effettuabile attraverso boccaporto.

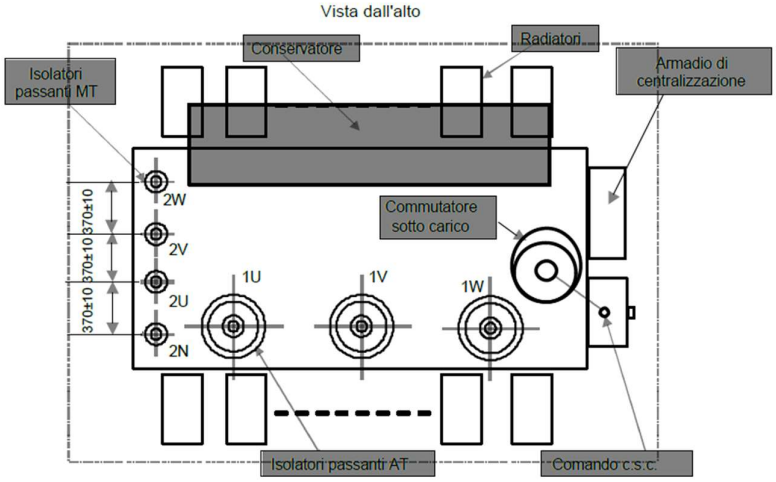


Figura 9: Vista dall'alto del trasformatore matricola "11 59 34" e tipo "DT 1083/34".

4.4.2 NUOVO QUADRO MT IN CONTAINER PREFABBRICATO

Per aumentare la potenza in immissione presso la Cabina Primaria è necessaria l'installazione di un nuovo quadro MT, che per questa applicazione verrà installato all'interno di un container autoportante. Il modello individuato è il "GSCM 770/1", il cui ingombro è pari a 12192x2500x2750 mm. La struttura container poggia su dei sostegni di altezza pari a 900mm. L'accesso alla struttura è garantito da una scaletta situata sul lato corto del container.

Per poter raggiungere tutti gli elementi del quadro MT sarà necessario configurare il container in assetto definitivo, vale a dire con le due pareti più lunghe aperte in modo da costituire un piano di appoggio ed una sorta di pensilina, come illustrato in *figura 10.*

Figura 10: quadro GSCM 770 in configurazione definitiva

In configurazione definitiva la larghezza aumenta a 4950 mm, a cui vanno aggiunte due ulteriori scalette di accesso di larghezza lari a 2100 mm. Una rappresentazione della configurazione definitiva della cabina GSCM 770 è riportata nell'elaborato: "*P12 – Dettaglio delle nuove parti di impianto*" di cui è stata estratta la *figura 10*.

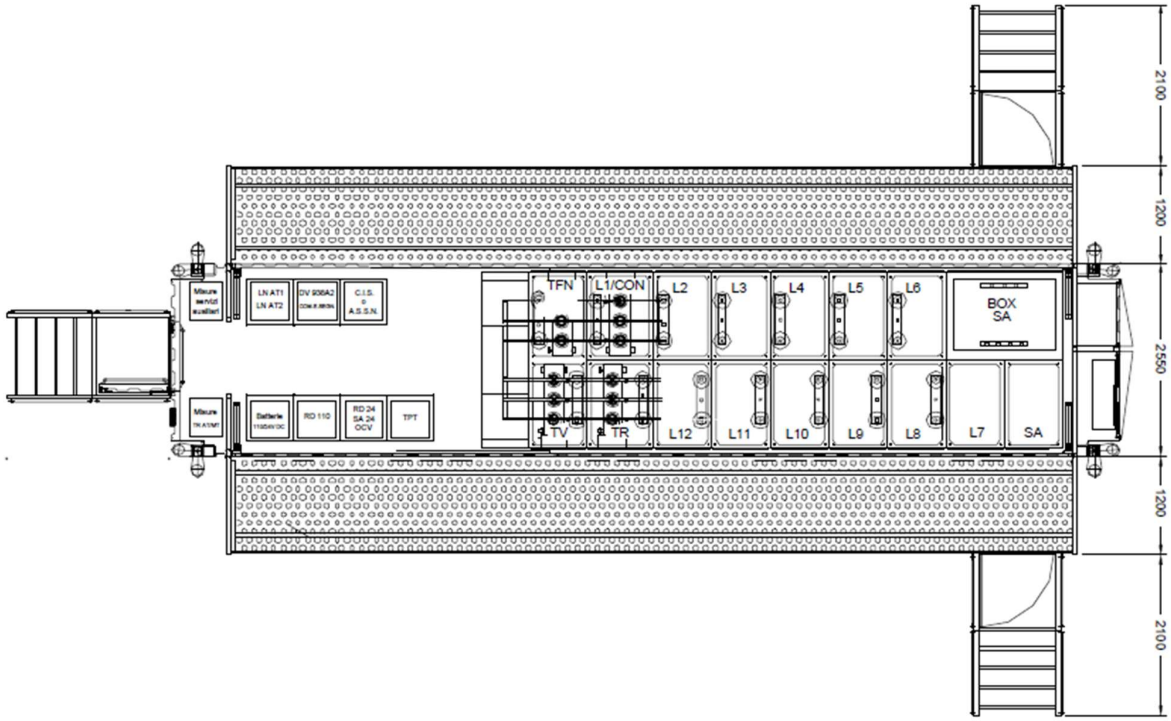


Figura 11: Quadro MT tipo "GSCM 770"

Il quadro sarà realizzato in conformità a quanto previsto dalle norme C.E.I., con una tensione di alimentazione pari a 15 kV.

4.4.3 OPERE CIVILI

Dal momento che si prevede la realizzazione di una nuova linea AT in uscita dalla CP di San Giovanni in Persiceto, è previsto un allargamento dell'area attivamente utilizzata dagli impianti.

Di seguito è fornito uno stralcio dell'elaborato "*P11 – Planimetria e sezione elettromeccanica*", che illustra lo stato di progetto dell'opera e mette in risalto l'allargamento necessario dell'area adibita all'installazione delle linee AT.

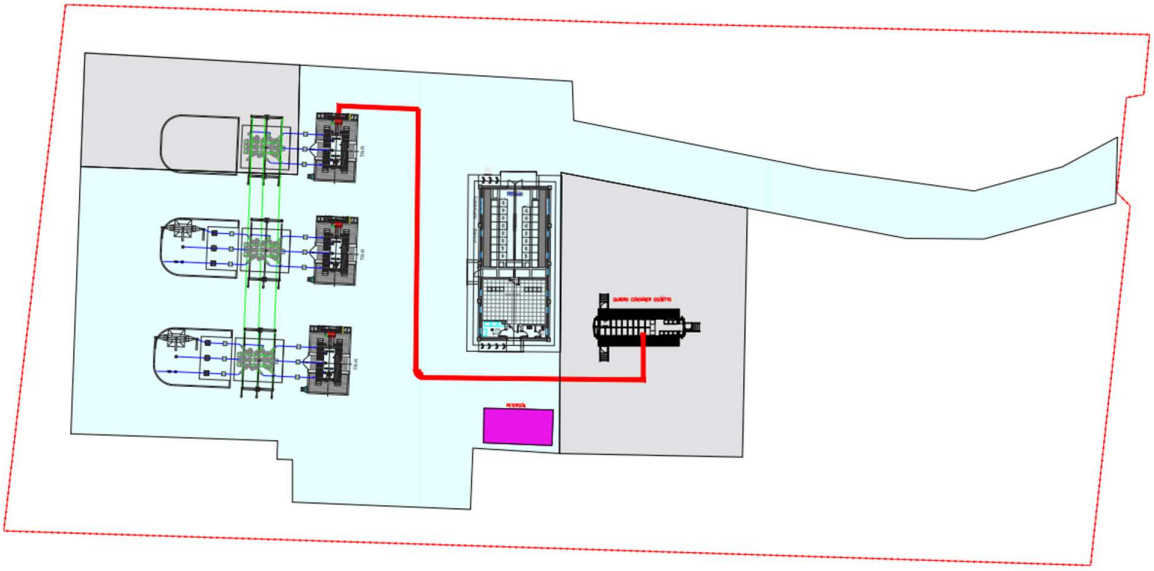


Figura 2: Planimetria dello stato di progetto della CP di San Giovanni in Persiceto

Nella *figura 9* è evidenziata in ciano l'area già adibita all'uso della Cabina Primaria, mentre in grigio è indicato l'allargamento previsto. Lo stallo AT più in alto, che occupa anche la "nuova area disponibile" (in grigio), consiste nella nuova linea elettrica in oggetto ai paragrafi precedenti. Si specifica che grazie alla conformazione quasi completamente piana del terreno oggetto d'intervento, non risultano necessari movimenti terra volti alla sistemazione delle aree se non quelli necessari alle fondazioni del nuovo trasformatore e del nuovo stallo.

È possibile avere evidenza della stratigrafia del terreno grazie all'elaborato "*P17 – Rilievo planoaltimetrico*".

La recinzione della Cabina Primaria in oggetto (colore rosso) ed il relativo cancello d'ingresso non subiranno modifiche. Vengono di seguito precisate la natura e la consistenza delle opere civili necessarie alla realizzazione dell'opera. Questi lavori andranno progettati e realizzati in conformità a quanto indicato secondo la legislazione vigente e quanto contenuto nella presente specifica e negli elaborati grafici di progetto.

La progettazione esecutiva dovrà prevedere indicativamente i seguenti elaborati:

- planimetria e sezioni della predisposizione dell'area e della viabilità di accesso alla stazione;

- disegni costruttivi delle eventuali bonifiche geotecniche;
- pianta, prospetti, sezioni e particolari dell'edificio servizi;
- planimetria generale delle opere civili (contenenti le strutture e le opere di finitura) di tutte le strutture in calcestruzzo armato in opera (eccezionalmente si useranno opere prefabbricate), in muratura, in carpenteria metallica e di tutte le opere di completamento e finitura;
- relazione geotecnica, con verifiche di stabilità, globali e locali, con verifiche di portanza, cedimenti e rotazione delle fondazioni;
- relazioni di calcolo sulle strutture in cemento armato, in muratura, in carpenteria metallica;
- relazione illustrativa sui materiali da impiegare nelle costruzioni;
- planimetria generale della rete di terra;
- sistema di smaltimento delle acque meteoriche idrici con planimetria generale quotata di tubazioni e pozzetti, planimetria generale quotata dei piazzali, relazione illustrativa sul sistema e sul dimensionamento delle opere
- computo metrico di dettaglio di tutte le opere civili.

Le opere civili comprenderanno essenzialmente le seguenti lavorazioni:

- scavi, bonifiche dei terreni, rilevati, livellamenti, compattazioni ed eventuali minimali opere di sostegno del terreno (visto che il sito individuato è completamente piano);
- opere di consolidamento, sostituzione, bonifica geotecnica del terreno (se necessarie)
- realizzazione della recinzione di stazione
- smaltimento dei materiali di risulta;
- formazione di strade e piazzali;
- realizzazione delle fondazioni in delle apparecchiature in cemento armato;
- realizzazione della maglia di terra;
- realizzazione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche e degli scarichi idrici;
- realizzazione di vie cavi e cunicoli (in cunicolo in cemento armato e in tubazione di PVC);
- completamento e finitura delle opere e dell'area della stazione elettrica.

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

PARTICOLARI, PROSPETTI E SEZIONI DELLA CABINA UTENTE E DELLA CABINA DI CONSEGNA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P05	PARTICOLARI, PROSPETTI E SEZIONI DELLA CABINA UTENTE E DELLA CABINA DI CONSEGNA	14/05/2024	1:50

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' - CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

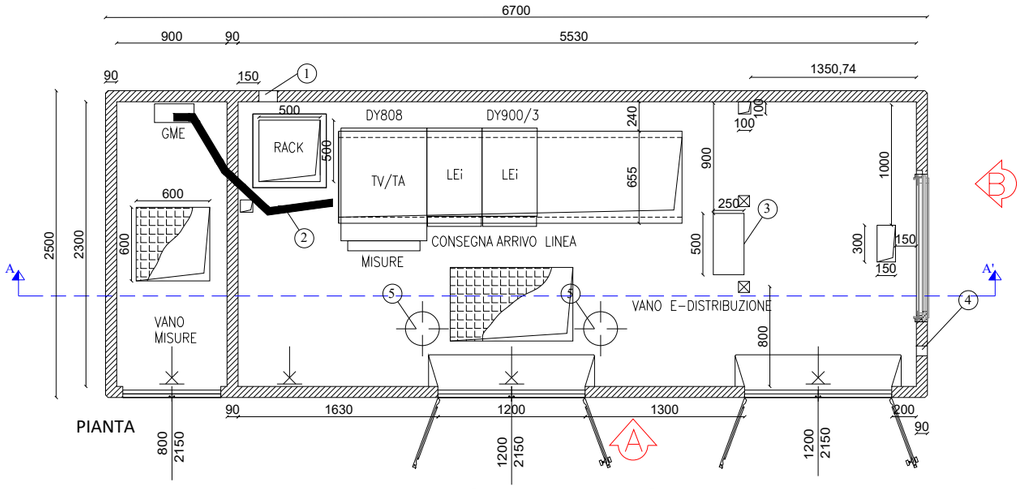
GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

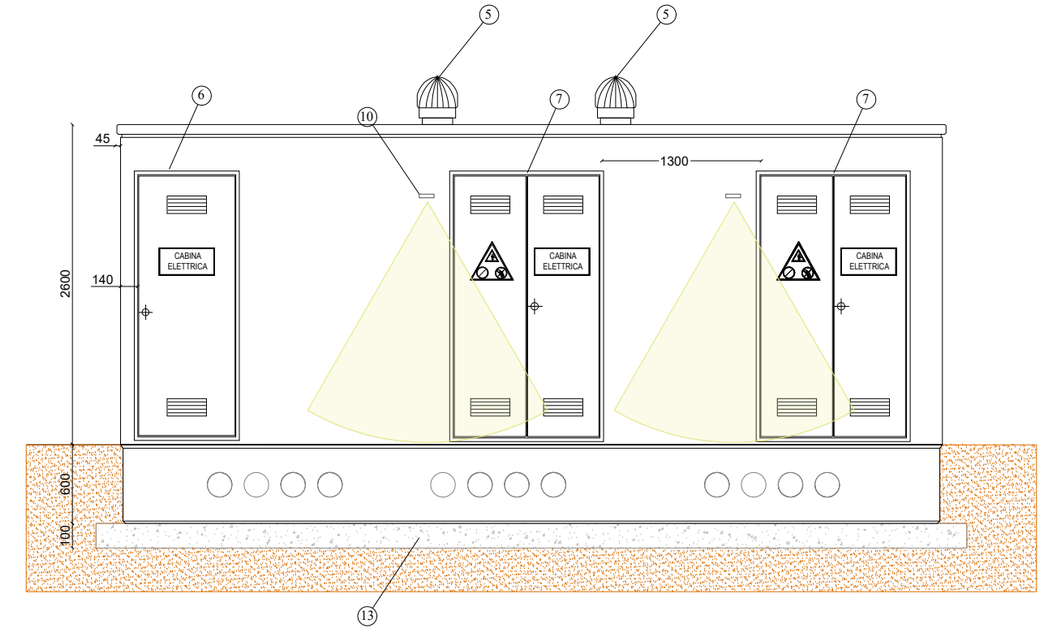
REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

CABINA DI CONSEGNA

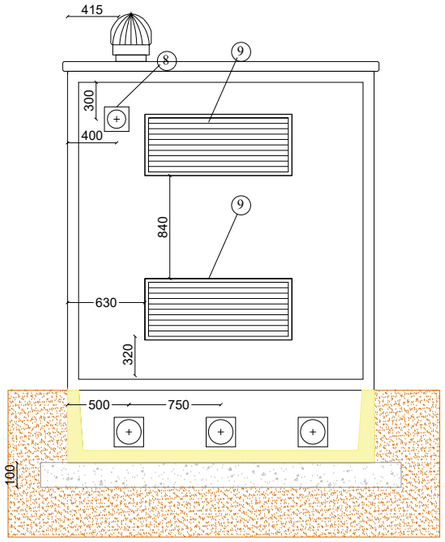
DG2061 - ED.09



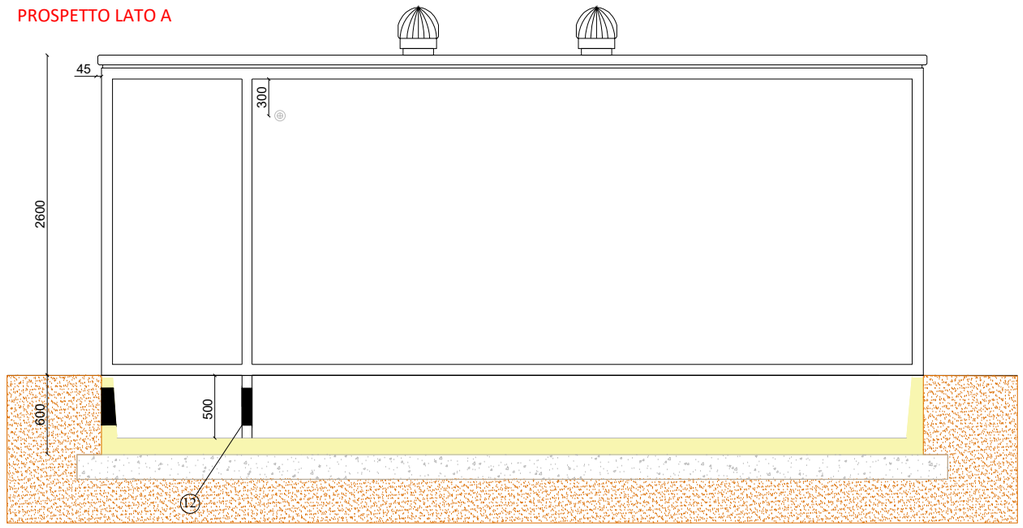
PIANTA



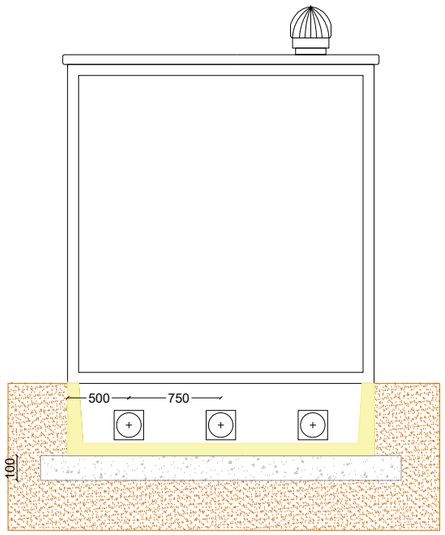
PROSPETTO LATO A



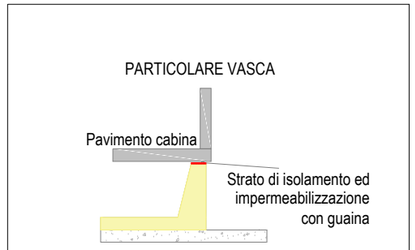
PROSPETTO LATO B



SEZIONE A-A'



PROSPETTO LATO C



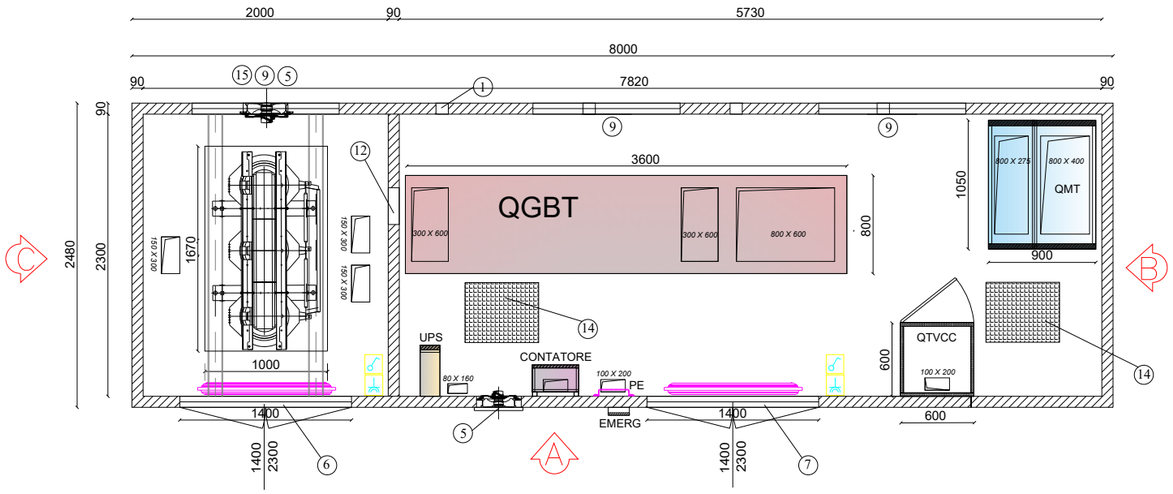
LEGENDA:

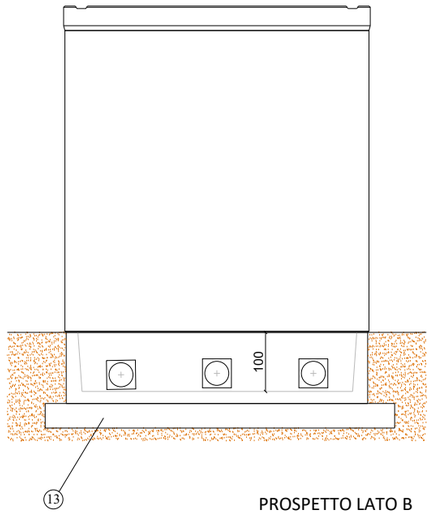
1. SISTEMA PASSACAVO PER ANTENNA
2. TUBO DIAMETRO ≥ 60mm
3. SUPPORTO IN ACCIAIO PER QBT
4. PASSANTE PER CAVO TEMPORANEO
5. ASPIRATORE
6. PORTA VTR 80X215 C/SERRATURA A SPILLO PRIVATA
7. PORTA VTR 120X215 C/SERRATURA A SPILLO ENEL NAZIONALE
8. PASSANTE CAVO TEMPORANEO Φ 150
9. GRIGLIA VTR
10. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA
13. MAGRONE DI CALCESTRUZZO
12. FORI DIAMETRO 200 mm CON FLANGIA A FRATTURA PRESTABILITA, PREDISPOSTI PER KIT PASSACAVO

CABINA UTENTE

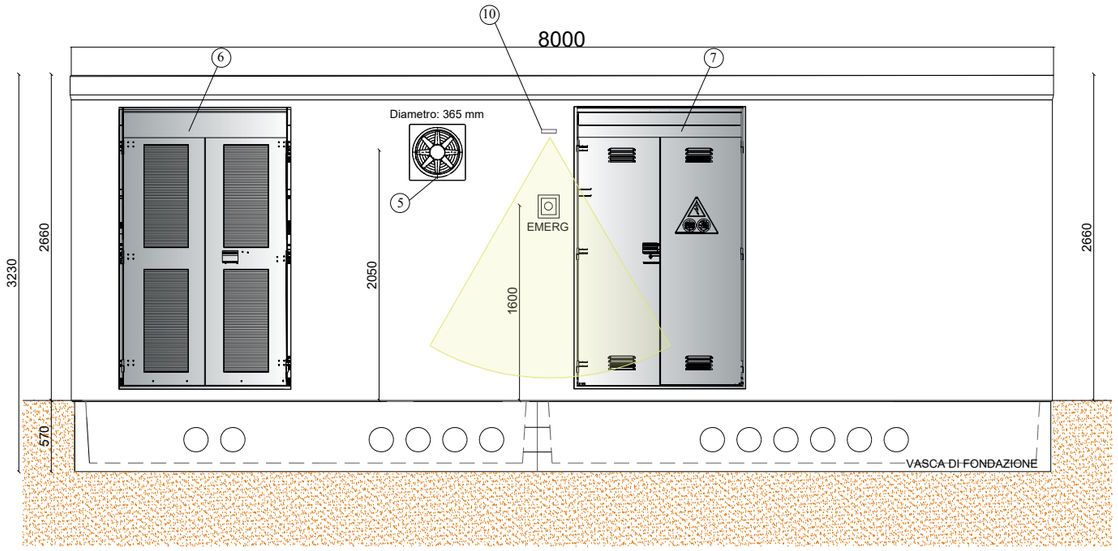
LEGENDA IMPIANTO ELETTRICO

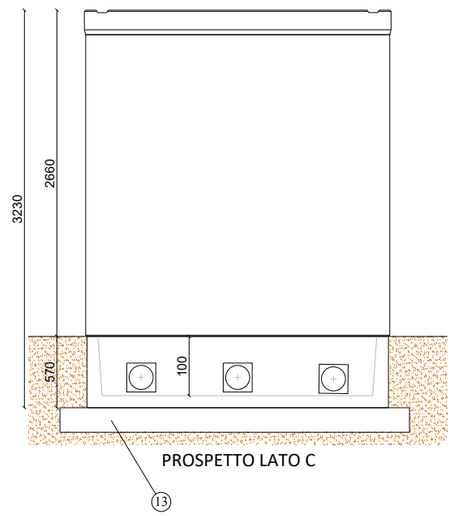
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	INTERRUTTORE UNIPOLARE 16 A 230 V CONTENITORE STAGNO IP55
	PRESA FM - B PASSO 16 A, 230 V
	PIASTRA DI FISSAGGIO PREFORTATA 63X5 mm - RETE DI TERRA
	CORPO ILLIMUNANTE 2 X 36 W - MATERIALE TERMOPLASTICO





PROSPETTO LATO B





PROSPETTO LATO C

LEGENDA:

1. SISTEMA PASSACAVO PER ANTENNA
2. TUBO DIAMETRO ≥ 60mm
3. SUPPORTO IN ACCIAIO PER QBT
4. PASSANTE PER CAVO TEMPORANEO
5. ESTRATTORE D'ARIA MOTORIZZATO 3200 mch
6. PORTA VTR 140 X 230 C/SERRATURA A SPILLO PRIVATA
7. PORTA VTR 140X230 C/SERRATURA A SPILLO ENEL NAZIONALE
8. PASSANTE CAVO TEMPORANEO Φ 150
9. GRIGLIA ALTA VTR 120 x50
10. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

12. FORI DIAMETRO 200 mm CON FLANGIA A FRATTURA PRESTABILITA, PREDISPOSTI PER KIT PASSACAVO
13. MAGRONE DI CALCESTRUZZO
14. BOTOLA VTR 600X500 mm
15. GRIGLIA BASSA VTR 120 x50

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE CABINE DI CONSEGNA E UTENTE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P06	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE CABINE DI CONSEGNA E UTENTE	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

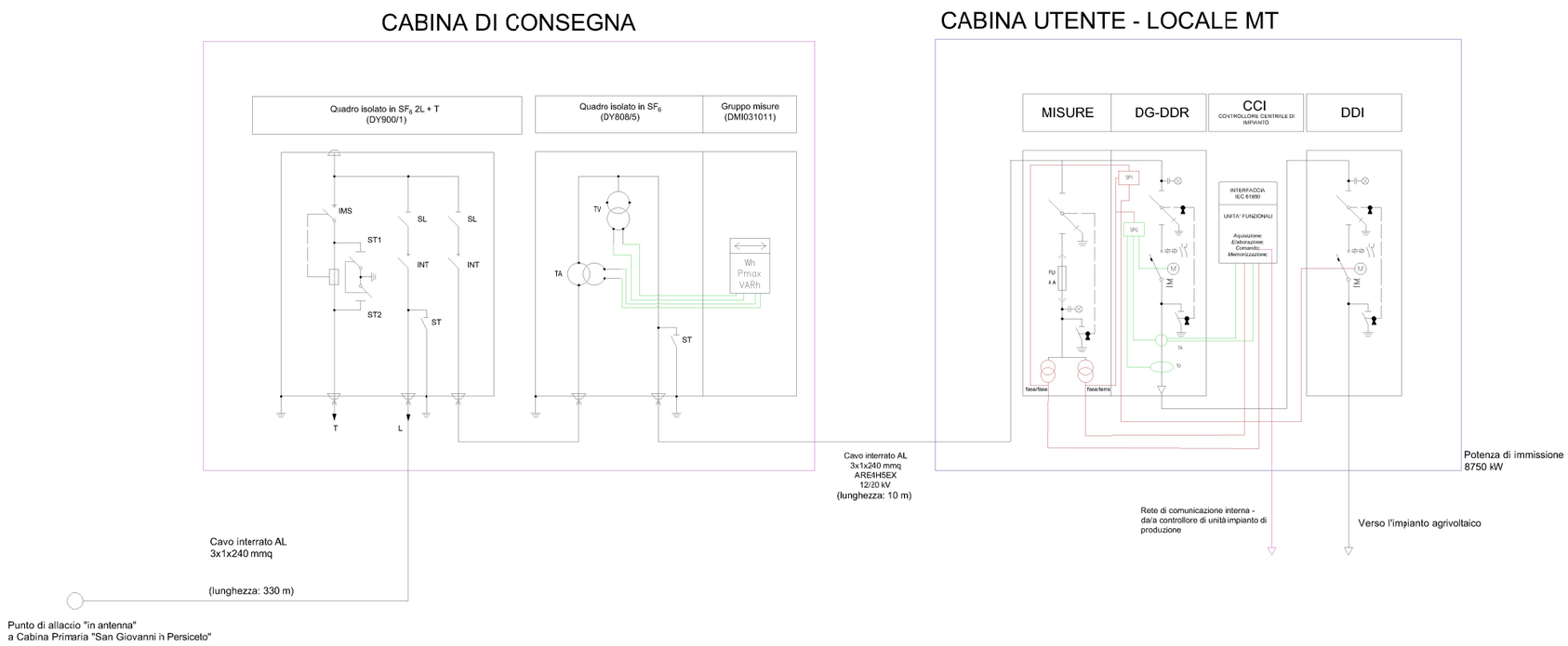
Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settori: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200



LEGENDA:

DDG: Dispositivo di generatore

DG-DDR: Dispositivo generale e dispositivo di rincalzo

DDI: Dispositivo di interfaccia

SPG: Sistema di protezione generale

SPI: Sistema di protezione interfaccia

FU: Fusibile

TV: Trasformatore di tensione

TA: Trasformatore di corrente

TO: Trasformatore di corrente omopolare

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

SCHEMA IMPIANTO DI TERRA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P07	SCHEMA IMPIANTO DI TERRA	14/05/2024	1:50

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

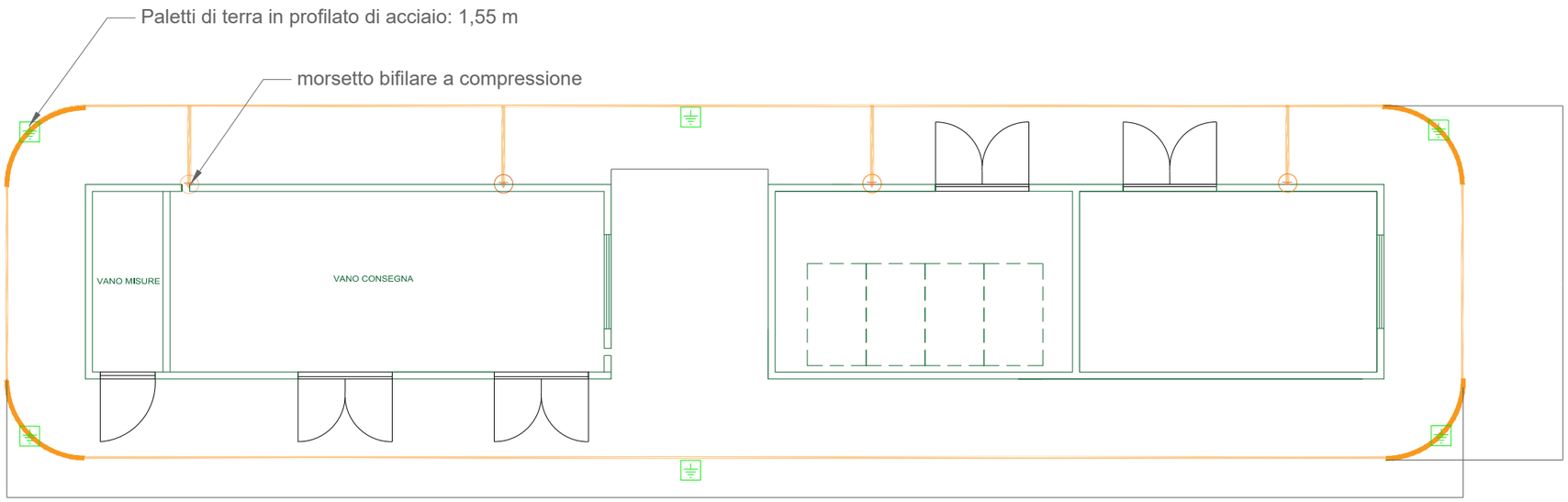
ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' - CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settori: Civile ambientale, industriale, dell'informazione

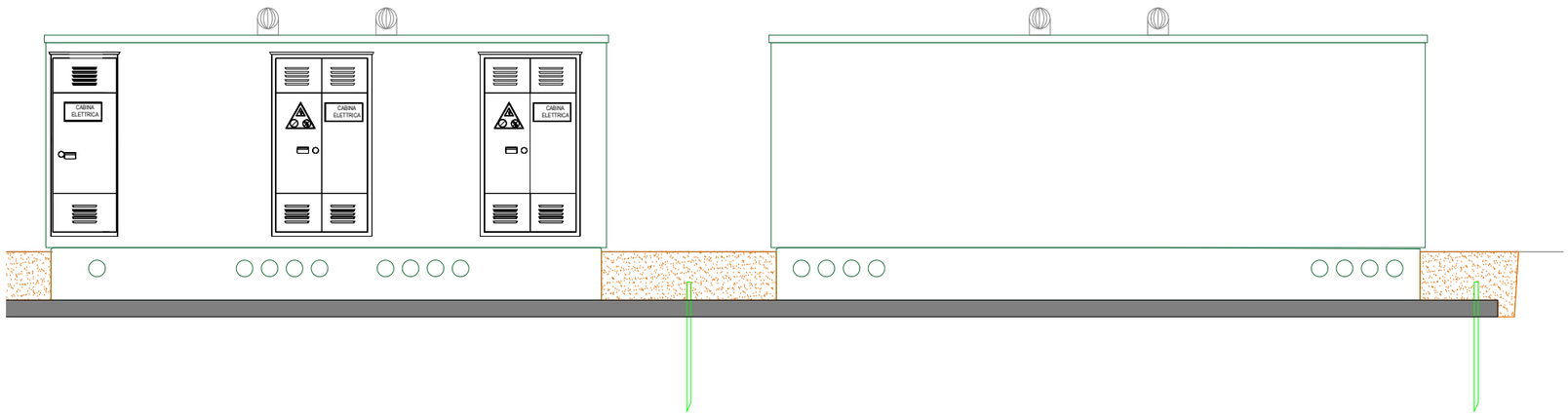
GESTORE RETE ELETTRICA

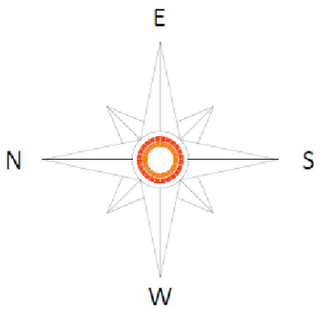
RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

PLANIMETRIA IMPIANTO DI TERRA CABINE ELETTRICHE
SCALA 1:50







IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P08	SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settori: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

Elenco materiali delle opere di connessione alla rete del progetto definitivo per il rilascio del benestare di competenza, Codice Rintracciabilità 388176756:

Descrizione	**Codifica**	**Quantità**
Cabina di consegna prefabbricata per la connessione alla rete elettrica	DG2061/7 – ED.09	1
Cavo interrato MT 12/20 kV, XLPE, Al, 240 mm^2	DC4385 -GSC001/003	330m
Cavo dielettrico a 24 fibre ottiche	DCFO02 Rev. 02 Norma ITU-T/G.652	330 m
Monotubo e tri-tubo in PEHD per cavi in fibra ottica e mini-tubi per micro-cavi in fibra ottica		330 m
Apparecchiature prefabbricate 24 kV con involucro metallico isolate in SF6 con interruttore	Matricola:162105 Tipo ENEL: DY 900/1 Sigla descrittiva: "2L + T	1
Apparecchiature prefabbricate 24 kV con involucro metallico isolate in SF6 con interruttore quadro trasformatore di misura utente MT	Matricola:535024 Tipo ENEL: DY 880/5	1
Tubo corrugato da 160 mm	DS4247	330 m
Nastro monitore	DS4285	330 m

1 CABINA DI CONSEGNA PREFABBRICATA PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA

Codifica: DG2061/7 Ed.09
Quantità: 1

Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare

STANDARD BOX DISTRIBUZIONE – STANDARD BOX SATELLITE – STANDARD BOX CLIENTE

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società e-distribuzione S.p.A.; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

This document is intellectual property of e-distribuzione S.p.A.; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

Edizione	Data	Natura della modifica
07.1	10/02/2012	Errata Corrige: Modifiche redazionali Introdotto Sistema passacavi da parete per cavi antenne
08	15/09/2016	Riduzione dimensione del foro a pavimento per quadri MT compatti in SF_6 Introduzione altezza massima box Rimozione dalla dotazione di cabina dei passacavi Introduzione specifiche tecniche aggiornate/di nuova edizione DS918 - DS920 – DY3021 Introduzione nella dotazione di cabina dell'armadio rack (DY3005) e del supporto QBT (DS3055) Modifica della dimensione del sistema passacavo per cavi temporanei Introduzione disegno costruttivo telaio per quadri BT con fissaggio sia inferiore che superiore Introduzione inserti per fissaggio quadro rack Introduzione prove di tipo e accettazione sullo spessore zincatura telaio per quadri BT Introduzione della verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno Introduzione prova di accettazione provini cls Introduzione prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito Introduzione richiesta di certificato di conformità impianto elettrico (D.M. 22 gennaio 2008, n.37) Introduzione della documentazione di tipo C "cabine box da terzi"
09	Settembre 2021	Adeguamento al D.M. 17 gennaio 2018 Introduzione Standard Box Satellite Introduzione Standard Box Cliente Introduzione Standard Box Cliente Rid Introduzione impiego cls fibrorinforzato Adeguamento normativa CPR per cavi impianto elettrico Adeguamento alla UNI EN ISO 1461 per elementi zincati Introduzione lampada di emergenza Introduzione tavolino Introduzione pittura pavimento

	Emissione	**Collaborazioni**	**Verifiche**	**Approvazione**
Unità	**DIS-ESM-PCS-STD**		**DIS-ESM-PCS-STD**	**DIS-ESM-PCS**
	S. Di Cesare		**L. Giansante**	**G. Valtorta**

STANDARD BOX DISTRIBUZIONE

STANDARD BOX CLIENTE RID

STANDARD BOX SATELLITE

STANDARD BOX CLIENTE

Copyright 2021. All rights reserved.

Descrizione	Tipologia	Matricola
Standard Box Distribuzione con porte vetroresina	DG2061/1	227280
Standard Box Distribuzione con porte acciaio zincato	DG2061/2	227282
Standard Box Distribuzione con porte acciaio inox	DG2061/3	227283
Standard Box Satellite con porte vetroresina	DG2061/4	220015
Standard Box Satellite con porte acciaio zincato	DG2061/5	220014
Standard Box Satellite con porte acciaio inox	DG2061/6	220012
Standard Box Cliente con porte vetroresina	DG2061/7	220008
Standard Box Cliente con porte acciaio zincato	DG2061/8	220003
Standard Box Cliente con porte acciaio inox	DG2061/9	220002
Standard Box Cliente Rid con porte vetroresina	DG2061/10	220011
Standard Box Cliente Rid con porte acciaio zincato	DG2061/11	220010
Standard Box Cliente Rid con porte acciaio inox	DG2061/12	220009

Copyright 2021. All rights reserved.

INDICE

1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI 8
2. CAMPO DI APPLICAZIONE 8
3. NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO 8
4. CARATTERISTICHE TECNICHE ED ELEMENTI COSTRUTTIVI COMUNI 10
4.1 ALLESTIMENTI ELETTROMECCANICI 11
4.2 LAYOUT 13
4.2.1 Standard Box Distribuzione 13
4.2.2 Standard Box Satellite 14
4.2.3 Standard Box Cliente 15
4.2.4 Standard Box Cliente Rid 16
4.3 Caratteristiche strutturali 17
4.3.1 Verifiche strutturali 17
4.3.2 Caratteristiche dei materiali 19
4.4 Copertura 20
4.5 Sistema di ventilazione 20
4.6 Pareti 21
4.6.1 Pareti Standard Box Distribuzione 21
4.6.2 Pareti Standard Box Satellite 22
4.6.3 Pareti Standard Box Cliente 23
4.6.4 Pareti Standard Box Cliente Rid 23
4.7 Pavimento 23
4.7.1 Pavimento Standard Box Distribuzione 23
4.7.2 Pavimento Standard Box Satellite 24
4.7.3 Pavimento Standard Box Cliente 24
4.7.4 Pavimento Standard Box Cliente Rid 25
4.8 Basamento 25

Copyright 2021. All rights reserved.

4.8.1 Basamento Standard Box Distribuzione 25
4.8.2 Basamento Standard Box Satellite 26
4.8.3 Basamento Standard Box Cliente 26
4.8.4 Basamento Standard Box Cliente Rid 26
4.9 Finiture 26
4.10 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari 27
4.10.1 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box Distribuzione 27
4.10.2 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box Satellite28
4.10.3 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box Cliente28
4.10.4 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box Cliente Rid 28
4.11 Impianto di messa a terra 29
4.12 Targa identificazione e schema di sollevamento 30
4.13 Dotazioni di cabina 30
4.13.1 Dotazioni di cabina Standard Box Distribuzione 30
4.13.2 Dotazioni di cabina Standard Box Satellite 35
4.13.3 Dotazioni di cabina Standard Box Cliente 35
4.13.4 Dotazioni di cabina Standard Box Cliente Rid 36
5. PROVE 38
5.1 Prove di tipo 38
5.1.1 Esame a vista 38
5.1.2 Verifica dimensionale 39
5.1.3 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell’acciaio 39
5.1.4 Verifica della resistenza meccanica degli inserti 40
5.1.5 Verifica delle connessioni di terra 40
5.1.6 Verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall’esterno 40

Copyright 2021. All rights reserved.

5.1.7 Verifica del comportamento del box durante la fase di sollevamento 40
5.1.8 Prova di carico statico sul pavimento della cabina 41
5.1.9 Prova di carico statico sulla plotta di copertura del vano di accesso al basamento 42
5.1.10 Prova di carico statico sulla plotta del vano misure (per Standard Box Cliente e Standard Box Cliente Rid) 43
5.1.11 Verifica del grado di protezione esterno 43
5.1.12 Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio 43
5.1.13 Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio quadro BT 43
5.2 Prove di accettazione 44
5.2.1 Controllo della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato 44
5.2.2 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso Laboratori Ufficiali 44
5.2.3 Verifica della resistenza meccanica degli inserti 45
5.2.4 Verifica delle connessioni di terra 45
5.2.5 Verifica isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno 45
5.2.6 Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio quadro BT 45
6. FORNITURA ED OTTENIMENTO TCA (TECHNICAL CONFORMITY ASSESSMENT)45
7. ESECUZIONE DELLE PROVE 45
8. RIPETIZIONE DELLE PROVE DI TIPO 46
9. DOCUMENTAZIONE TCA 46
9.1 Documentazione avvio iter TCA 46
9.2 Dossier di TCA 46
9.2.1 Documentazione di tipo A 47
9.2.2 Documentazione di tipo B 48
9.2.3 Documentazione di tipo C (fornitura terzi) 48
9.3 Attestazione finale ottenimento TCA 48

Copyright 2021. All rights reserved.

10. DOCUMENTAZIONE MANUFATTI CEDUTI AD E-DISTRIBUZIONE DA TERZI 48
11. TRASPORTO 49
12. MONTAGGIO 49
13. GARANZIE 49
14. ELABORATI ARCHITETTONICI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI 50
14.1 Standard box 50
14.2 Standard Box Satellite 71
14.3 Standard box Consegna Cliente 75
14.4 Standard box Consegna Cliente Rid 83

Copyright 2021. All rights reserved.

1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di definire le caratteristiche geometriche e costruttive dei seguenti prefabbricati in c.a.:

- Standard Box Distribuzione per la trasformazione MT/BT;
- Standard Box Satellite per l'ampliamento del quadro MT di cabina primaria;
- Standard Box Cliente per la connessione di clienti MT alla rete elettrica e-distribuzione;
- Standard Box Cliente Ridotto per la connessione di clienti MT alla rete elettrica e-distribuzione.

Altresì il presente documento definisce le modalità di esecuzione delle prove per la verifica delle caratteristiche tecniche e gli adempimenti a cui sono soggette le forniture in opera dei suddetti prefabbricati.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti prescrizioni si applicano ai box prefabbricati in calcestruzzo armato per apparecchiature elettriche, valide per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

Per altitudini superiori dovranno essere eseguite progettazioni strutturali ad hoc secondo le norme vigenti.

3. NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO

Leggi e D.M.

- Legge 5 Novembre 1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- Legge 2 Febbraio 1974 n. 64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- D.M. 17 gennaio 2018: NTC 2018 "Norme tecniche per le costruzioni"
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37: "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici"
- D.M. 19 maggio 2010: modifica degli allegati al D.M. 22 gennaio 2008, n.37
- Regolamento Europeo UE 305/2011 – Regolamento prodotti da costruzione - CPR
- Norma UNI EN ISO 1461: "Zincatura a caldo"

Copyright 2021. All rights reserved.

- Norma CEI EN 60529: “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”
- Norma UNI EN 12504-2:2001: “Prove non distruttive su cls”
- Norma EN 10088-1: 2005: “Lista degli acciai inossidabili”
- Norma CEI EN 50522:2011-07: “Messa a terra di impianti con tensione superiore a 1 kV”
- Scala RAL-F2: “Reichsausschuss für Lieferbedingungen” - Scala di colori

Specifiche tecniche:

- Specifiche tecniche DS918 – DS919 – Porte metalliche/VTR
- Specifiche tecniche DS926 – DS927 – Finestre metalliche/VTR
- Specifica tecnica DS988 – Serratura porta
- Specifica tecnica GSCL001 – Quadro Servizi Ausiliari
- Specifica tecnica DY3021 – Lampade
- Specifica tecnica GSCL003 – Interruttori automatici BT
- Specifica tecnica GST001 – Trasformatori
- Specifica tecnica GSM001 – Quadri MT con IMS
- Specifica tecnica GSCM004 – Quadri MT con ICS
- Specifica tecnica GSCL002 – Quadri BT
- Specifica tecnica DS3055 – Telaio supporto Quadri BT
- Specifica tecnica DY3005/1 – Rack
- Specifica tecnica DS920 – Passacavi
- Specifiche tecniche DC1003 – Conduttore a corda di rame
- Specifiche tecniche DM915 – Morsetto portante per conduttore di terra
- Specifiche tecniche DM1203 – Morsetto bifilare a compressione
- Specifiche tecniche DM1204 – Capocorda a compressione
- Specifiche tecniche DR1015 – Paletto in ferro in profilato d’acciaio
- Specifiche tecniche DR1020 – Capocorda a compressione diritto
- Specifiche tecniche DR1040 – Dispersori di terra componibili di profondità
- Documento GSCG002 – Technical Conformity Assesment - TCA

Copyright 2021. All rights reserved.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE ED ELEMENTI COSTRUTTIVI COMUNI

I manufatti prefabbricati DG2061 devono essere costruiti secondo quanto prescritto dalla Legge 5 Novembre 1971 n.1086 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”, dalla Legge n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dal D.M. 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti “Norme tecniche per le Costruzioni”.

I manufatti prefabbricati DG2061 devono essere realizzati da elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti i box deve essere additivato con fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

I manufatti realizzati devono assicurare verso l’esterno un grado di protezione IP 33 Norme CEI EN 60529. A tale scopo le porte e le finestre utilizzate devono essere del tipo omologato e-distribuzione.

Tutte le cabine, indipendentemente dalla tipologia costruttiva, devono poter essere sollevate complete di apparecchiature ad eccezione del trasformatore.

Per completare il montaggio del manufatto DG2061 e per l'ingresso cavi, deve essere realizzato un basamento prefabbricato (basamento raccolta olio) da interrare in opera, come definito nel § 4.8 e nelle figure del §14, ai quali si rimandano per ogni ulteriore dettaglio dimensionale o costruttivo. Gli elementi metallici, come serramenti, porte e finestre accessibili dall’esterno, non devono essere collegati all’impianto di terra in applicazione del provvedimento M1.1. della norma CEI EN 50522.

Copyright 2021. All rights reserved.

4.1 Allestimenti elettromeccanici

	STANDARD BOX DISTRIBUZIONE		**STANDARD BOX SATELLITE**
Dimensioni interne in mm	5530 x 2300 x 2300/2600 (LxPxH)		6520 x 2300 x 2300/2600 (LxPxH)
Impiego Tipico	Sezionamento di reti in cavo sotterraneo e/o trasformazione		Estensione quadro MT di Cabina Primaria
Max n. linee MT	4		6
Tipologie quadri MT	Quadri isolati in SF_6 (GSM001)	Quadri isolati in SF_6 (GSCM004)	Quadri isolati in SF_6 (GSCM004)
Configurazioni linee MT e trasformatore	2LE+1T (L=1400 mm) 3LE+1T (L=1750 mm) 3LE (L=1050 mm) 4LE+1T (L=2100 mm) 4LE (L=1750 mm)	1T+2CBL (L=1500 mm) 1T+3CBL (L=1950 mm) 3CBL (L=1350 mm) 1T+4CBL (L=2400 mm) 4CBL (L=1800 mm)	1T+2CBL (L=1500 mm) 1T+3CBL (L=1950 mm) 3CBL (L=1350 mm) 1T+4CBL (L=2400 mm) 4CBL (L=1800 mm)
Max n. linee BT	8		2
Taglie interruttori BT	125-250-350-630 A (GSCL003)		125 A (GSCL003)
Potenza Trasformatore	160-250-400-630 kVA (GST001)		160 kVA (GST001)
Tipologie telai BT	Rack servizi ausiliari (DY3005 + GSCL001)		Stazione di energia (DV7077 + DV970) + TPT (DMI B 000002) + Rack servizi ausiliari (DY3005 + GSCL001)

Copyright 2021. All rights reserved.

	STANDARD BOX CLIENTE		**STANDARD BOX CLIENTE RID**	
Dimensioni interne in mm	6520 x 2300 x 2300/2600 (LxPxH)		5530 x 2300 x 2300/2600 (LxPxH)	
Impiego Tipico	Connessione di clienti MT alla rete elettrica e-distribuzione			
Max n. linee MT	3			
Tipologie quadri MT	Quadri isolati in SF_6 (GSM001/GSCM004)		Quadri isolati in SF_6 (GSM001/GSCM004)	
Configurazioni linee MT e trasformatore	3LE+1T+1M (L=2450 mm) 3LE+1M+1AT (L=2100 mm) 4LE+1T+1M (2900 mm) 4LE+1M+1AT (L=2650 mm) 1T+3CBL+1M (L=2650 mm) 3CBL+1M+1AT (L=2400 mm) 4CBL+1M+1AT (L=2850 mm)	3LE+1M+1AT (L=2100 mm) 4LE+1M+1AT (L=2650 mm) 3CBL+1M+1AT (L=2400 mm) 4CBL+1M+1AT (L=2850 mm)	3LE+1T+1M (L=2450 mm) 3LE+1M+1AT (L=2100 mm) 4LE+1T+1M (2900 mm) 4LE+1M+1AT (L=2650 mm) 1T+3CBL+1M (L=2650 mm) 3CBL+1M+1AT (L=2400 mm) 4CBL+1M+1AT (L=2850 mm)	3LE+1M+1AT (L=2100 mm) 4LE+1M+1AT (L=2650 mm) 3CBL+1M+1AT (L=2400 mm) 4CBL+1M+1AT (L=2850 mm)
Max n. linee BT	8		-	
Taglie interruttori BT	125-250-350-630 A (GSCL003)		-	
Potenza Trasformatore	160-250-400-630 kVA (GST001)		-	
Tipologie telai BT	Rack servizi ausiliari (DY3005 + GSCL001)			

Copyright 2021. All rights reserved.

4.2 Layout

4.2.1 Standard Box Distribuzione

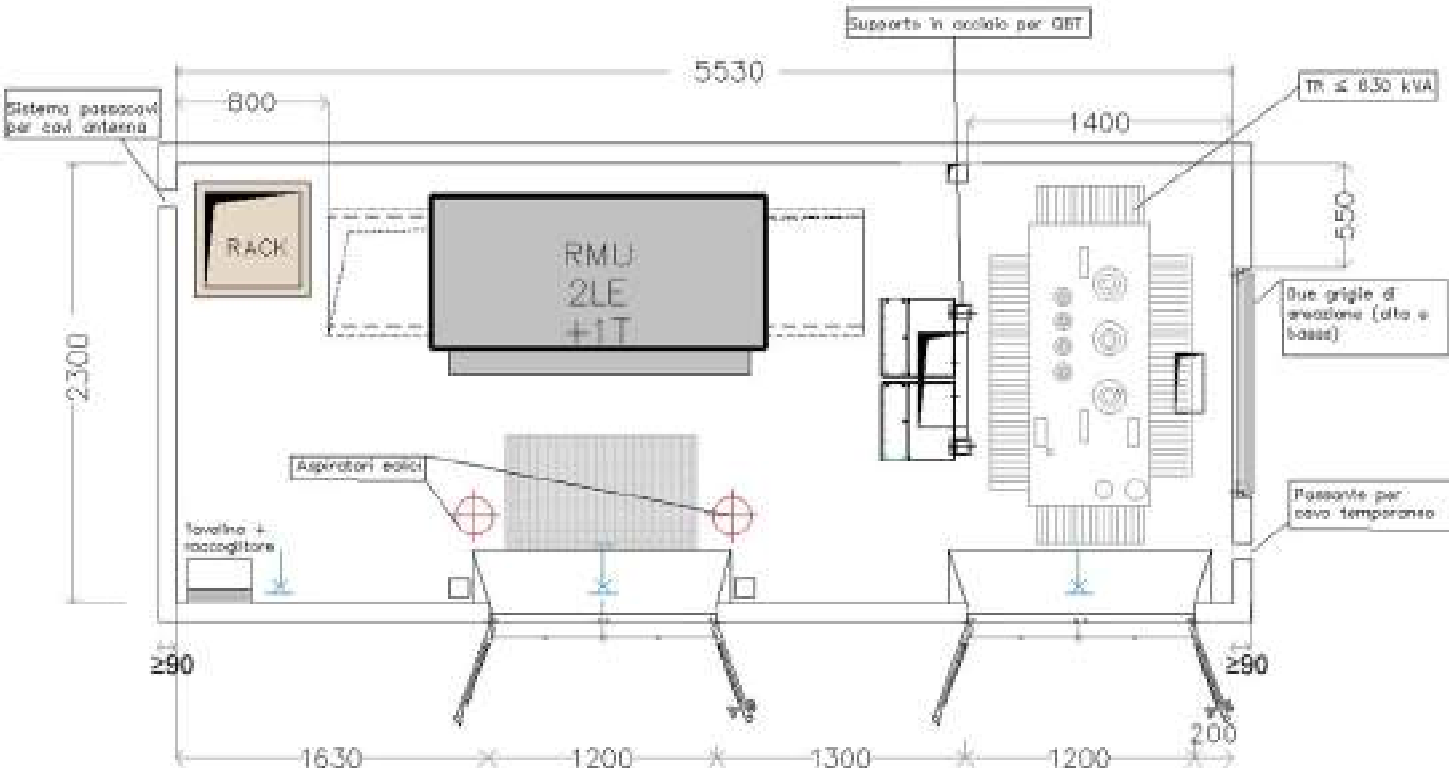


Figura 1 - Pianta dimensionale e funzionale Standard Box Distribuzione (esempio installazione RMU 2LE+1T) – Ulteriori dimensioni nel §14.1

Copyright 2021. All rights reserved.

4.2.2 Standard Box Satellite

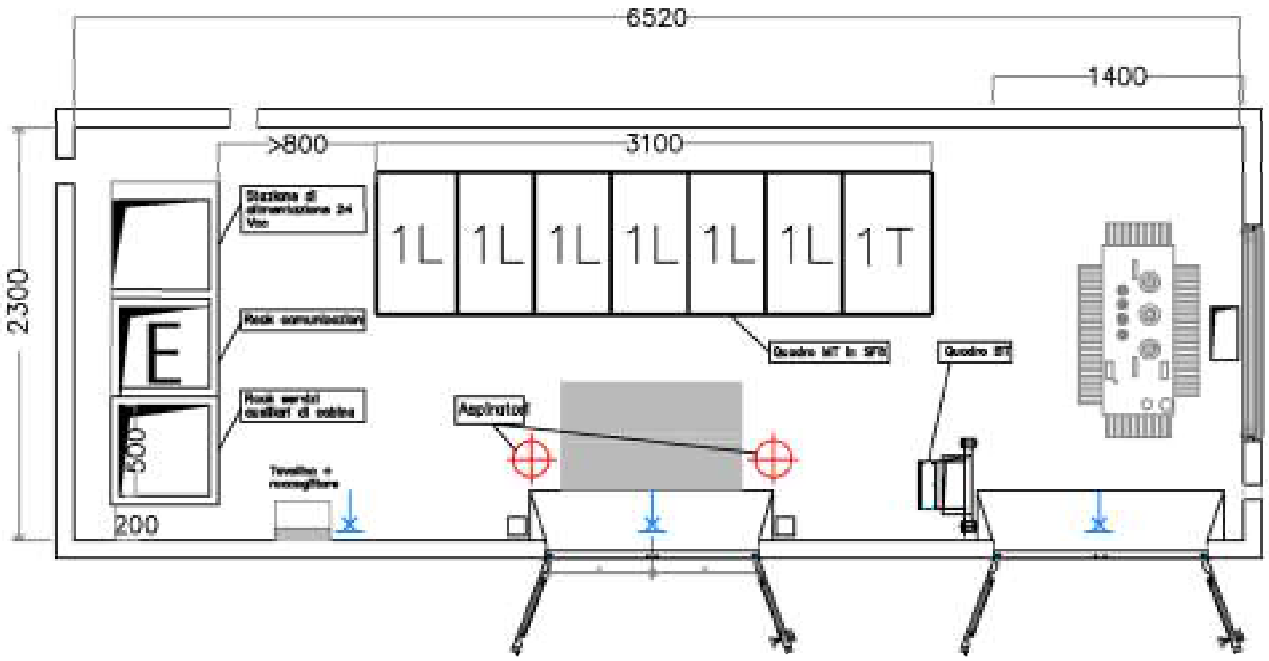


Figura 2 - Pianta dimensionale e funzionale Standard Box Satellite – Ulteriori dimensioni nel §14.2

Copyright 2021. All rights reserved.

4.2.3 Standard Box Cliente

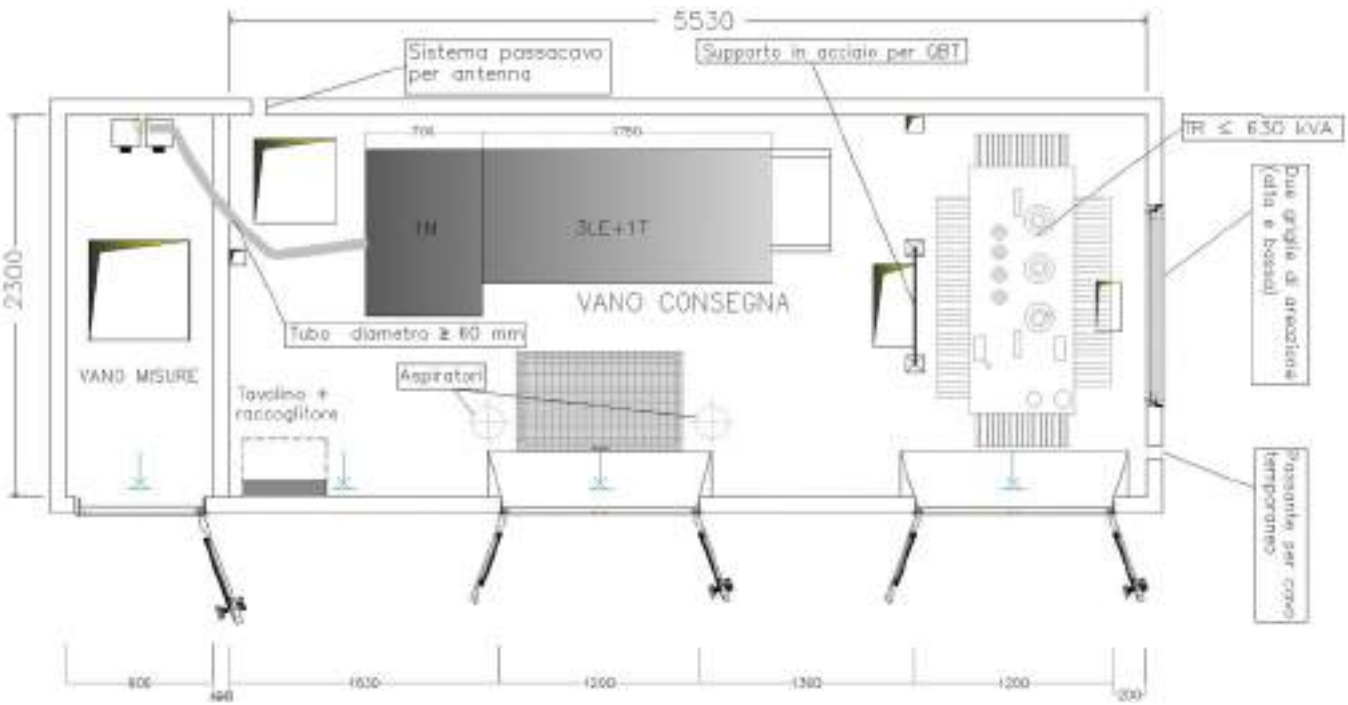


Figura 3 - Pianta dimensionale e funzionale Standard Box Cliente – Ulteriori dimensioni nel §14.3

Copyright 2021. All rights reserved.

4.2.4 Standard Box Cliente Rid

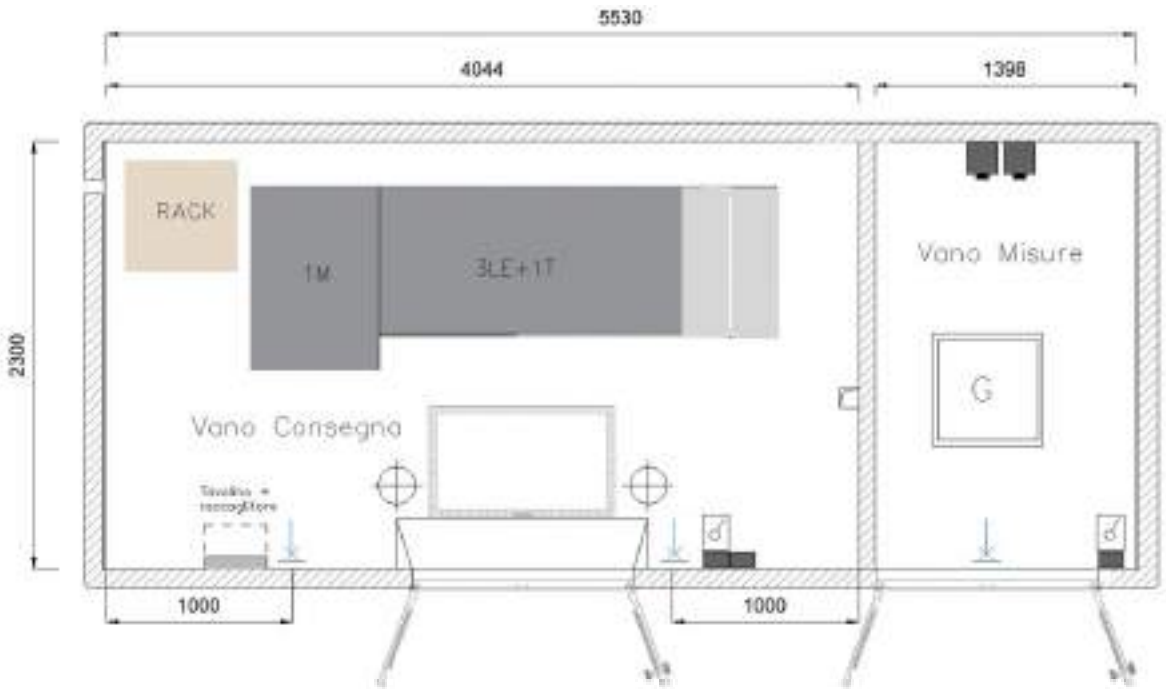


Figura 4 - Pianta dimensionale e funzionale Standard Box Cliente Rid – Ulteriori dimensioni nel §14.4

Copyright 2021. All rights reserved.

4.3 Caratteristiche strutturali

4.3.1 Verifiche strutturali

Di seguito la definizione delle azioni sulla costruzione da considerare nel progetto in merito ai carichi di neve e vento ed all'azione sismica e le caratteristiche dei materiali (calcestruzzo e acciaio d'armatura) da impiegare.

I carichi da considerare nel progetto della struttura sono:

a) pressione del vento pari a p=190 daN/m^2, corrispondente ai seguenti parametri: altitudine 1000 m s.l.m.m.; macrozonazione: zona 4; periodo di ritorno: T_R=50 anni.

b) carico neve sulla copertura pari a q_{sd}=480 daN/m^2 (carico neve q_{sk} = 320 daN/mq) corrispondente ai seguenti parametri: altitudine 1000 m s.l.m.m.; macrozonazione: zona I; periodo di ritorno: T_R=50 anni; coefficiente di esposizione: C_E=1,0 (topografia normale); coefficiente di forma: µi=0,8 (copertura piana).

c) azione sismica; per quanto concerne la valutazione dell'azione sismica, a seconda delle modalità costruttive adottate, si possono impiegare diverse metodologie di calcolo.

Nel caso di metodo di analisi lineare, gli spettri di progetto elastici di base, da utilizzare per la definizione delle azioni sismiche, saranno quelli derivanti dai seguenti parametri:

Vita Nominale(Anni)	50 anni
Classe d'uso	II
Categoria sottosuolo	D
Coefficiente amplificazione topografica	1,4
Lat. (ED50)	37,11972° N
Long. (ED50)	14,93992° E

Per la definizione dello spettro di progetto allo SLV, è possibile assumere uno dei seguenti comportamenti strutturali ai sensi del par. 7.2.2 del DM 17 gennaio 2018:

- Comportamento non dissipativo.

Il fattore di comportamento q non potrà essere superiore a 1,5 e comunque dovrà rispettare quanto riportato nell'espressione [7.3.2] del DM 17 gennaio 2018.

Copyright 2021. All rights reserved.

In accordo al par. 7.4.1 del DM 17 gennaio 2018, le verifiche devono essere condotte secondo il capitolo 4.1 dello stesso, senza alcun requisito aggiuntivo, a condizione che in nessuna sezione si superi il momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico, come definito al par. 4.1.2.3.4.2 del DM.
Devono inoltre essere applicate le regole generali contenute nel paragrafo 7.4.5 del DM 17 gennaio 2018.

- Comportamento strutturale dissipativo.

La struttura dovrà essere progettata considerando la classe di duttilità Bassa. Il fattore di comportamento dovrà essere definito dal progettista in accordo al par. 7.3.1 del DM 17 gennaio 2018.
In accordo al par. 7.4.1 del DM 17 gennaio 2018 la struttura dovrà essere concepita e dimensionata in modo tale che, sotto l'azione sismica relativa allo SLV, essa dia luogo alla formazione di un meccanismo dissipativo stabile fino allo SLC, nel quale la dissipazione sia limitata alle zone a tal fine previste. La capacità delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole dei paragrafi. dal 7.1 al 7.3 del DM 17 gennaio 2018, integrate dalle regole di progettazione e di dettaglio descritte dai paragrafi. dal 7.4.4 al 7.4.6 del DM.

In accordo al par. 7.4.5 del DM 17 gennaio 2018, vale inoltre in ogni caso che:

- per la trasmissione di forze orizzontali tra parti della struttura non è mai consentito confidare sull'attrito conseguente ai carichi gravitazionali, salvo in presenza di dispositivi espressamente progettati per tale scopo.

- I dispositivi meccanici di collegamento tra gli elementi strutturali (nonché quelli impiegati per il sollevamento del box) dovranno essere qualificati secondo le procedure di cui al par. 11.8 del DM 17 gennaio 2018. In particolare, come disposto al par. C11.8.6 della Circolare n.7 del 21 gennaio 2019, devono essere dotati di Marcatura CE nel caso esista una norma europea armonizzata o di un "Certificato di Valutazione Tecnica". Per i dispositivi meccanici di collegamento, dove non esiste una norma europea armonizzata e nelle more dell'emanazione di apposita Linea Guida per il rilascio del Certificato di Valutazione Tecnica da parte del CSLLPP, è possibile far realizzare tali elementi da appositi centri di trasformazione dotati di certificato CE ai sensi delle norme armonizzate UNI EN 1090-1 ovvero di apposita denuncia di attività rilasciata dal STC.

d) sollecitazioni dovute al sollevamento ed al trasporto del box completo di apparecchiature (escluso il trasformatore).

Copyright 2021. All rights reserved.

e) carichi mobili e permanenti sul pavimento della cabina come da prove indicate nel § 5.1.8.

Per quanto concerne la valutazione del copriferro occorre considerare un ambiente *aggressivo* e quindi determinarlo seguendo i criteri di cui al prospetto seguente (Circolare 21 Gennaio 2019, n 7):

		Barre da c.a. Elementi a piastra		Barre da c.a. Altri elementi		Cavi da c.a.p. Elementi a piastra		Cavi da c.a.p. Altri elementi	
C_{min}	C_0	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$
C28/35	C40/50	25	30	30	35	35	40	40	45

Le verifiche strutturali saranno eseguite secondo le prescrizioni delle vigenti Norme per le costruzioni in calcestruzzo armato in zona sismica, nelle condizioni più conservative. In caso di richiesta di installazione dei manufatti in particolari siti, con azione del vento e composizione geologica al di fuori dei parametri sopra descritti, verrà richiesto un calcolo ad hoc secondo le Norme vigenti.

4.3.2 Caratteristiche dei materiali

Il calcestruzzo utilizzato deve essere conforme alla Norma Europea UNI-EN 206-1 con i requisiti sottoelencati:

- classe di resistenza a compressione C32/40;
- classe di esposizione (UNI11104) XC4;
- diametro massimo aggregato 20 mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,40;
- rapporto acqua/cemento max 0.60

Le armature devono avere i requisiti sottoelencati:

- barre ad aderenza migliorata B450C saldabile;
- rete e tralicci elettrosaldati B450A o B450C.

Nel caso di struttura a pannelli la realizzazione dell'unione ed i collegamenti fra elementi prefabbricati deve essere conforme al p.to 4.1.10.5.2 del D.M. 17 Gennaio 2018.

Copyright 2021. All rights reserved.

Nel caso di impiego di calcestruzzo fibrorinforzato (FRC), come stabilito dal §11.2.12 del D.M. 17 Gennaio 2018 e successivamente come da precisazione del S.T.C del Consiglio Superiore dei LL.PP, è possibile impiegare per uso non strutturale un quantitativo di fibre al di sotto della soglia indicata (0.3% in volume) al fine di migliorare le fasi di scassero e di limitare la formazione delle microfessurazioni.

L'impiego delle fibre comporta comunque l'obbligo del rispetto della vigente normativa del settore, ed in presenza di norme armonizzate, il possesso della marcatura CE per le fibre stesse. A tal fine è inoltre necessario che la produzione di tale calcestruzzo fibrorinforzato ad uso non strutturale avvenga all'interno di un sistema opportunamente calibrato con un processo industrializzato dotato di idonei impianti.

I Costruttori che intendono produrre le cabine in oggetto dovranno presentare in sede di TCA tutta la documentazione attestante quanto sopra descritto.

4.4 Copertura

La copertura deve essere opportunamente ancorata alla struttura e garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di 3,1 W/°C m².

La copertura sarà a due falde - lati corti - ed avrà una pendenza del 2% su ciascuna falda e dovrà essere dotata per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due filari di canalette in VTR di spessore di 3 mm.

La copertura deve essere inoltre protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo -10° C, armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), che sormonta la canaletta.

La copertura stessa, fermo restando le altre caratteristiche geometriche e meccaniche, potrà essere fornita a una/due falde con pendenza come richiesto dalle Autorità competenti – Comuni, Sovrintendenze Beni Culturali ed ambientali etc. - prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole) oppure in pietra naturale o ardesia. Il costruttore dovrà redigere un progetto ad hoc, timbrato e firmato da un progettista iscritto all'albo, sottoporlo all'approvazione dell'e-distribuzione territoriale e presentarlo all'Amministrazione Regionale competente per territorio.

4.5 Sistema di ventilazione

Sulla copertura dovranno essere installati due aspiratori eolici in acciaio inox, del tipo con cuscinetto a bagno d'olio, posizionati come indicato nelle fig.1-2-3-4.

Copyright 2021. All rights reserved.

L'acciaio inox deve essere del tipo AISI 304 (acciaio al Cr-Ni austenitico) come da UNI EN 10088-1:2005.

Gli aspiratori devono avere un diametro minimo di 250 mm e devono essere dotati di rete antinsetto di protezione removibile con maglia 10 mm x 10 mm e di un sistema di bloccaggio antifurto; ad installazione avvenuta, devono garantire una adeguata protezione contro l'introduzione di corpi estranei e la penetrazione di acqua.

Oltre agli aspiratori eolici, la ventilazione all'interno del box è integrata da due finestre di aerazione in resina o in acciaio (DS 927 – DS 926).

Gli aspiratori eolici e le finestre di areazione devono essere isolati elettricamente dall'impianto di terra (come da CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo. La prova d'isolamento va effettuata durante la verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno (§ 5.1.6/5.2.5).

4.6 Pareti

4.6.1 Pareti Standard Box Distribuzione

Le pareti devono essere realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate di spessore non inferiore a 9 cm.

L'armatura e lo spessore dovranno essere quelli previsti D.M. 17 Gennaio 2018; in particolare si dovrà prevedere una doppia armatura.

Durante la fase di getto, posizionati come indicato negli elaborati grafici, devono essere incorporati gli inserti di acciaio, necessari per il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT (sia a pavimento che a copertura), per il fissaggio del quadro rack e per l'impianto di messa a terra.

Tali inserti, chiusi sul fondo, devono essere saldati alla struttura metallica e facenti filo con la superficie della parete, del pavimento o della copertura.

Gli inserti devono avere la filettatura ben pulita, ingrassati e corredati di tappi in plastica.

Non devono essere effettuati fori per eventuali fissaggi tramite tasselli alle pareti, in modo da conservare intatte le proprietà costruttive delle pareti stesse.

Per quanto riguarda il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT sulla copertura, dovendo garantire la verticalità del sostegno stesso, saranno accettate soluzioni alternative alle boccole come ad esempio inserti scorrevoli, purché siano sempre collegati all'armatura ed annegati nel cls, e che la soluzione rimanga sempre a filo con la superficie

Copyright 2021. All rights reserved.

interna della copertura. La soluzione adottata sarà messa al vaglio in sede di TCA (technical conformity assessment – valutazione tecnica di conformità – GSCG002).

Sulla parete di fronte al Rack, come descritto negli elaborati grafici, devono essere installati il tavolino porta pc (fissato a parete tramite boccole predisposte annegate al cls) e il portadocumenti a parete (fissato tramite mastice e/o boccole annegate predisposte) descritti nell'elenco della dotazione di cabina.

Sulla parete lato finestre si dovrà fissare un passante in materiale plastico, annegato nel calcestruzzo in fase di getto, per consentire il passaggio di cavi elettrici temporanei.

Tale passante deve avere un diametro interno minimo di 150 mm, deve essere dotato di un dispositivo di chiusura/apertura funzionante solo con attrezzi speciali e deve garantire la tenuta anche in assenza di cavi.

Sul retro è previsto un sistema passacavo a parete (minimo 150 mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10 mm) per antenna.

L'altezza interna del manufatto deve essere compresa tra 2300 mm e 2600 mm.

Nel manufatto standard box devono essere installate due porte in resina (DS919) o in acciaio zincato verniciato (DS918) o in acciaio inox (DS918) entrambe complete di serrature (DS988) e due finestre in resina (DS927) o in acciaio zincato verniciato (DS926) o acciaio inox (DS926). Tali componenti devono essere del tipo omologato da e-distribuzione.

Le porte, il relativo telaio ed ogni altro elemento metallico accessibile dall'esterno devono essere elettricamente isolate dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dalla armatura incorporata nel calcestruzzo.

La prova d'isolamento va effettuata durante la verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno (§ 5.1.6/5.2.5).

Gli accessori interni metallici (telaio porta QBT, tavolino) devono essere collegati a terra.

La prova di continuità va effettuata durante la verifica di continuità dell'impianto di terra (§ 5.1.5/5.2.4).

4.6.2 Pareti Standard Box Satellite

Le pareti devono essere realizzate come nel § 4.6.1, con le differenze dimensionali descritte nel §14.2.

Copyright 2021. All rights reserved.

4.6.3 Pareti Standard Box Cliente

Le pareti devono essere realizzate come nel § 4.6.1. Altresì deve essere prevista una parete divisoria tra vano consegna e vano misure, presente anche nel basamento (vedi §14.3), realizzata e progettata strutturalmente assieme al resto delle pareti prefabbricate.

Per l'ingresso nel vano misure deve essere installata una porta a singola anta (80cm) in resina (DS919) o in acciaio zincato verniciato (DS918) o in acciaio inox (DS918) completa di serratura (DS988). Tali componenti devono essere del tipo omologato da e-distribuzione.

4.6.4 Pareti Standard Box Cliente Rid

Le pareti devono essere realizzate come nel § 4.6.1. Altresì deve essere prevista una parete divisoria tra vano consegna e vano misure, presente anche nel basamento (vedi § 14.4), realizzata e progettata strutturalmente assieme al resto delle pareti prefabbricate.

Sulla parete che suddivide i due vani deve essere installata una finestra in resina (DS927) o in acciaio zincato verniciato/acciaio inox (DS926) posizionata come da § 14.4.

4.7 Pavimento

4.7.1 Pavimento Standard Box Distribuzione

Il pavimento a struttura portante deve essere realizzato in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armato di spessore non inferiore a 10 cm e deve sopportare i seguenti carichi:

- carico permanente, uniformemente distribuito di 600 daN/m²;
- carico mobile lato trasformatore, da poter posizionare, come indicato in fig. 1, di 4500 daN, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (§ 5.1.8). La larghezza di questa parte del basamento non deve essere inferiore a 1400 mm;
- carico mobile lato scomparti MT, da poter posizionare come indicato in fig. 1, di 3000 daN, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (§ 5.1.8).

È consentita la realizzazione di strutture intermedie tra il pavimento ed il basamento. Tali strutture devono essere realizzate in modo da non impedire il passaggio dei cavi e, se in

Copyright 2021. All rights reserved.

acciaio, devono essere zincate a caldo (Norme UNI EN ISO 1461). Altresì deve essere mantenuta la capacità di raccolta olio descritta al § 4.8.1.

Sul pavimento devono essere previste le aperture come da §14.1 e precisamente:

apertura “A” di dimensioni 650 mm x 2800 mm per quadri MT; devono essere forniti n.6 elementi di copertura in VTR;

apertura “B” di dimensioni 300 mm x 150 mm per il trasformatore MT/BT per l’accesso al basamento dei cavi MT;

apertura “C” di dimensioni 1000 mm x 600 mm completa di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzeria di 750 daN;

apertura “D” di dimensioni 500 mm x 250 mm per i quadri BT per l’accesso al basamento dei cavi BT;

apertura “E” di dimensioni 500 mm x 500 mm (con predisposizione fissaggio rack), per il rack (specifica tecnica DY 3005) per l’accesso al basamento dei cavi BT.

Sul bordo dell’apertura “C” per l’accesso al basamento deve essere inserito un punto accessibile sull’armatura della soletta del pavimento, per la verifica della continuità elettrica con la rete di terra.

In prossimità dell’apertura “E” per il rack devono essere installate n.4 boccole filettate annegate nel cls facenti filo con il pavimento utili al fissaggio del quadro rack di cui sopra.

4.7.2 Pavimento Standard Box Satellite

Il pavimento deve essere realizzato come da § 4.7.1, con l’introduzione delle aperture “E” utile all’installazione dei Rack.

4.7.3 Pavimento Standard Box Cliente

Il pavimento deve essere realizzato come nel § 4.7.1, con l’integrazione dell’apertura “F” di dimensioni 600 mm x 600 mm completo di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzeria di 600 daN.

Nel pavimento deve essere inglobato un tubo di diametro esterno (D_e) non inferiore a 60 mm per l’installazione del cavo di collegamento tra il dispositivo di misura energia (contatore) e il quadro MT cliente “M”.

Copyright 2021. All rights reserved.

4.7.4 Pavimento Standard Box Cliente Rid

Il pavimento deve essere realizzato come nel § 4.7.1, con l'integrazione dell'apertura "G" di dimensioni 600 mm x 600 mm completo di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzeria di 600 daN.

Nel pavimento deve essere inglobato un tubo di diametro esterno (D_e) non inferiore a 60 mm per l'installazione del cavo di collegamento tra il dispositivo di misura energia (contatore) e il quadro MT cliente "M".

4.8 Basamento

4.8.1 Basamento Standard Box Distribuzione

Per la posa in opera del box, sul sito prescelto deve essere prima interrato il basamento d'appoggio prefabbricato in c.a., realizzato in monoblocco o ad elementi componibili, con profondità minima di 500 mm ed estesa su tutta l'area del locale.

Tra il box ed il basamento deve essere previsto collegamento meccanico (come da punto 7.2.1 del D.M. 17 Gennaio 2018) prevedendo un sistema di accoppiamento tale da impedire eventuali spostamenti orizzontali del box stesso ed un sistema di sigillatura al contatto box-basamento, tale da garantire un grado di protezione IP67 come da CEI 60529. La soluzione adottata per il sistema di accoppiamento sarà valutato in sede di TCA (technical conformity assessment – valutazione tecnica di conformità).

Il basamento deve essere dotato di 10 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio dei cavi MT, 8 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio di cavi BT e 4 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio dei cavi per il Rack (DY 3005).

I suddetti fori saranno posizionati ad una distanza dal fondo del basamento tale da consentire il contenimento dell'eventuale olio fuoriuscito dal trasformatore, fissato in un volume corrispondente a 600 litri.

I fori dovranno essere allestiti di flange a frattura prestabilita verso l'esterno e predisposti per l'installazione dei passacavi (foro cilindrico e superficie interna levigata) conformi alla specifica DS920. Tali flange dovranno garantire i requisiti di tenuta stagna e rispondere alle dimensioni descritte nel §14.1.

Copyright 2021. All rights reserved.

4.8.2 Basamento Standard Box Satellite

Il basamento deve essere realizzato come nel § 4.8.1, ma con le indicazioni costruttive e dimensionali riportate nel § 14.2.

4.8.3 Basamento Standard Box Cliente

Il basamento deve essere realizzato come nel § 4.8.1, ma con le indicazioni costruttive e dimensionali riportate nel § 14.3.

Devono essere previsti ulteriori n.3 fori sulla parete intermedia come da indicazioni del § 14.3.

4.8.4 Basamento Standard Box Cliente Rid

Il basamento deve essere realizzato come nel § 4.8.1, ma con le indicazioni costruttive e dimensionali riportate nel § 14.4.

Devono essere previsti ulteriori n.3 fori sulla parete intermedia come da indicazioni del § 14.4.

4.9 Finiture

La cabina deve essere rifinita a regola d’arte sia internamente che esternamente.

Qualora vengano impiegati dei giunti di unione delle strutture deve essere previsto un sistema di sigillatura tale da garantire un grado di protezione IP54 come da CEI 60529. Nella documentazione richiesta deve essere fornita la scheda tecnica del sigillante utilizzato.

Le pareti esterne devono essere trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscano il perfetto ancoraggio sul manufatto, resistenza agli agenti atmosferici anche in ambiente industriale e marino, inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura (-20°C + 60°C).

Al fine di evitare la produzione di polvere rilasciata nel tempo dal cls del pavimento viene richiesta una pittura di tipo stirolo-acrilica elastomerica (da applicare dopo mano di fissativo) ad elevata e permanente elasticità in modo da ottenere una base del box con caratteristiche di “presa sporco” bassa con resistenza agli alcali.

Dette prescrizioni devono essere presenti nelle schede tecniche dei materiali utilizzati (punto i. del § 9.2.1), corredate dai riferimenti normativi in vigore e dalle eventuali prove

Copyright 2021. All rights reserved.

superate come da prescrizione di tali normative.

Il colore del manufatto sarà il RAL 1011 (beige-marrone) della scala RAL-F2. A richiesta, le pareti esterne potranno essere rivestite in listelli di cotto greificato di prima scelta (dimensioni raccomandate 24 mm x 6 mm); le pareti interne ed il soffitto, devono essere tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di color RAL 9010 (bianco puro).

Al basamento deve essere applicata una emulsione bituminosa o primer su tutte le facciate esterne, alla base interna ed alle facciate interne.

L'elemento di copertura, nelle facce verticali visibili, deve essere trattato con lo stesso rivestimento sopracitato, ma con colore RAL 7001 (grigio argento) della scala RAL-F2. Fanno eccezione, ovviamente, le coperture richieste a due falde in cotto, laterizio, pietra o ardesia.

4.10 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari

4.10.1 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box Distribuzione

Nel manufatto deve essere previsto un impianto elettrico per la connessione ed alimentazione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina così composto:

n.1 Rack BT (DY3005);

n.1 pannello servizi ausiliari SA (GSCL001/3)*;

n.2 lampade di illuminazione (DY3021);

n.1 lampada di illuminazione con sistema di emergenza (DY3021);

n.1 interruttore bipolare IP≥42;

l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione deve essere realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm^2 - 0,6/1 kV – classificazione CPR in accordo al Regolamento Europeo UE 305/2011 con livello minimo Euroclasse Cca-s3;d1;a3. Tale

* Alimentazione derivata da linea BT in uscita a valle di trasformazione MT/BT

Copyright 2021. All rights reserved.

impianto deve essere posato all'interno di tubi di materiale isolante annegati nel calcestruzzo.

Tutti i componenti dell'impianto devono essere contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico deve essere corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37 modificato dal DM 19 Maggio 2010.

4.10.2 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box Satellite

L'impianto elettrico alimentato dal cliente deve essere realizzato come riportato nel § 4.10.1.

4.10.3 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box Cliente

L'impianto elettrico alimentato dal cliente deve essere realizzato come riportato nel § 4.10.1, con l'integrazione dell'impianto di illuminazione del vano Cliente, (vedi fig. 2) con le seguenti prescrizioni:

n.1 lampada di illuminazione (DY3021);

n.1 interruttore bipolare IP≥42;

l'alimentazione dell'ulteriore lampada di illuminazione deve essere realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm^2 - 0,6/1 kV – classificazione CPR in accordo al Regolamento Europeo UE 305/2011 con livello minimo Euroclasse Cca-s3;d1;a3; tale impianto deve essere posato all'interno di tubi di materiale isolante annegati nel calcestruzzo.

4.10.4 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box Cliente Rid

L'impianto elettrico alimentato dal cliente deve essere realizzato come riportato nel § 4.10.1., con l'integrazione dell'impianto di illuminazione del vano misure, con le seguenti prescrizioni:

n.1 interruttore bipolare IP≥42 per l'accensione della lampada nel vano Cliente.

L'alimentazione della lampada e dell'interruttore bipolare vano Cliente deve essere realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm2 - 0,6/1 kV – classificazione CPR in

Copyright 2021. All rights reserved.

accordo al Regolamento Europeo UE 305/2011 con livello minimo Euroclasse Cca; tale impianto deve essere posato all'interno di tubi di materiale isolante annegati nel calcestruzzo.

L'alimentazione dell'impianto di illuminazione e dei servizi ausiliari *viene derivata dall'impianto BT dell'Utente e predisposto a cura del medesimo* (CEI 0-16 §8.5.8).

4.11 Impianto di messa a terra

Il manufatto deve essere dotato di un impianto di terra di protezione a cui devono essere elettricamente collegate tutte le parti metalliche interne alla cabina. Tale impianto è costituito da una parte interna e una parte esterna al manufatto.

L'impianto di terra esterno viene fornito in opera e deve essere costituito da anello con le dimensioni descritte nel §14. Nel caso in cui sia necessario potenziare l'impianto di terra base ovvero lo stesso non sia realizzabile, questo può essere integrato da dispersori orizzontali (baffi) escludendo l'uso di ulteriori picchetti. Qualora non sia possibile integrare l'impianto di terra mediante dispersori orizzontali (baffi) si può valutare l'opportunità di installare, all'interno dell'anello, uno o più picchetti di profondità conformi alla specifica DR1040.

I dispersori orizzontali vengono realizzati in corda nuda di rame da 35 mm² e collocati sul fondo di una trincea.

Si raccomanda che i dispersori (treccia e picchetti) siano circondati da terra vagliata leggermente costipata. Occorre evitare inoltre il contatto dei dispersori con pietre o ghiaietto che aumenterebbe la resistenza di terra e con il terreno locale che potrebbe corrodere il dispersore.

Per quanto riguarda l'impianto di terra interno, tutte le masse metalliche delle apparecchiature MT e BT devono essere collegate all'impianto di terra interno, in particolare devono essere collegate le masse delle seguenti apparecchiature:

- quadro MT;
- cassone del trasformatore MT/BT;
- rack apparecchiature BT;
- telaio per quadri BT;
- tutte le apparecchiature BT.

La doppia maglia elettrosaldata annegata nel cls e tutti gli inserti metallici previsti devono essere collegati all'impianto di terra.

Copyright 2021. All rights reserved.

Il collegamento delle due parti dell'impianto di terra interno/esterno deve essere realizzato con n. 2 blocchetti in acciaio inox annegati nel calcestruzzo o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche.

I suddetti blocchetti devono essere dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento delle due parti dell'impianto di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna del basamento.

4.12 Targa identificazione e schema di sollevamento

Esternamente deve essere prevista una targa con il nome e logo del costruttore in materiale non metallico incorporata nel calcestruzzo, non removibile.

All'interno della parete con porta deve essere applicata una targa in materiale non metallico (dimensioni ≥10x10cm), incorporata nel calcestruzzo o efficacemente incollata, contenente le seguenti indicazioni:

- nome del Costruttore;
- sigla assegnata dal Costruttore al box;
- anno di fabbricazione;
- peso del manufatto escluse le apparecchiature;
- schema e modalità di sollevamento della cabina completa di apparecchiature (trasformatore escluso).

4.13 Dotazioni di cabina

I seguenti capitoli costituiscono le dotazioni oggetto di fornitura di ogni tipologia di manufatto.

4.13.1 Dotazioni di cabina Standard Box Distribuzione

La dotazione della cabina Standard Box Distribuzione deve essere la seguente:

n.2 porte in resina sintetica DS 919 o in acciaio zincato/inox DS 918 complete di serrature DS 988, tutte corredate da TCA e-distribuzione;

n.2 finestre di aerazione trasformatore in resina sintetica DS 927 o in acciaio zincato/inox DS 926, corredate da TCA e-distribuzione;

n.2 aspiratori eolici in acciaio inox AISI 304;

n.6 elementi in VTR per chiusura cunicolo quadri MT (725x250x40)

Copyright 2021. All rights reserved.

n.1 plotta in VTR per la copertura del cunicolo di accesso al basamento (1000x600x40);

n.1 passante in materiale plastico per l'uscita cavo di alimentazioni temporanee (φ 150mm);

impianto elettrico compresi un Quadro Servizi Ausiliari GSCL001/3 versione per rack (DY 3005) e n.1 interruttore bipolare IP≥42 per accensione illuminazione;

n. 3 lampade di illuminazione DY3021 di cui n.1 di emergenza;

n.1 telaio per quadri BT in acciaio zincato;

n.2 distanziatori per quadri BT DS3055;

n.1 armadio rack DY3005;

fornitura e posa rete di terra interna;

fornitura e posa rete di terra esterna;

n.1 sistema passacavo a parete (φ 150mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna;

Targa esterna con il nome e logo del costruttore in materiale non metallico incorporata nel calcestruzzo, non removibile;

Targa interna in materiale non metallico (dimensioni≥ 100 x 100 mm), incorporata nel calcestruzzo o efficacemente incollata all'interno della parete con porta;

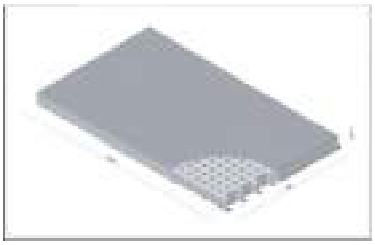
n.4 canaline in vetroresina per uscita acqua piovana;

n.1 tavolino porta pc da muro a ribalta (da installare sulla parete fronte rack) di dimensioni max 350 x max 600 mm, ingombro spessore da chiuso max 100 mm in acciaio zincato

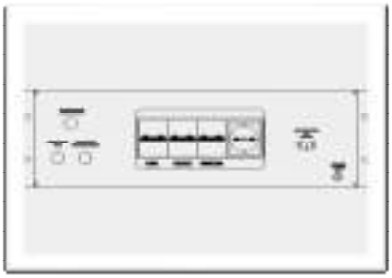
n.1 raccoglitore/portadocumenti a muro;

Copyright 2021. All rights reserved.

Immagini e disegni di riferimento relativi alla dotazione di cabina:



Plotta di copertura removibile

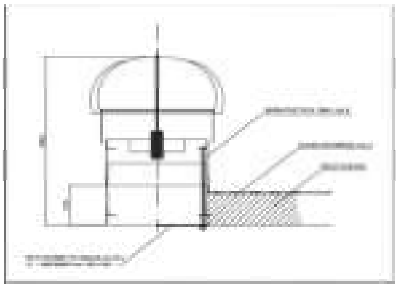


Quadro servizi ausiliari GSCL001/3 – versione Rack

Connettore interno/esterno per rete di terra

Porta DS 919 in VTR

Porta DS 918 Acc. Zinc./inox



Aspiratore eolico

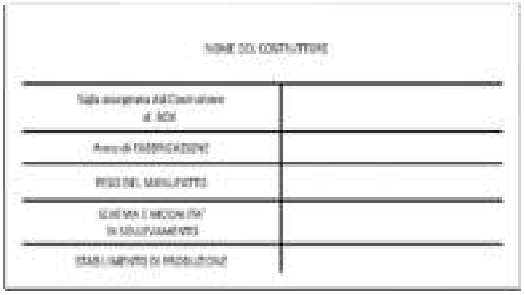
Passante cavi temporaneo

Ø 150 mm

Griglia di areazione DS926/927

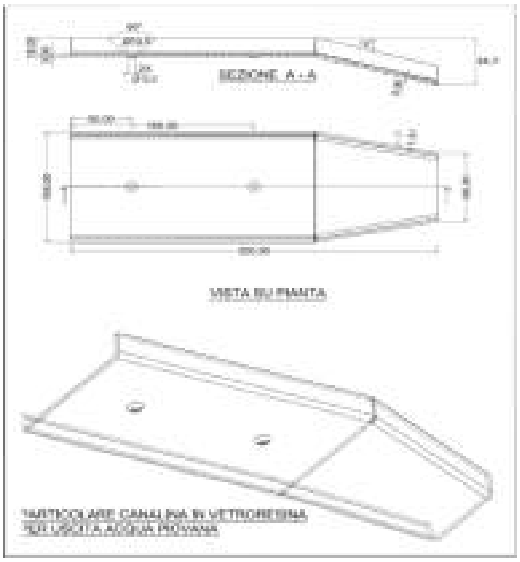
Copyright 2021. All rights reserved.

Armadio Rack DY3005/1



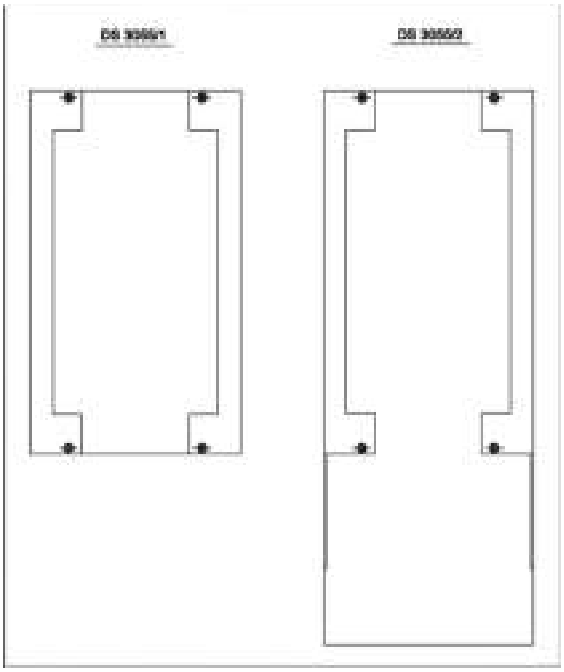
Targa di identificazione/Schema di sollevamento

Telaio porta quadri BT



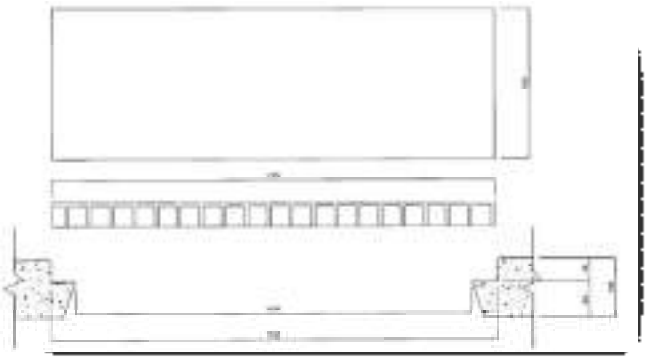
Canaletta uscita acqua piovana

Copyright 2021. All rights reserved.



Distanziatore quadri BT DS 3055

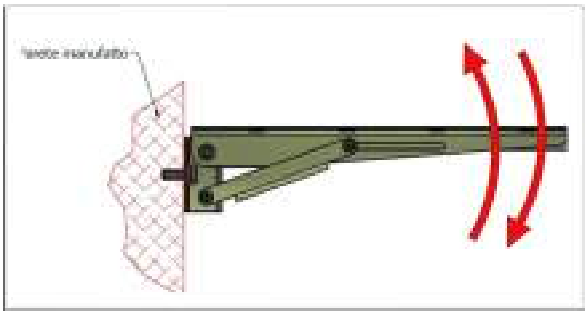
Raccoglitore documenti

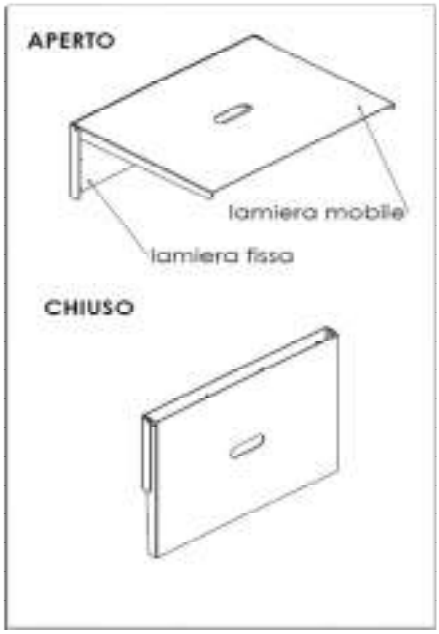


Elementi di copertura cunicolo quadri MT

Lampada di illuminazione

Copyright 2021. All rights reserved.





Esempi tavolino a muro ribaltabile

4.13.2 Dotazioni di cabina Standard Box Satellite

Tutte le dotazioni di cabina devono essere le stesse riportate nel § 4.13.1.

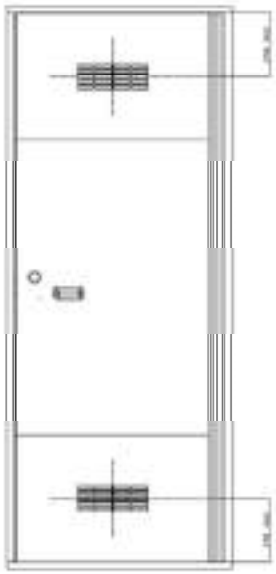
4.13.3 Dotazioni di cabina Standard Box Cliente

Tutte le dotazioni di cabina devono essere le stesse riportate nel § 4.13.1, con l'integrazione riguardo:

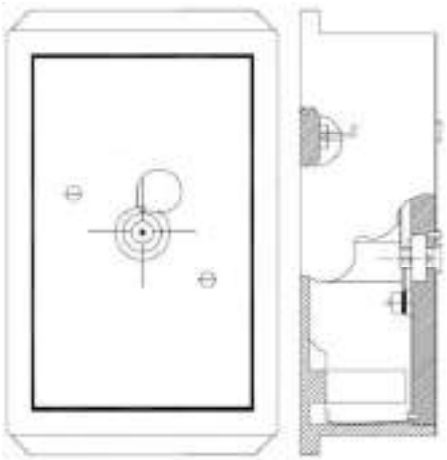
- n. 1 porta ad una anta in resina sintetica DS 919 o in acciaio zincato/inox DS 918 complete di serrature DS 988, tutte corredate da TCA e-distribuzione;
- n. 1 interruttore bipolare IP≥42 per illuminazione vano Cliente
- n. 1 lampada di illuminazione DY3021 per il vano Cliente
- n. 1 plotta in VTR per la copertura del cunicolo nel vano Cliente (698x698x40 mm)
- n. 1 cassetta portachiavi vano Cliente (misure minime 150x150 mm)

Copyright 2021. All rights reserved.

Immagini e disegni di riferimento relativi alla dotazione di cabina per la sola Standard Box Consegna Cliente:



Porta a singola anta da 80cm – DS919/DS918



Portachiavi da esterno

4.13.4 Dotazioni di cabina Standard Box Cliente Rid

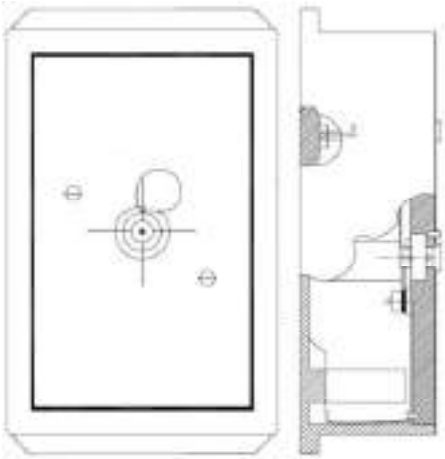
Tutte le dotazioni di cabina devono essere le stesse riportate nel § 4.13.1, con l'integrazione riguardo:

- n. 1 plotta in VTR per la copertura del cunicolo nel vano misure (698x698x40 mm);
- n. 1 interruttore bipolare IP≥42 per illuminazione vano misure;

Copyright 2021. All rights reserved.

- n. 1 cassetta portachiavi vano misura (misure minime 150 x 150 mm).

Immagini e disegni di riferimento relativi alla dotazione di cabina per la sola Standard Box Cliente Rid:



Portachiavi da esterno

Copyright 2021. All rights reserved.

5. PROVE

Tutte le prove devono essere eseguite in accordo con quanto disposto dalla Legge n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato..." e successivi Decreti Ministeriali.

5.1 Prove di tipo

Su ogni tipologia di cabina completamente allestite con porte in acciaio zincato verniciate, devono essere eseguite le seguenti prove di tipo:

- Esame a vista
- Verifica dimensionale
- Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso Laboratori Ufficiali
- Verifica della resistenza meccanica degli inserti
- Verifica delle connessioni di terra
- Verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno
- Verifica del comportamento dello Standard Box/Standard Box Consegna Cliente durante la fase di sollevamento
- Prova di carico statico sul pavimento della cabina
- Prova di carico statico sulla plotta di copertura del vano di accesso al basamento
- Prova di carico statico sulla plotta del vano misure (solo per Standard Box Consegna Cliente)
- Verifica del grado di protezione
- Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio
- Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio di sostegno quadri BT

5.1.1 Esame a vista

L'esame a vista deve verificare che la cabina sia conforme alla presente Specifica Tecnica ed in particolare riguardo a:

- posizionamento degli inserti filettati;

Copyright 2021. All rights reserved.

- installazione nel box della porta completa di serratura e finestre di aerazione del tipo omologato e-distribuzione;
- verifica dell'incastro meccanico tra box e basamento;
- verifica degli eventuali appoggi intermedi, tra pavimento e basamento;
- corretto dimensionamento ed esatta posizione delle aperture e fori per il passaggio cavi predisposti nel pavimento del box e nel basamento;
- dotazione di cabina;
- impianto elettrico di illuminazione interna;
- impianto di terra.

Altresì si deve verificare che gli elementi costituenti le strutture siano esenti, in tutte le loro parti, da difetti quali: deformazioni, danneggiamenti, irregolarità nel calcestruzzo che possano nuocere per l'esatto montaggio ed uso del box.

5.1.2 Verifica dimensionale

Consiste nel verificare che siano state rispettate tutte le caratteristiche geometriche e dimensionali riportate nella presente specifica.

Deve essere inoltre verificato che siano state rispettate tutte le caratteristiche geometriche e dimensionali e l'esatta posizione dei fori per il passaggio cavi.

5.1.3 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio

Si applica al box e al basamento della cabina.

Per quanto riguarda l'armatura ed il calcestruzzo le prove consistono nel verificare che i materiali utilizzati corrispondano a quelli dichiarati nella documentazione dal costruttore.

Devono essere effettuate prove di rottura, snervamento, allungamento e di piegamento, su provette prelevate per ogni tipo di ferro destinato alla realizzazione dell'armatura.

Per quanto riguarda il calcestruzzo, devono essere effettuate prove di compressione.

I prelievi, per ogni tipo di calcestruzzo omogeneo, devono essere effettuati dall'impianto di betonaggio in normale produzione, a cura del Costruttore.

Per le modalità di prelievo e di confezionamento dei provini in acciaio e in calcestruzzo, nonché per la valutazione dei risultati delle prove, si deve far riferimento a quanto disposto dalla Legge n. 1086 e dal D.M. 17 Gennaio 2018.

Copyright 2021. All rights reserved.

5.1.4 Verifica della resistenza meccanica degli inserti

Tale verifica deve essere effettuata sugli inserti M12 presenti nel box.

Ogni inserto deve essere verificato allo sforzo torsionale e a quello di estrazione.

Per la verifica allo sforzo torsionale, ad ogni inserto deve essere avvitata una vite di lunghezza appropriata e serrata a fondo con una coppia di serraggio di 60 Nm.

Per la verifica di resistenza all'estrazione, da effettuarsi sugli stessi inserti, deve essere inserita tra la testa della vite e l'inserto una rosetta di diametro interno maggiore del diametro esterno dell’inserto.

La vite deve avere una lunghezza tale da impegnare l'inserto per una profondità compresa tra 20 mm e 25 mm; essa deve essere avvitata con una coppia di serraggio di 60 Nm.

L'esito della verifica è considerato positivo se ogni inserto, sollecitato dalle coppie applicate come sopra descritto, non presenta alcuno spostamento e non si riscontrano fessurazioni del calcestruzzo adiacente all’inserto stesso.

5.1.5 Verifica delle connessioni di terra

Consiste nella verifica della resistenza elettrica delle connessioni tra i singoli inserti filettati e tra questi e il punto di accesso sull’armatura della soletta del pavimento.

Si effettua applicando una tensione atta a far circolare una corrente non inferiore a 20 A e verificando che il rapporto tra la tensione applicata (espressa in Volt) e la corrente effettiva misurata (espressa in Ampere) non sia maggiore di 0,05 Ohm.

5.1.6 Verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall’esterno

Consiste nella verifica che tutti gli elementi metallici accessibili dall’esterno, come porta, relativo telaio, finestre e aspiratori eolici, siano isolati dall’impianto di terra e dalla rete annegata nel calcestruzzo.

La verifica si effettua applicando una tensione di 1000V tra la porta e la struttura metallica annegata nel cls, tramite multimetro conforme alle normative vigenti certificato e tarato. La corrente circolante dovrà essere inferiore a 30 mA.

5.1.7 Verifica del comportamento del box durante la fase di sollevamento

Il box caricato da un peso di 3000 daN posizionato al centro del foro QMT, deve essere sollevato fino all'altezza di 0,50 m da terra e tenuto sospeso per 5 minuti, quindi posizionato sul basamento.

Copyright 2021. All rights reserved.

Il suddetto ciclo deve essere ripetuto 3 volte.

Alla fine dei cicli, con il box posizionato sul basamento, si deve verificare che gli stessi non abbiano subito alcun danneggiamento, ed in particolare che:

- il calcestruzzo in corrispondenza dei punti di sollevamento non abbia subito lesioni;
- la superficie di appoggio non presenti fessurazioni e deformazioni apprezzabili a vista;
- l'apertura e la chiusura della porta avvengano regolarmente.

5.1.8 Prova di carico statico sul pavimento della cabina

La presente prova viene applicata nelle cabine con TR.

La prova deve essere effettuata sul pavimento del box montato sull'apposito basamento.

Deve essere eseguita applicando due tipologie di carico:

- un carico di 4500 daN ripartito sui quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m per lato;
- un carico di 3000 daN ripartito sui quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m per lato.

Gli appoggi devono essere realizzati con n. 4 ruote metalliche di diametro 125 mm e di larghezza 40 mm.

Le prove di carico vanno eseguite almeno in due punti diversi del pavimento, una sul centro della cabina applicando un carico pari a 3000 daN e l'altra sul punto di installazione del trasformatore applicando un carico pari a 4500 daN.

Il tempo di applicazione del carico deve essere quello necessario alla stabilizzazione delle deformazioni, comunque non inferiore a 5 minuti per posizione.

La strumentazione di misura da utilizzare per la prova deve essere costituita da trasduttori di spostamento o da strumentazione equivalente opportunamente certificata e tarata.

Durante l'applicazione del carico ed al termine della prova si devono verificare le seguenti condizioni:

- la struttura deve avere comportamento elastico;
- la freccia massima riscontrata nel punto più critico del pavimento, durante l'applicazione del carico, non deve essere superiore a 3 mm;
- non si devono rilevare lesioni o dissesti alla rimozione del carico.

Copyright 2021. All rights reserved.

5.1.8.1 Prova di carico statico sul pavimento della cabina Box Cliente Rid

La prova deve essere effettuata sul pavimento del box montato sull'apposito basamento.

Deve essere eseguita applicando un carico di 3000 daN al centro del vano consegna.

Il carico deve essere ripartito sui quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m per lato. Gli appoggi devono essere realizzati con n. 4 ruote metalliche di diametro 125 mm e di larghezza 40 mm.

Il tempo di applicazione del carico deve essere quello necessario alla stabilizzazione delle deformazioni, comunque non inferiore a 5 minuti per posizione.

La strumentazione di misura da utilizzare per la prova deve essere costituita da trasduttori di spostamento o da strumentazione equivalente opportunamente certificata e tarata.

Durante l'applicazione del carico ed al termine della prova si devono verificare le seguenti condizioni:

- la struttura deve avere comportamento elastico;
- la freccia massima riscontrata nel punto più critico del pavimento, durante l'applicazione del carico, non deve essere superiore a 3 mm;
- non si devono rilevare lesioni o dissesti alla rimozione del carico.

5.1.9 Prova di carico statico sulla plotta di copertura del vano di accesso al basamento

La prova deve essere effettuata sulla plotta, posizionata sul vano della soletta del pavimento, con il box montato sull'apposito basamento.

Deve essere eseguita applicando un carico di 750 daN concentrato su una sola ruota del carrello descritto al punto 5.1.8.

La prova va eseguita posizionando la ruota del carrello con tale carico al centro della plotta.

Il tempo di applicazione del carico deve essere quello necessario alla stabilizzazione delle deformazioni, comunque non inferiore a 5 minuti.

Durante l'applicazione del carico ed al termine della prova si deve verificare che la struttura presenti comportamento elastico.

Copyright 2021. All rights reserved.

5.1.10 Prova di carico statico sulla plotta del vano misure (per Standard Box Cliente e Standard Box Cliente Rid)

La prova deve essere effettuata sulla plotta, posizionata sul vano della soletta del pavimento, con il box montato sull'apposito basamento.

Deve essere eseguita applicando un carico concentrato in mezzeria di 600daN.

La prova va eseguita posizionando la ruota del carrello con tale carico al centro della plotta.

Il tempo di applicazione del carico deve essere quello necessario alla stabilizzazione delle deformazioni, comunque non inferiore a 5 minuti.

Durante l'applicazione del carico ed al termine della prova si deve verificare che la struttura presenti comportamento elastico.

5.1.11 Verifica del grado di protezione esterno

La prova deve essere effettuata secondo le modalità previste dalla norma CEI EN 60529.

Deve essere verificato il grado di protezione IP33 per porte e finestre. In particolare deve essere verificato sia l'ingresso di corpi solidi estranei sia l'ingresso di acqua nella cabina con le modalità descritte nella norma di cui sopra.

Deve essere inoltre verificato il grado di protezione IP67 per la giunzione tra pareti e basamento. In particolare, deve essere verificato che durante la prova relativa all'ingresso di acqua di cui sopra, non ci siano infiltrazioni tra manufatto e basamento.

5.1.12 Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio

La prova consiste nel riempimento d'acqua del basamento fino all'altezza superiore del foro chiuso dalla flangia a frattura prestabilita.

La prova si ritiene superata se non si rilevano fuoriuscite d'acqua dal basamento dopo 12 ore dal riempimento.

5.1.13 Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio quadro BT

La verifica si applica al telaio per quadri BT tramite misuratore di spessore certificato e tarato come da UNI EN ISO 1461. Il risultato deve essere uno spessore della zincatura ≥ 55 µm. Viene accettato altresì il certificato del fornitore del telaio che attesti lo spessore della zincatura.

Copyright 2021. All rights reserved.

5.2 Prove di accettazione

Le prove di accettazione, in sede di collaudo, devono essere eseguite su tutti i box forniti dal Costruttore; esse consistono in:

- Controllo della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato
- Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso Laboratori Ufficiali
- Verifica della resistenza meccanica degli inserti
- Verifica delle connessioni di terra
- Verifica isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno
- Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio quadro BT

5.2.1 Controllo della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato

Il controllo deve essere effettuato confrontando le caratteristiche costruttive e dimensionali con quanto riportato nei disegni, nella documentazione di TCA (technical conformity assessment) e nelle fotografie del prototipo, firmati da e-distribuzione.

Il controllo deve comprendere anche le armature del manufatto e del basamento della cabina; la verifica deve essere effettuata in occasione del getto del calcestruzzo al fine di consentire, nella medesima occasione, il prelievo dei campioni di calcestruzzo e di acciaio da utilizzare per le verifiche previste al successivo §5.2.2.

Per quanto riguarda le flange a frattura prestabilita va verificata l'assenza di eventuali forature.

5.2.2 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso Laboratori Ufficiali

Per quanto riguarda l'armatura ed il calcestruzzo le prove consistono nel verificare che i materiali utilizzati corrispondano a quelli dichiarati nella documentazione dal costruttore.

Devono essere effettuate prove di rottura, snervamento, allungamento e di piegamento, su provette, opportunamente identificate, prelevate per ogni tipo di ferro destinato alla realizzazione dell'armatura di ogni manufatto.

Per quanto riguarda il calcestruzzo, devono essere effettuate prove di compressione su due campioni per ogni manufatto, opportunamente identificati.

I prelievi, per ogni tipo di calcestruzzo omogeneo, devono essere effettuati dall'impianto di betonaggio in normale produzione, a cura del Costruttore.

Copyright 2021. All rights reserved.

Per le modalità di prelievo e di confezionamento dei provini di acciaio e di calcestruzzo, nonché per la valutazione dei risultati delle prove, si deve fare riferimento a quanto disposto dalla Legge n. 1086 e dal decreto attuativo D.M. 17 gennaio 2018.

5.2.3 Verifica della resistenza meccanica degli inserti

La prova viene eseguita con le stesse modalità riportate al § 5.1.4.

5.2.4 Verifica delle connessioni di terra

La prova viene eseguita con le stesse modalità riportate al § 5.1.5.

5.2.5 Verifica isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno

La prova viene eseguita con le stesse modalità riportate al § 5.1.6.

5.2.6 Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio quadro BT

La prova viene eseguita con le stesse modalità riportate al § 5.1.13

6. FORNITURA ED OTTENIMENTO TCA (technical conformity assessment)

Per ogni tipologia di manufatto l'avvio dell'iter di TCA (technical conformity assessment - valutazione tecnica di conformità) è subordinato al conseguimento da parte dell'azienda richiedente della qualifica Enel per il Gruppo Merceologico FECE09 - Cabine secondarie in c.a.v. con apparecchiature elettriche. L'attestato di qualifica sarà parte integrante della documentazione TCA.
La fornitura di ogni componente è subordinata all'ottenimento della TCA secondo la procedura descritta nel documento GSCG002.
La TCA viene rilasciata da e-distribuzione a seguito dell'accertamento della conformità del prototipo alle specifiche tecniche e del superamento di tutte le prove di tipo previste.
Una volta conseguita la TCA, il Costruttore si impegna a fornire cabine conformi al prototipo approvato. Per i manufatti unificati oggetto di contratto con e-distribuzione devono essere effettuate le prove di accettazione in sede di collaudo.

Il Costruttore che intende apportare modifiche rispetto al tipo approvato tramite TCA, deve preventivamente informare e-distribuzione, che stabilisce quali prove di tipo dovranno essere eventualmente di nuovo eseguite.

7. ESECUZIONE DELLE PROVE

Le prove di tipo e di accettazione prescritte devono essere effettuate presso il Costruttore alla presenza di incaricati di e-distribuzione. A discrezione di e-distribuzione le prove che

Copyright 2021. All rights reserved.

non possono essere effettuate presso il Costruttore potranno essere eseguite presso un laboratorio proposto dal Costruttore stesso ed approvato da e-distribuzione.

Per l'esecuzione del collaudo completo dovranno essere trasmessi due distinti avvisi di collaudo:

1. "collaudo intermedio": per l'esecuzione del "Controllo della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato" (§ 5.2.1) in occasione del getto del calcestruzzo al fine di consentire, nella medesima occasione, la verifica delle armature e il prelievo dei campioni di calcestruzzo e di acciaio da utilizzare per le verifiche previste. Deve essere sempre rintracciabile, tramite procedura operativa, il giorno della gettata, delle prove sul cubetto e sul ferro utilizzato.
2. "collaudo finale", per l'esecuzione di tutte le restanti prove previste.

La trasmissione degli avvisi di collaudo di cui sopra dovrà avvenire nel rispetto di quanto previsto a tal riguardo nelle "Condizioni di Fornitura" richiamate nel contratto.

Tutte le prove, se non diversamente precisato, sono a carico del Costruttore; restano a carico di e-distribuzione in ogni caso le spese di intervento del proprio personale.

8. RIPETIZIONE DELLE PROVE DI TIPO

Come contrattualmente previsto resta facoltà di e-distribuzione richiedere in qualsiasi momento la ripetizione in tutto o in parte delle prove di tipo a sue spese.

Nel caso di esito negativo di una o più prove e-distribuzione può sospendere o revocare la TCA e disporre l'esecuzione di ulteriori prove e/o accertamenti.

9. DOCUMENTAZIONE TCA

9.1 Documentazione avvio iter TCA

Il Costruttore deve predisporre la richiesta di avvio TCA come descritto nel documento GSCG002 con le integrazioni di cui al paragrafo successivo per approvazione.

9.2 Dossier di TCA

Esso viene distinto in:

- documentazione di tipo A
- documentazione di tipo B
- documentazione di tipo C

Copyright 2021. All rights reserved.

9.2.1 Documentazione di tipo A

Essa deve comprendere i documenti non confidenziali, usati per la produzione e gestione del prodotto in oggetto, dai quali è possibile verificare la conformità del manufatto a tutte le specifiche tecniche richieste:

a) Elenco dei documenti di tipo A, B e C. Tale documento deve essere univocamente classificato e precisamente: sigla di classificazione del documento (coincidente con la sigla assegnata dal Costruttore per la precisa individuazione del box), titolo, n° revisione, data, numero di pagine;

b) attestato di qualifica Enel per il Gruppo Merceologico FECE09 - Cabine secondarie in c.a.v. con apparecchiature elettriche;

c) disegni di insieme in scala 1:50 e disegni particolareggiati in scala maggiore che illustrino dimensioni, prospetti e sezioni e tutti gli elementi costruttivi;

d) relazione tecnica descrittiva del manufatto indicando in particolare materiali impiegati, input dati di calcolo, caratteristiche geometriche e dimensionali ecc;

e) calcolo di verifica del coefficiente di trasmissione termica sull'elemento di copertura, come richiesto al § 4.4 delle prescrizioni;

f) attestato di qualificazione della produzione di componenti prefabbricati in ca/c.a.p. in serie dichiarata rilasciata dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in cui deve venire identificato lo stabilimento di produzione i componenti prodotti ed in particolare il manufatto oggetto della presente specifica; tale attestato va aggiornato secondo la periodicità stabilita dal Ministero dei Lavori Pubblici;

g) caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un Laboratorio Ufficiale;

h) dichiarazione di conformità dell’impianto elettrico come da D.M. 22 gennaio 2008, n.37 modificato dal DM 19 Maggio 2010.;

i) schede tecniche relative a:

- fluidificanti-impermeabilizzanti utilizzati per additivare il calcestruzzo;
- coibentazione e impermeabilizzazione della copertura e del basamento;
- rivestimento murale - plastico idrorepellente utilizzato per le pareti esterne e pitture per l'interno;
- componenti costituenti l'impianto di illuminazione interna;
- dotazioni di cabina (con i relativi dati richiesti nel presente documento);

Copyright 2021. All rights reserved.

- plotte in VTR di copertura con valore portante pari a 750 daN
- collegamenti tra elementi strutturali con relativa qualifica del fornitore come da DM 2018 § 4.1.10.5.2.

l) modalità per il sollevamento, trasporto e messa in opera, comprese le caratteristiche delle attrezzature e dei mezzi impiegati (lunghezza minima delle funi di sollevamento)

m) disegno della targa di identificazione e schema di sollevamento completa dei dati richiesti;

n) fascicolo di “Istruzioni per l’installazione, l’esercizio e la manutenzione” che dovrà essere a disposizione all’interno della cabina al momento della consegna.

9.2.2 Documentazione di tipo B

Essa deve comprendere gli eventuali documenti confidenziali, usati per la produzione e gestione del prodotto in oggetto, in cui sono descritti tutti i dettagli di progetto, in modo da identificare il manufatto oggetto della TCA.

9.2.3 Documentazione di tipo C (fornitura terzi)

Essa deve comprendere la documentazione che viene consegnata dal costruttore del manufatto al cliente finale terzo che la consegnerà, a sua volta, ad e-distribuzione al momento della cessione per la connessione alla rete e-distribuzione.

La documentazione consiste in raccolta di disegni di insieme in scala 1:50 che illustrino dimensioni, prospetti e sezioni del manufatto, della copertura e delle pareti, oltre all’elenco completo delle dotazioni di cabina.

9.3 Attestazione finale ottenimento TCA

Al completamento della TCA con esito positivo delle prove di tipo previste, e-distribuzione provvederà a completare l’iter sul portale MLM-TCA. L’eventuale documentazione di tipo B rimarrà presso il Costruttore per essere esibita a richiesta degli incaricati di e-distribuzione.

10. DOCUMENTAZIONE MANUFATTI CEDUTI AD E-DISTRIBUZIONE DA TERZI

Nel caso di cessione da parte di terzi ad e-distribuzione di un manufatto Standard Box Cliente o Standard Box Cliente Rid il costruttore dovrà consegnare agli incaricati e-distribuzione i seguenti documenti:

a) mail di avvenuto ottenimento TCA;
b) documentazione di tipo C (§9.2.3).

Copyright 2021. All rights reserved.

Tale documentazione dovrà essere impiegata dagli incaricati e-distribuzione per la verifica della conformità del manufatto.

11. TRASPORTO

Il trasporto della cabina, compreso carico presso lo stabilimento e scarico presso il sito di installazione, è a cura e a carico del Costruttore; se il sito di posa non è raggiungibile con automezzi pesanti a pieno carico, il Costruttore prima di iniziare i lavori deve prendere preventivamente accordi con i servizi tecnici di e-distribuzione.

12. MONTAGGIO

La messa in opera della cabina completa degli elementi indicati al § 4.13 e delle opere da effettuarsi sul terreno deve avvenire a cura e a carico del Costruttore alle condizioni contrattuali di fornitura.

Qualora il sito dove si deve installare il manufatto necessiti di opere di particolare rilevanza – es. scavo nella roccia - o risulti non raggiungibile con gli automezzi pesanti a pieno carico, il Costruttore, prima di iniziare i Lavori, deve prendere preventivi accordi con i servizi tecnici di e-distribuzione.

Nel caso si renda necessaria l'occupazione della sede stradale, il Costruttore deve rispettare le norme vigenti alla data in cui ha luogo il montaggio in materia di sicurezza del traffico. Il Costruttore è il solo responsabile di eventuali danni sofferti da persone, animali o cose.

A montaggio ultimato il Costruttore deve provvedere alla sistemazione del terreno circostante, in modo da ripristinare la situazione esistente in loco precedentemente ai lavori.

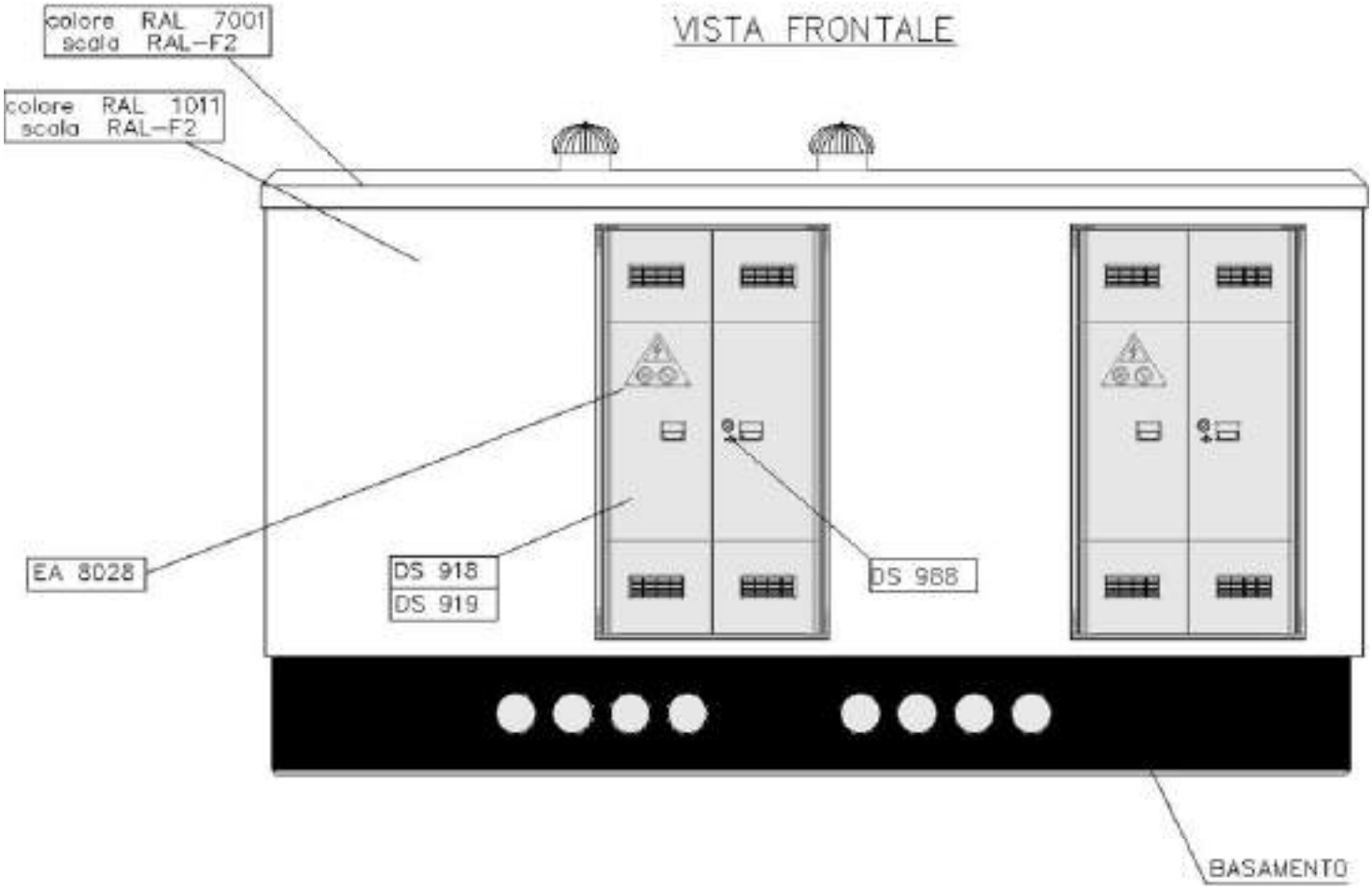
13. GARANZIE

Per quanto riguarda le garanzie riferite al manufatto, viene fatto riferimento alle condizioni contrattuali di fornitura.

Copyright 2021. All rights reserved.

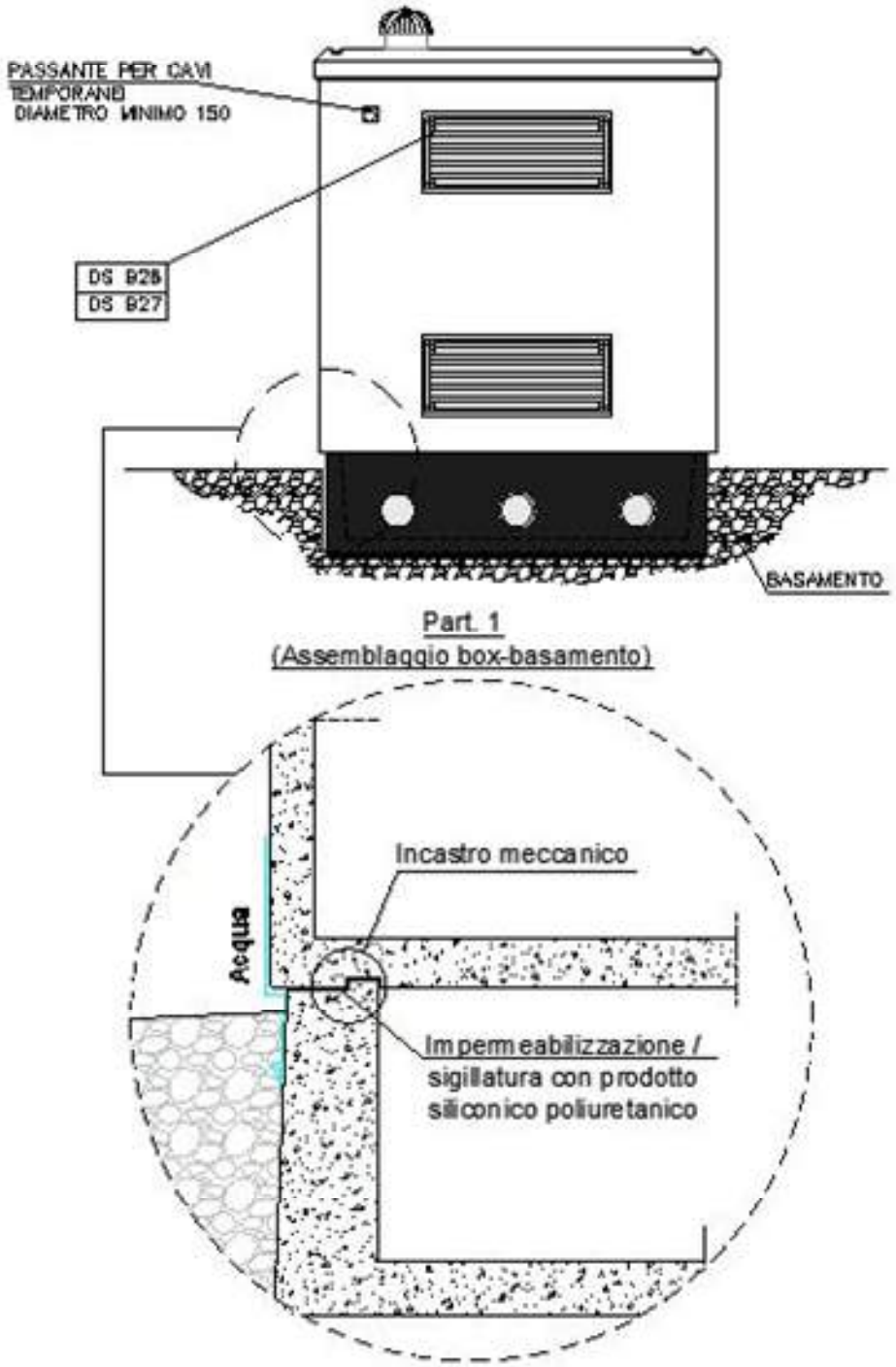
14. ELABORATI ARCHITETTONICI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

14.1 Standard box



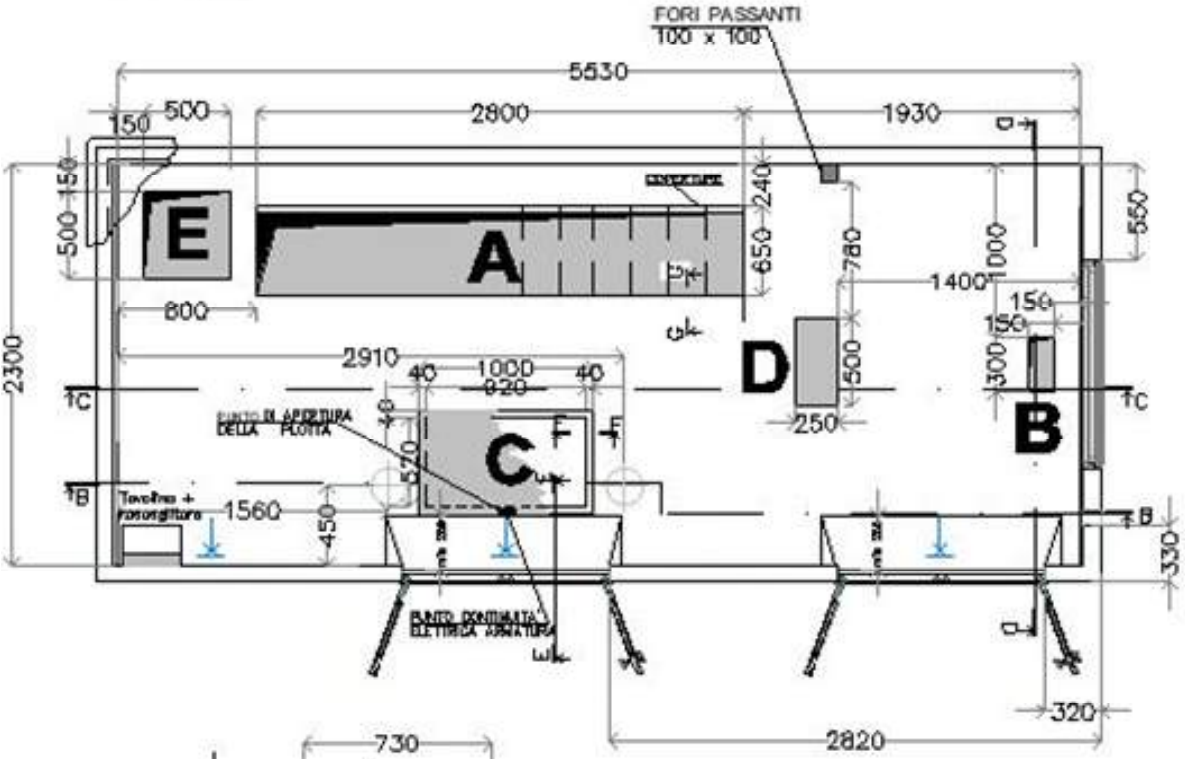
Copyright 2021. All rights reserved.

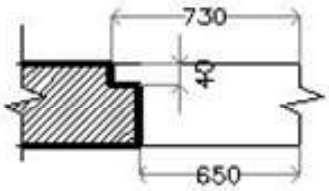
VISTA LATERALE DESTRA



Copyright 2021. All rights reserved.

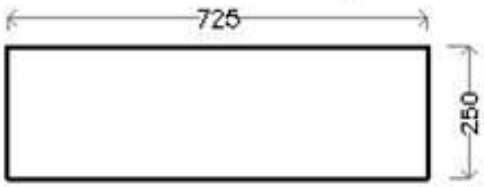
PIANTA



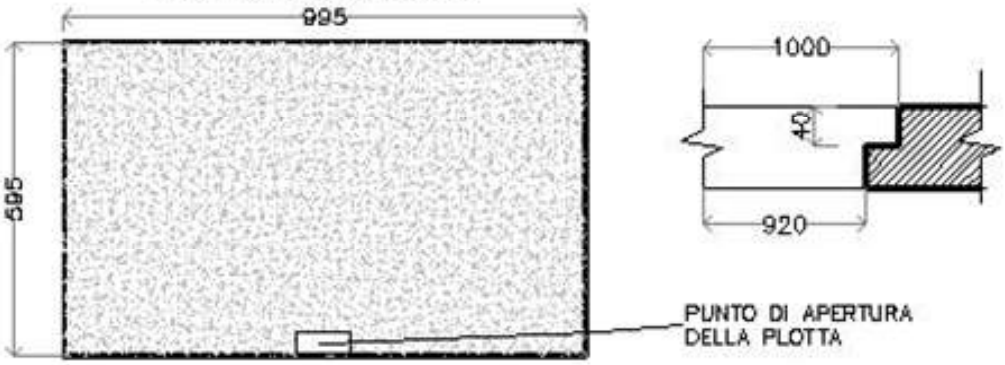


SEZIONE G–G

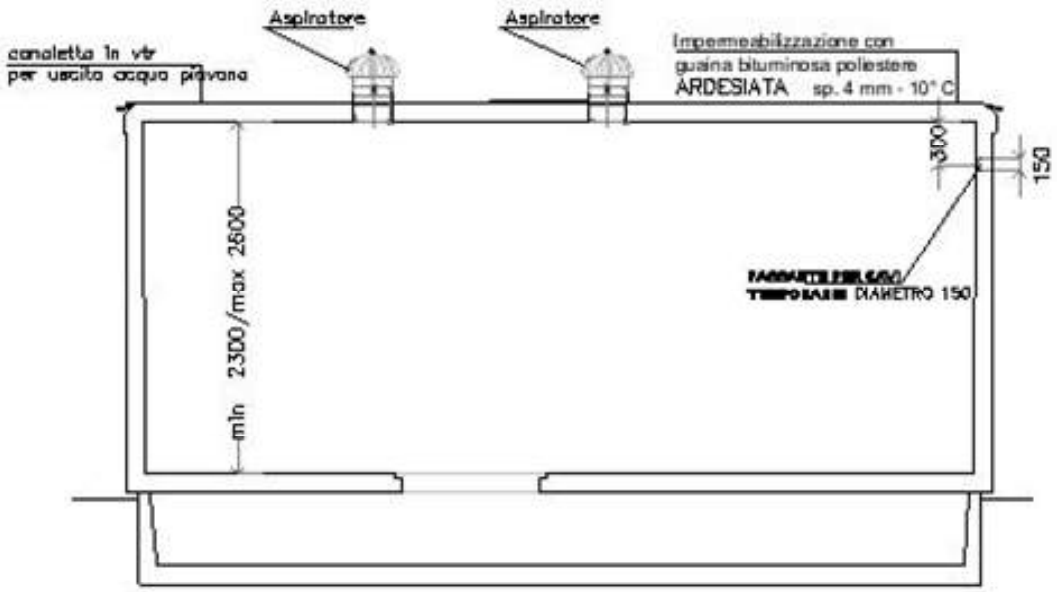
N. 4 COPERTURE FORI MT
Lastre in vetroresina sp. 40



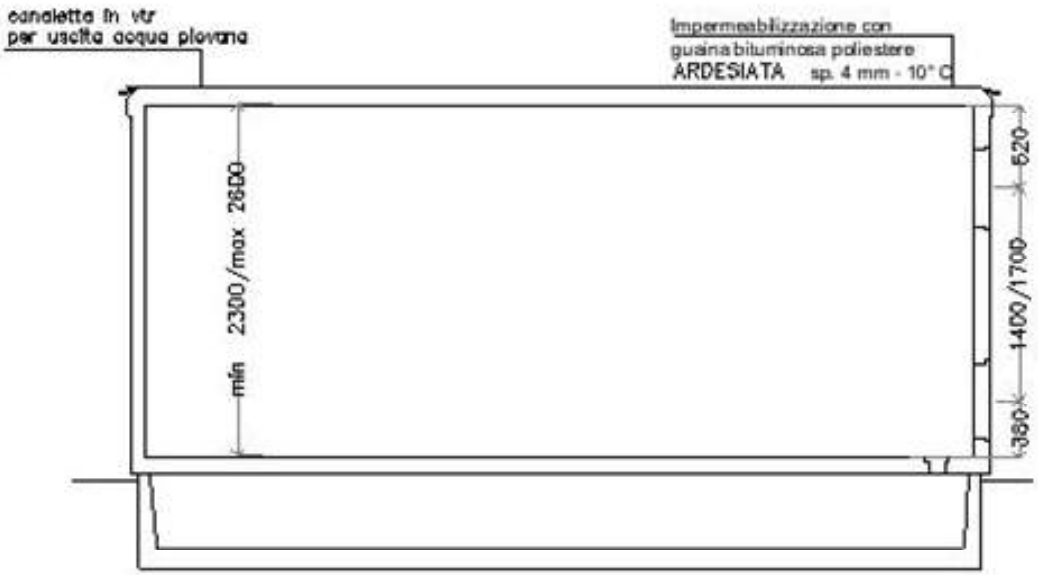
COPERTURA PASSO UOMO ACCESSO VASCA
Plotta in vetroresina sp. 50



Copyright 2021. All rights reserved.

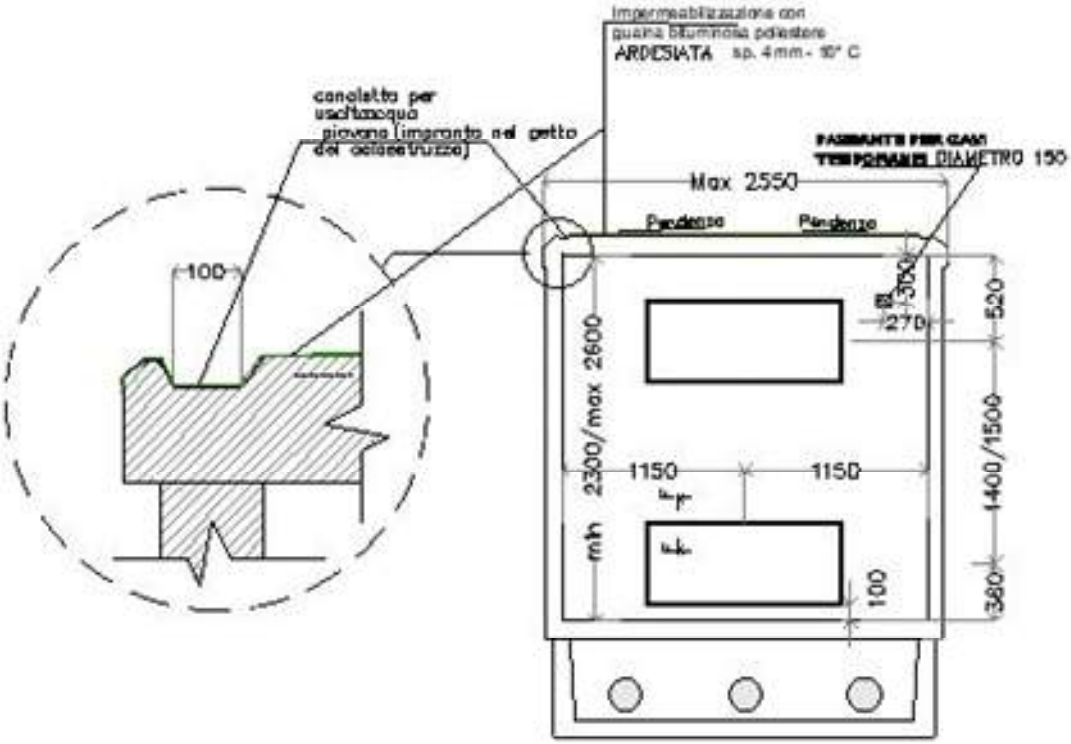


SEZIONE B – B

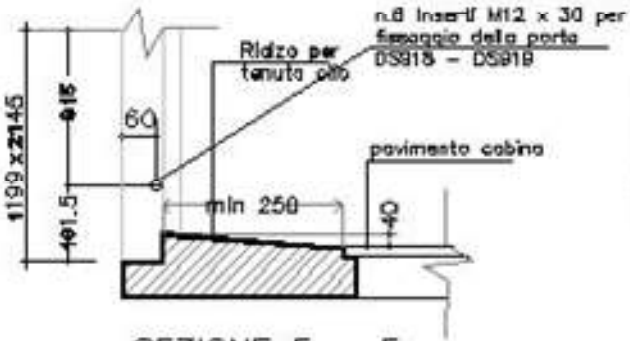


SEZIONE C – C

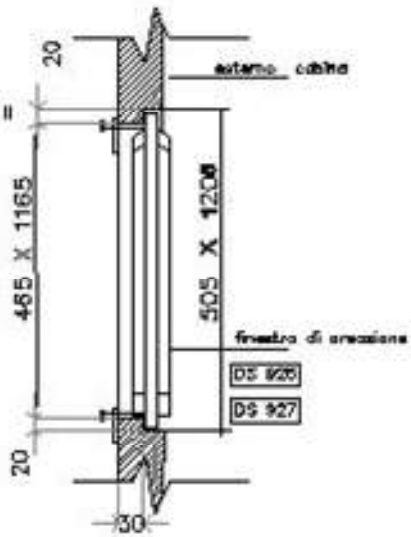
Copyright 2021. All rights reserved.



SEZIONE D - D



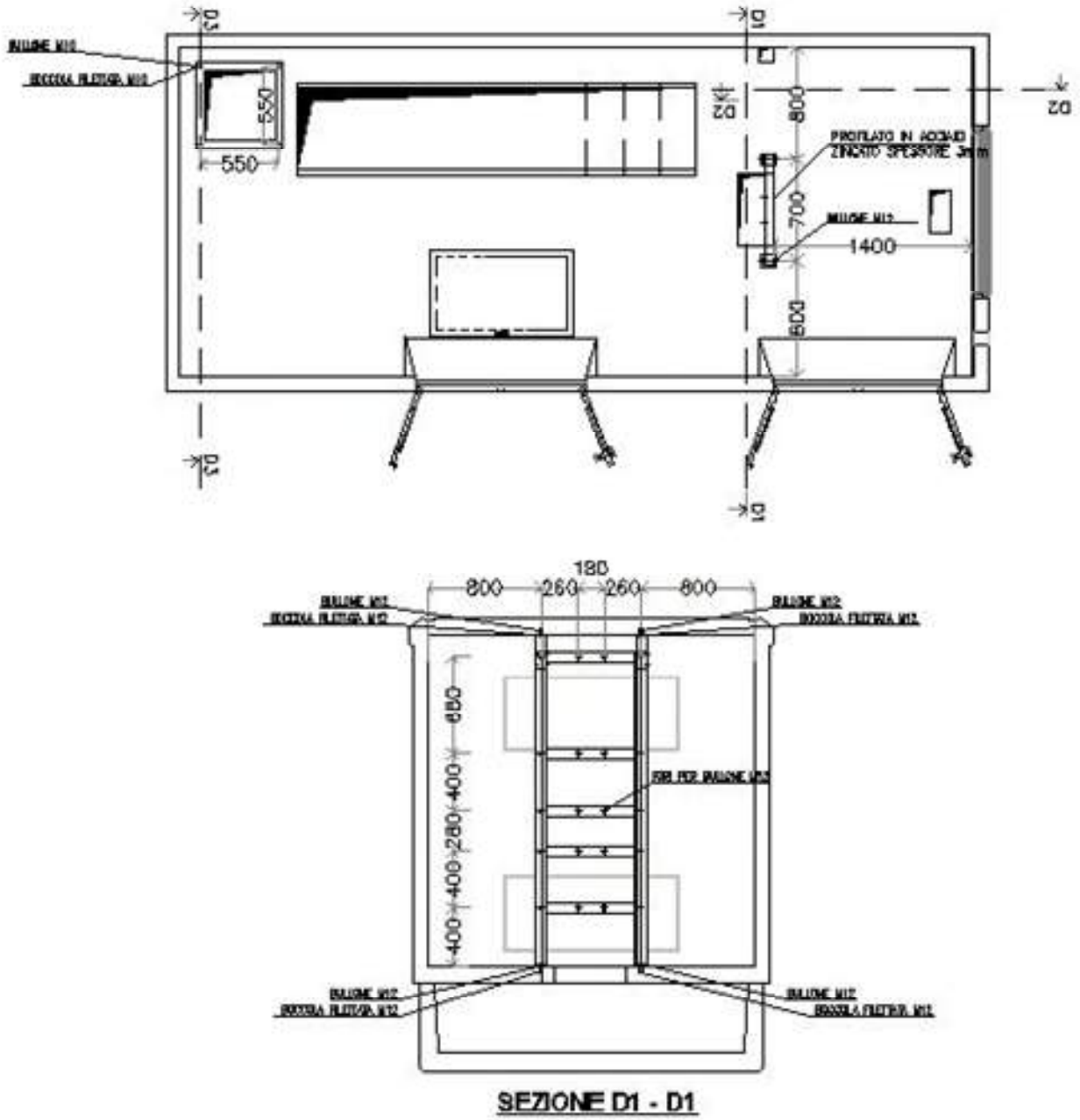
SEZIONE E – E



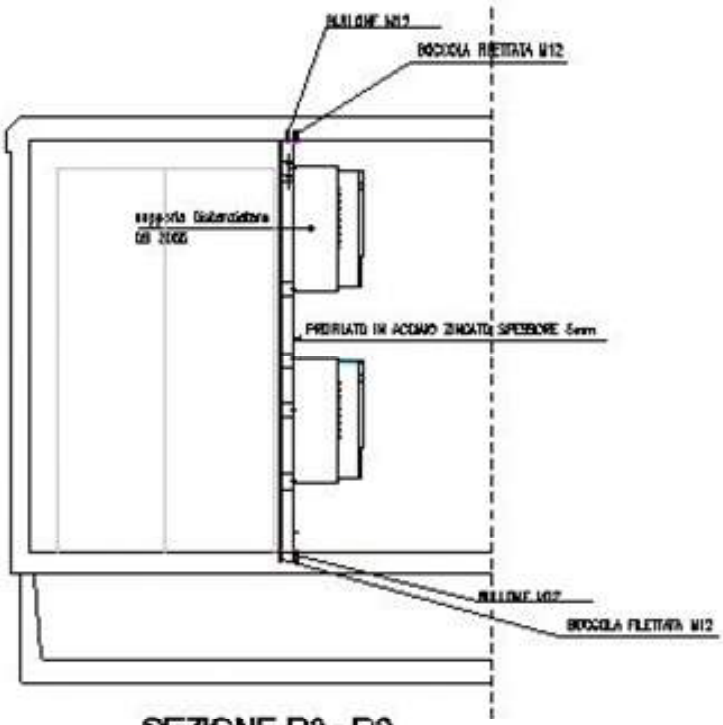
SEZIONE F – F

Copyright 2021. All rights reserved.

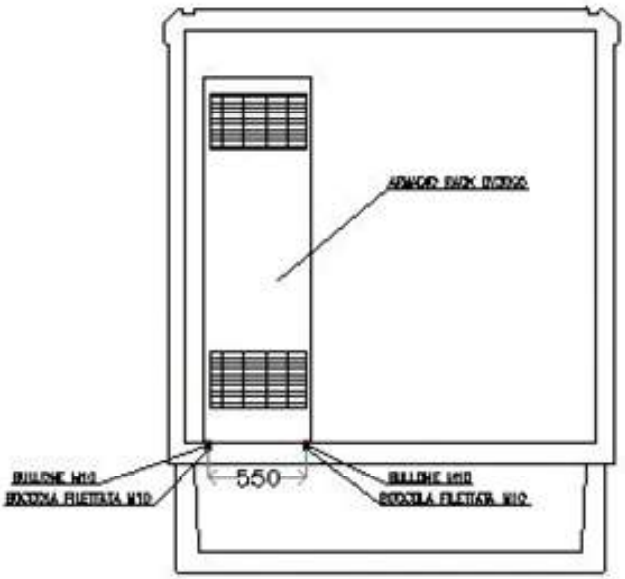
Particolare Supporto
per montaggio quadri BT e quadro rack



Copyright 2021. All rights reserved.

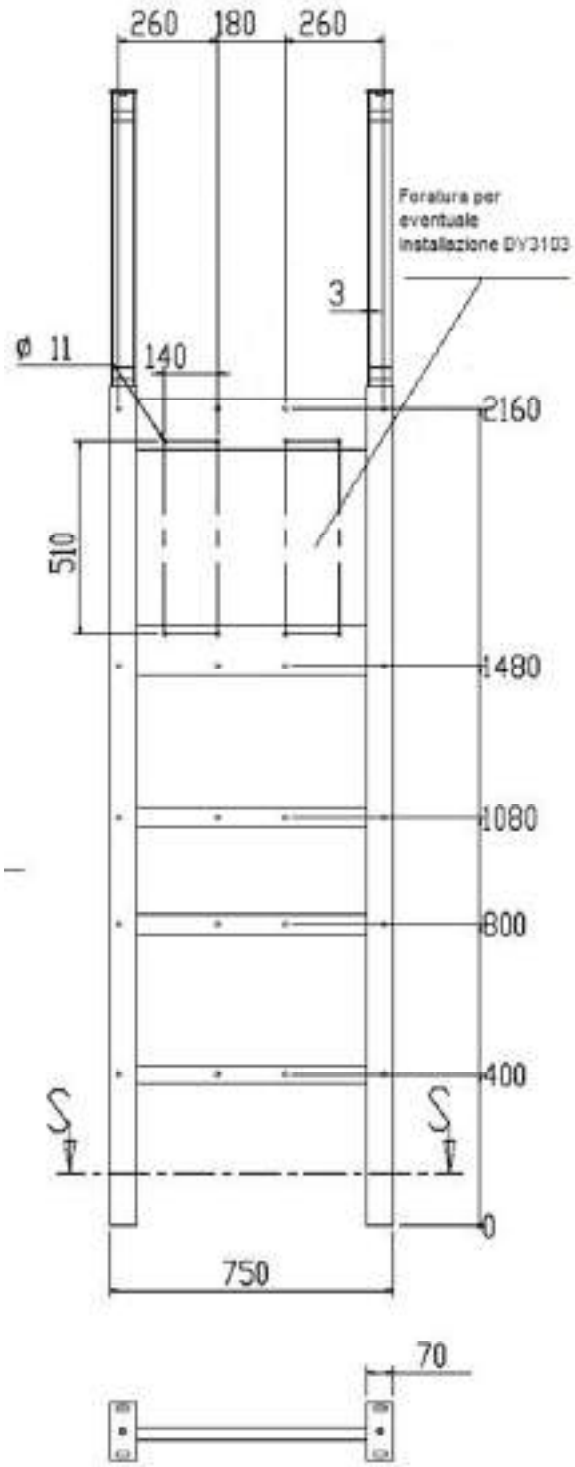


SEZIONE D2 - D2

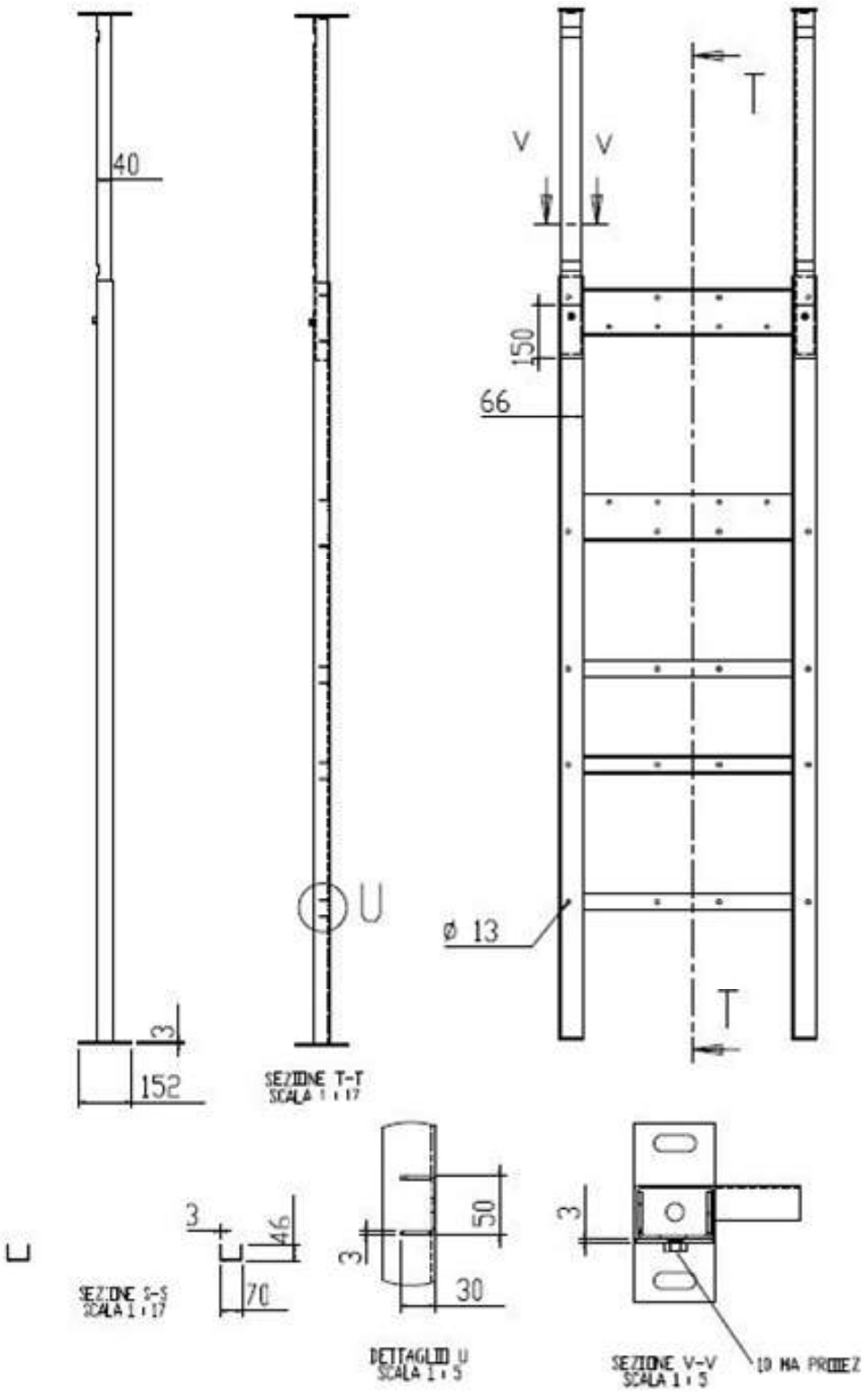


SEZIONE D3 - D3

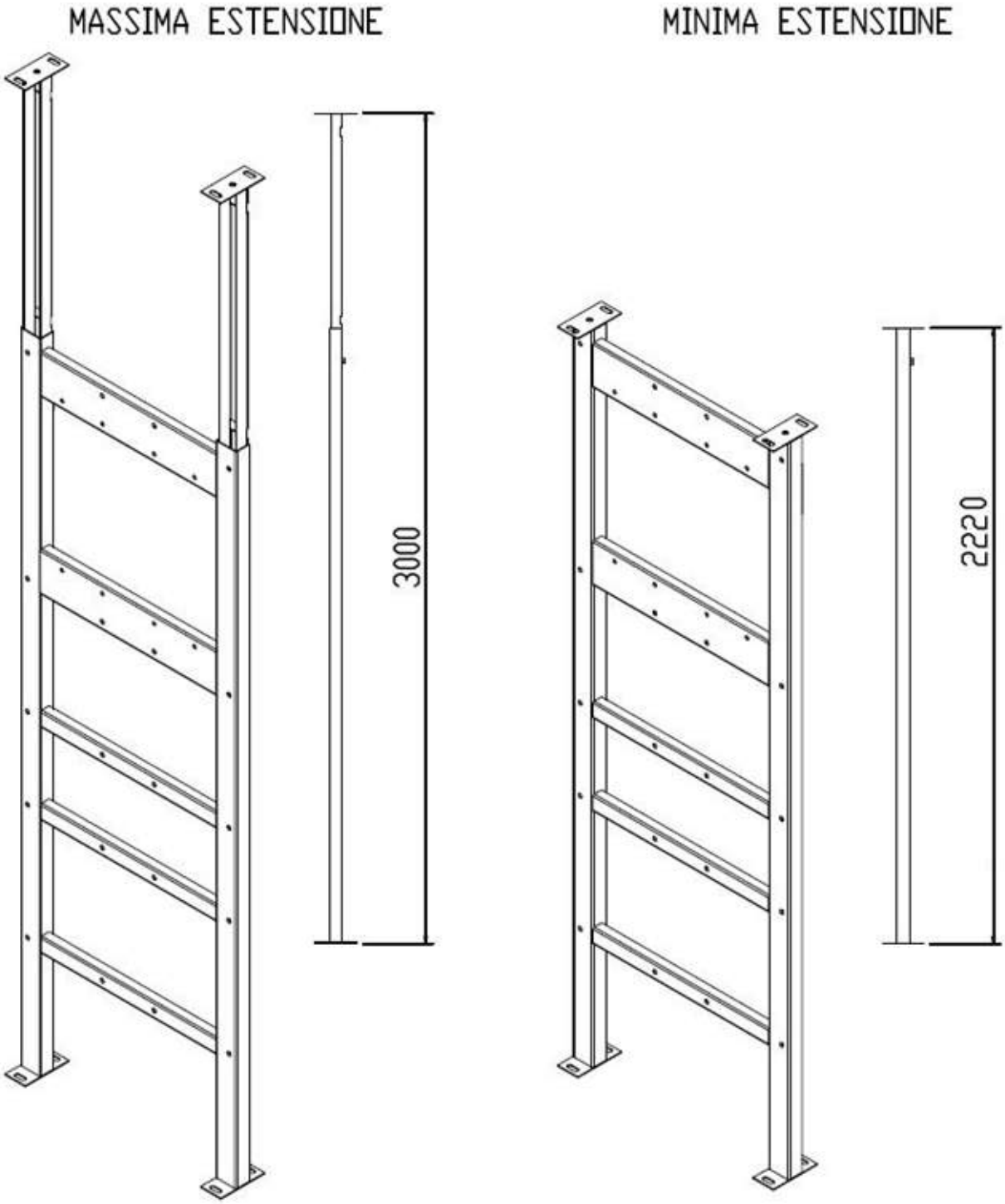
Copyright 2021. All rights reserved.



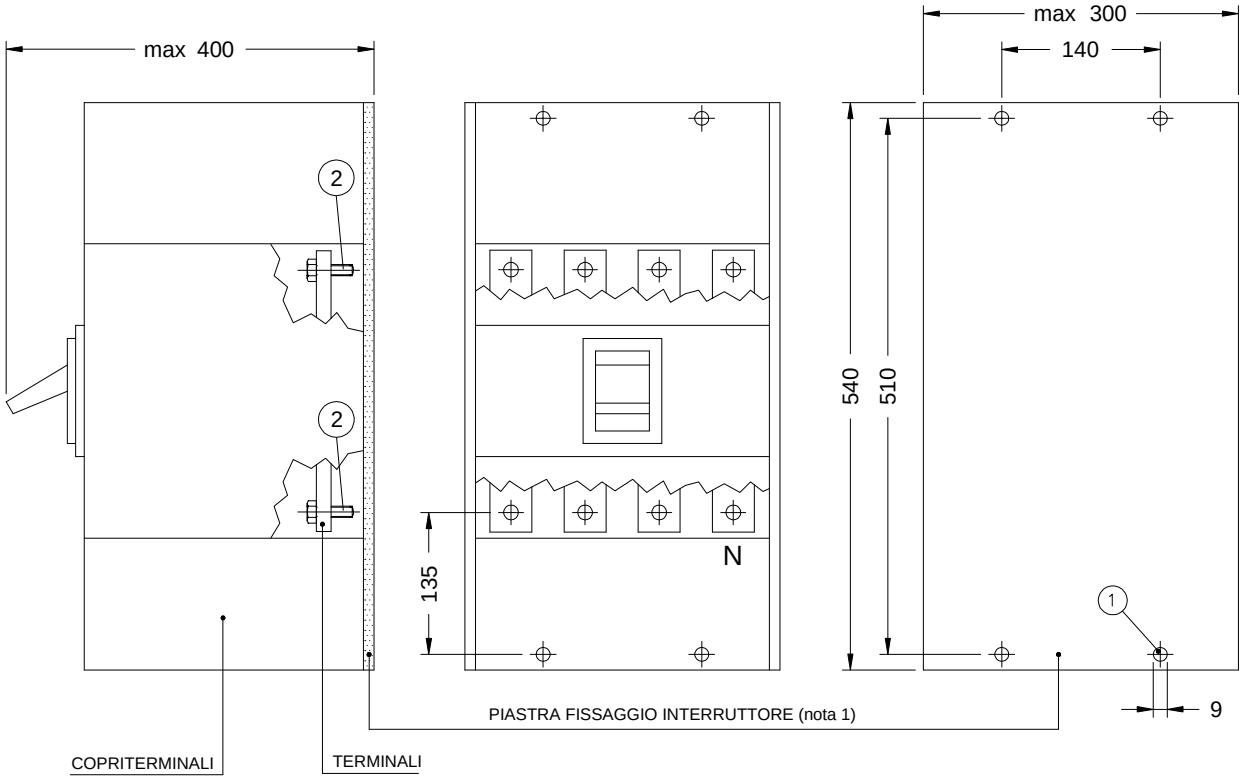
Copyright 2021. All rights reserved.



Copyright 2021. All rights reserved.



Copyright 2021. All rights reserved.



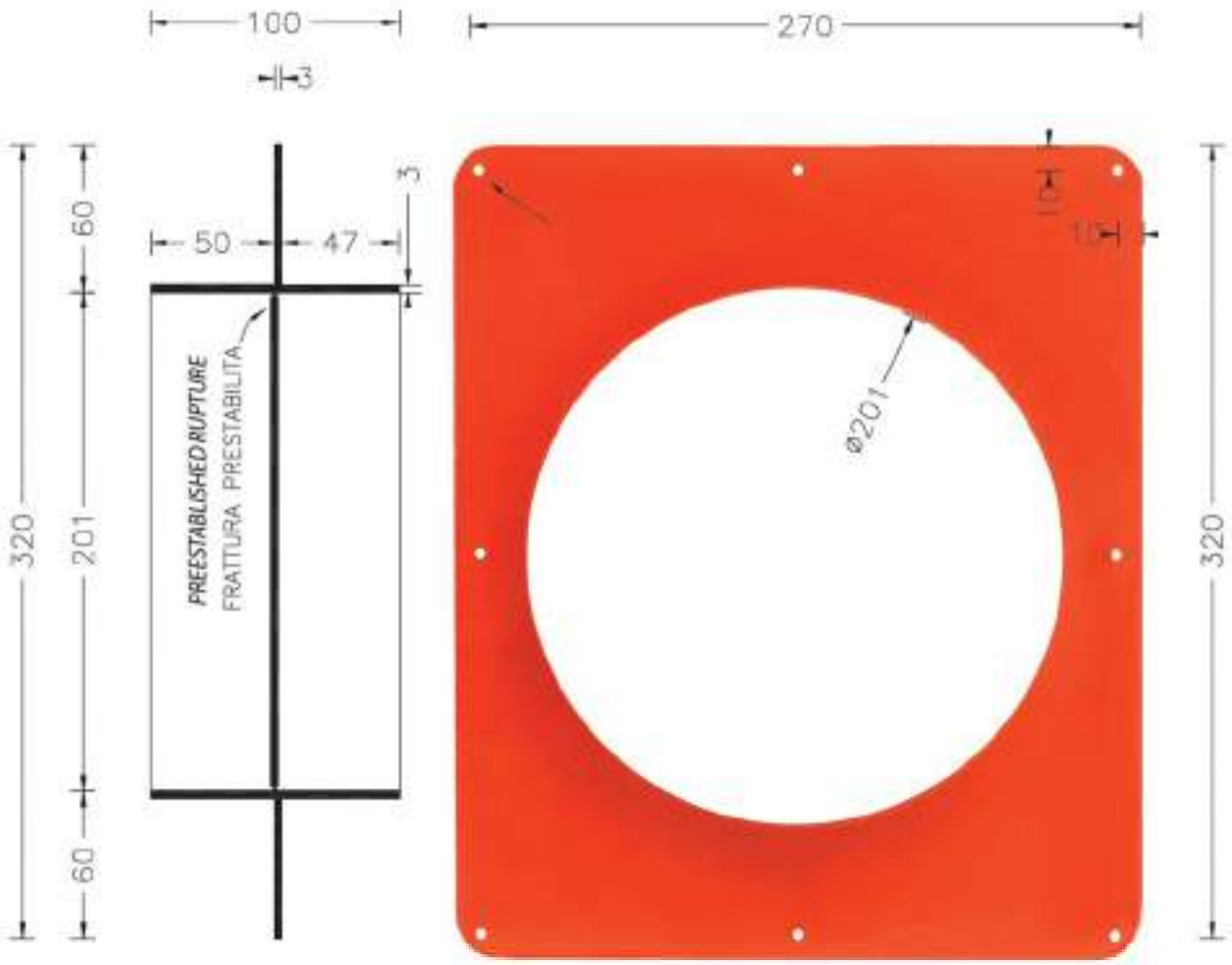
(1) n° 4 viti M8x25 complete di dadi e rosette (per applicazione su supporto distanziatore)

(2) Viti M10 oppure M12 con rosette piane ed elastiche, da applicare su capocorda di larghezza massima 31 mm con foro Ø13

Particolare dimensione piastra per interruttori a 630A

Copyright 2021. All rights reserved.

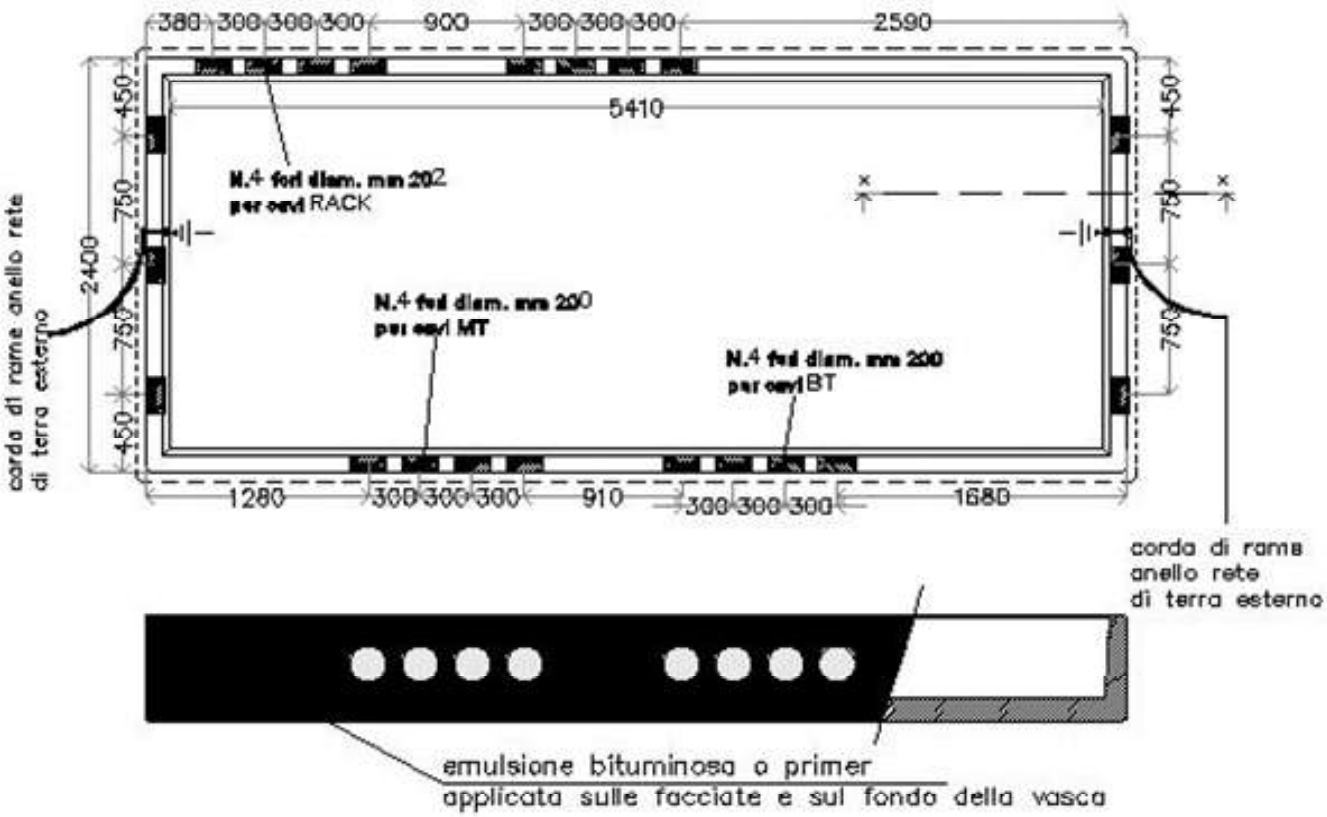
Carico di rottura > 3000N

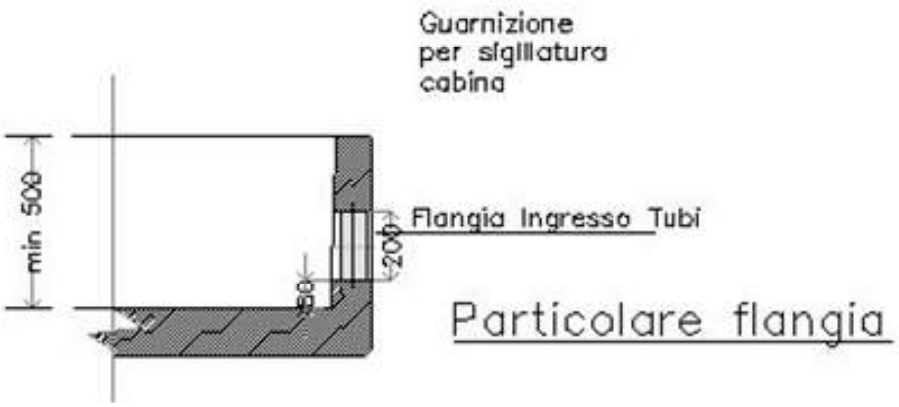


Particolare dimensioni flangia a frattura prestabilita

Copyright 2021. All rights reserved.

BASAMENTO

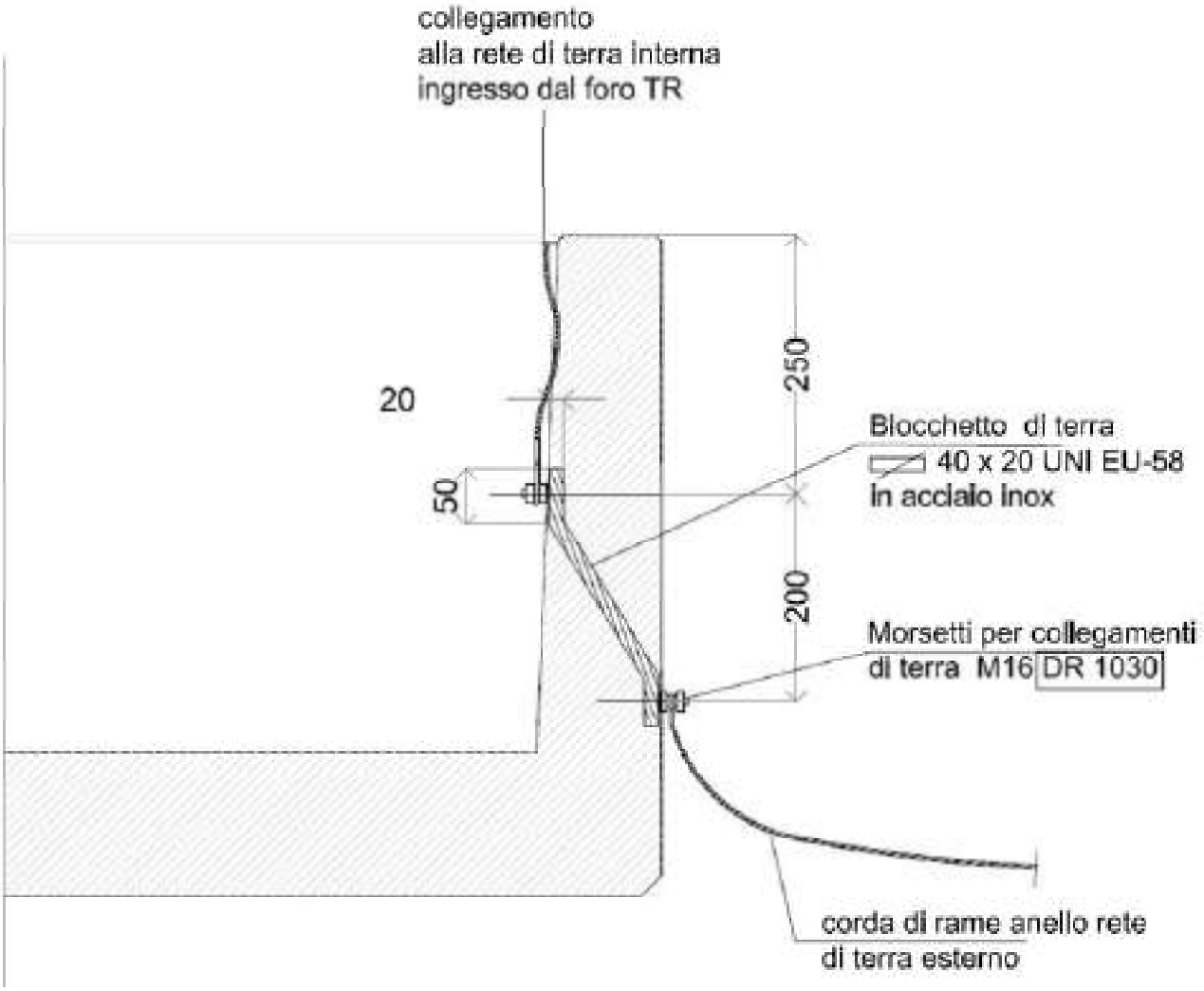




Particolare flangia

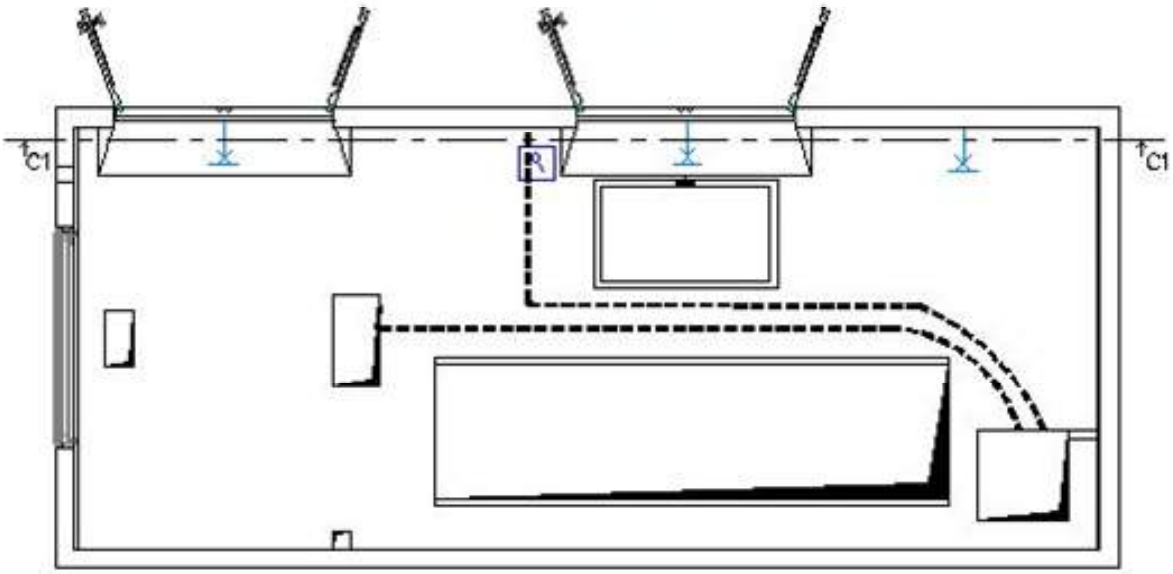
Copyright 2021. All rights reserved.

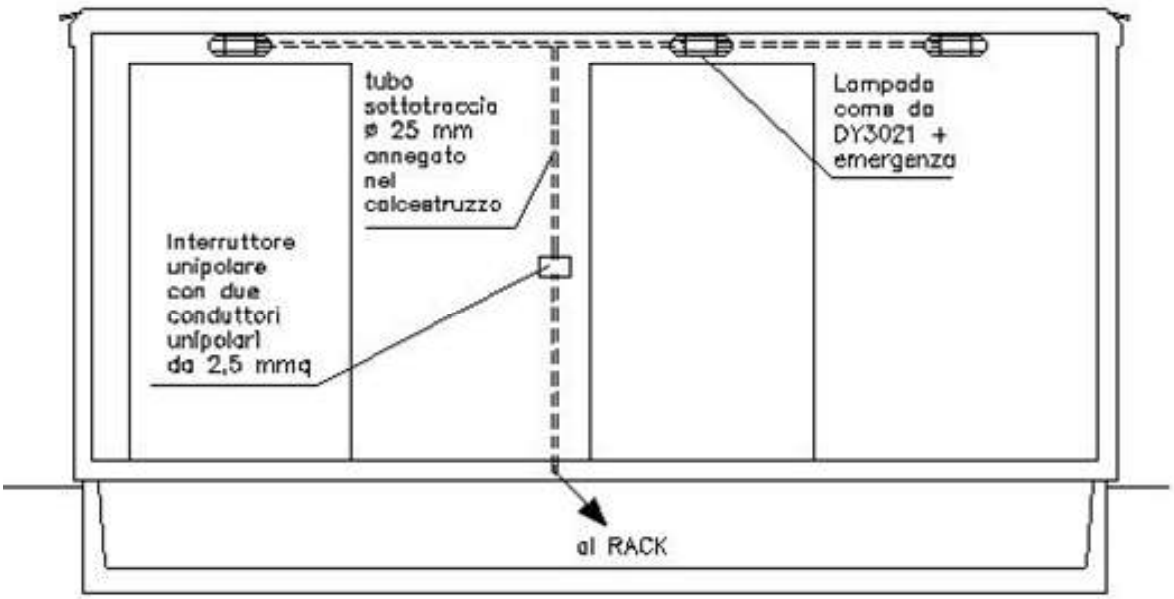
Particolare connettore interno - esterno / rete di terra



Copyright 2021. All rights reserved.

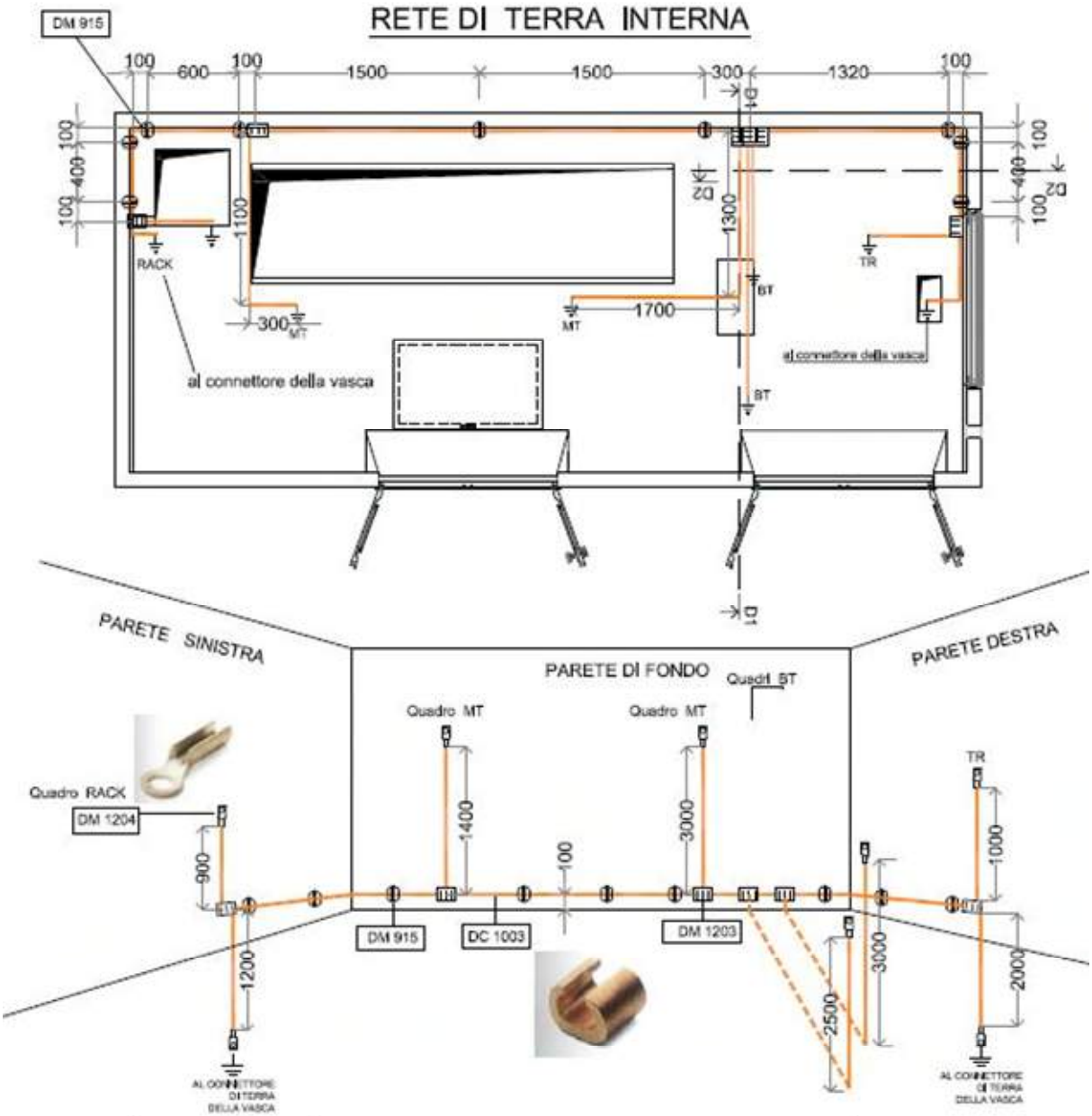
IMPIANTO ELETTRICO





SEZIONE C1 – C1

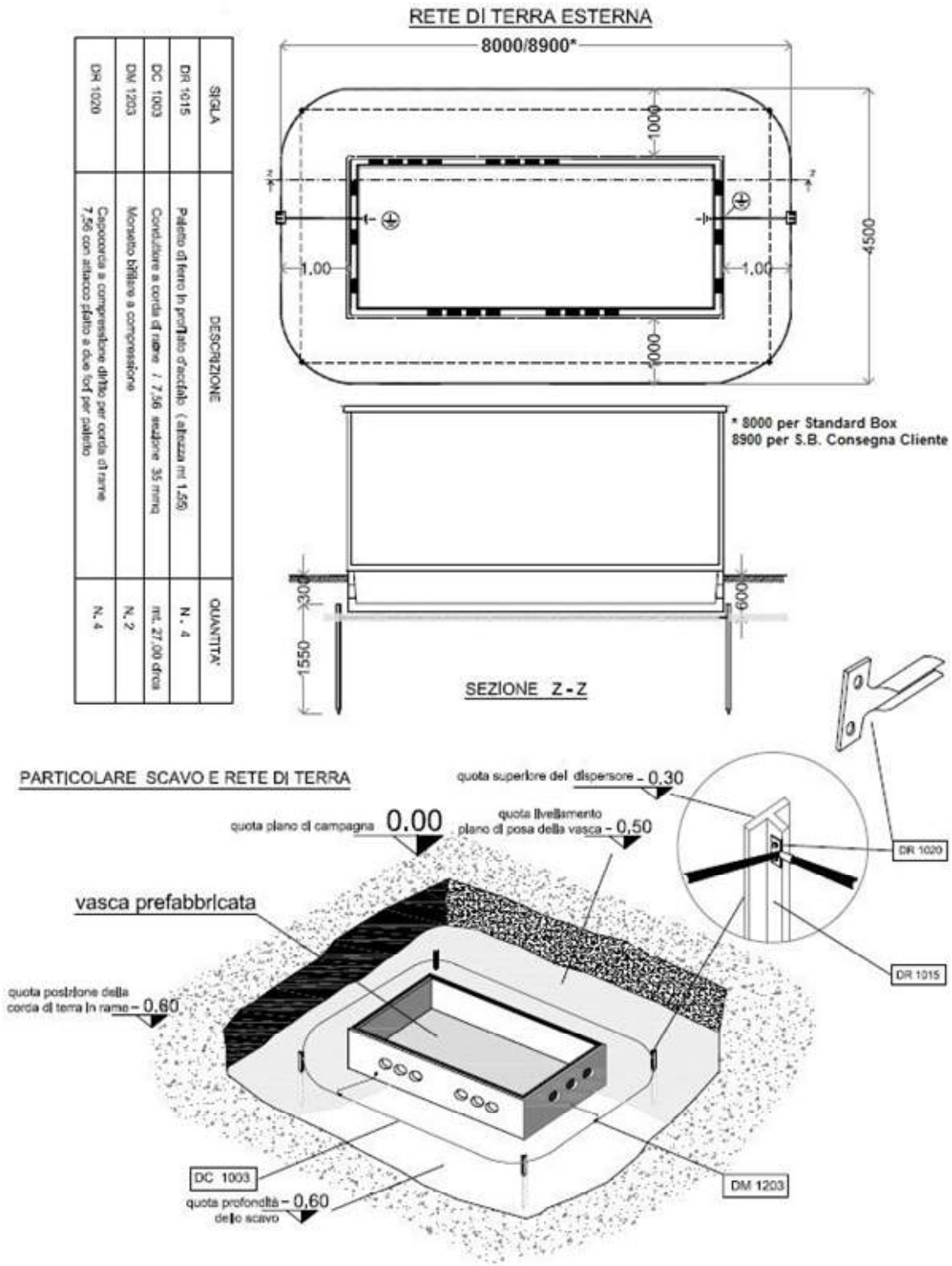
Copyright 2021. All rights reserved.



SIGLA	DESCRIZIONE	QUANTITA'
DC 1003	Conduttore a corda di rame Ø 7,56 sez. 35 mmq	mt 22,80 (*)
DM 915	Morsetto portante per conduttore di terra	n. 9
DM 1203	Morsetto bifilare a compressione	n. 6(*)
DM 1204	Capocorda a compressione	n. 8(*)

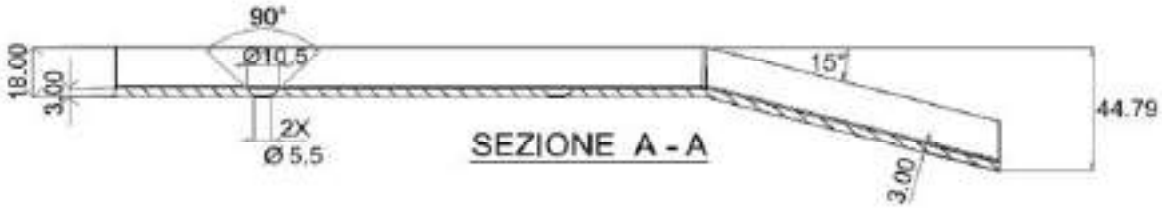
(*) N.B. : le quantità di questi materiali devono essere in ogni caso adeguate al numero di quadri BT richiesti in specifica d'ordine

Copyright 2021. All rights reserved.

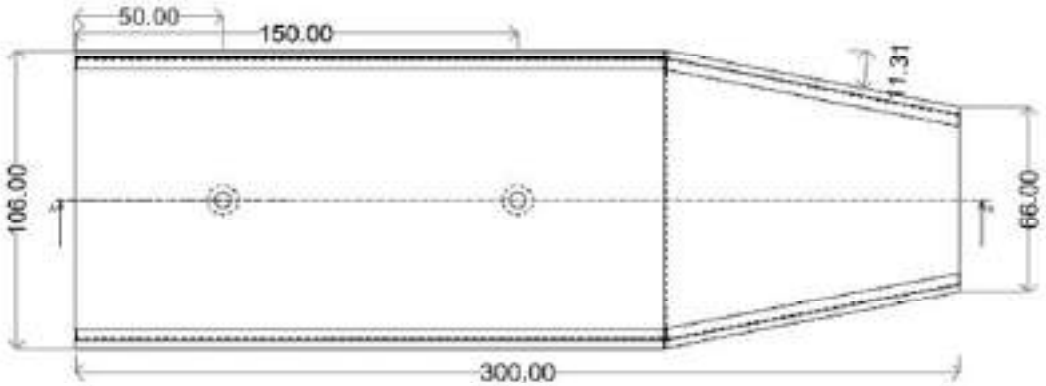


SIGLA	DESCRIZIONE	QUANTITA'
DR 1015	Paletto di ferro in profilato d'acciaio (altezza mt 1,56)	N. 4
DC 1003	Conduttore a corda di rame / 7,56 sezione 35 mmq	mt. 27,00 circa
DM 1203	Morsetto bifilare a compressione	N. 2
DR 1020	Capicorda a compressione diritto per corda di rame 7,56 con attacco piatto a due fori per paletto	N. 4

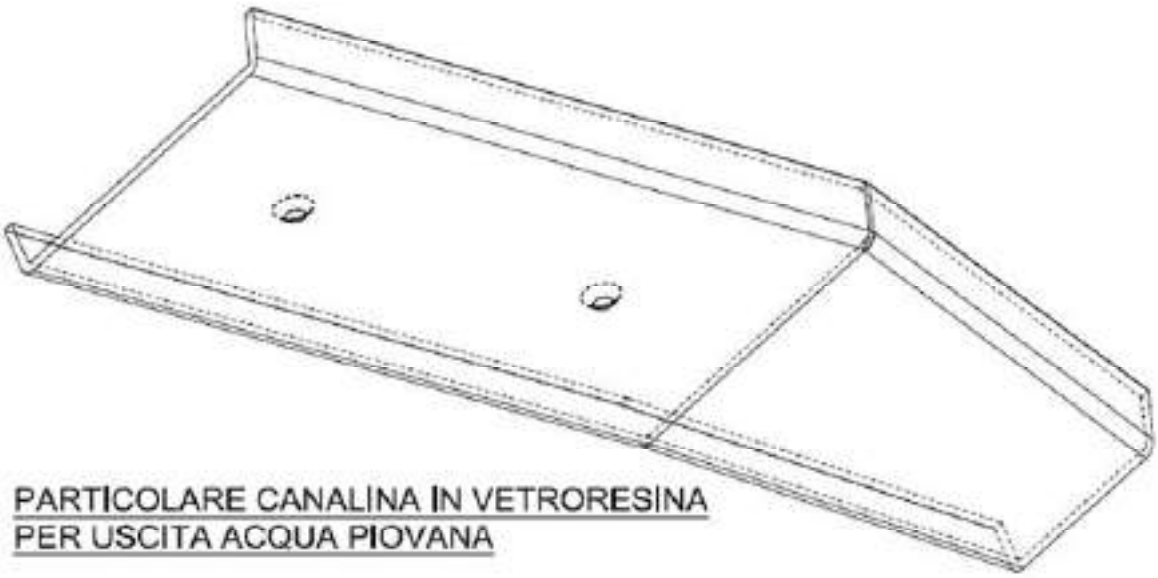
Copyright 2021. All rights reserved.



SEZIONE A - A

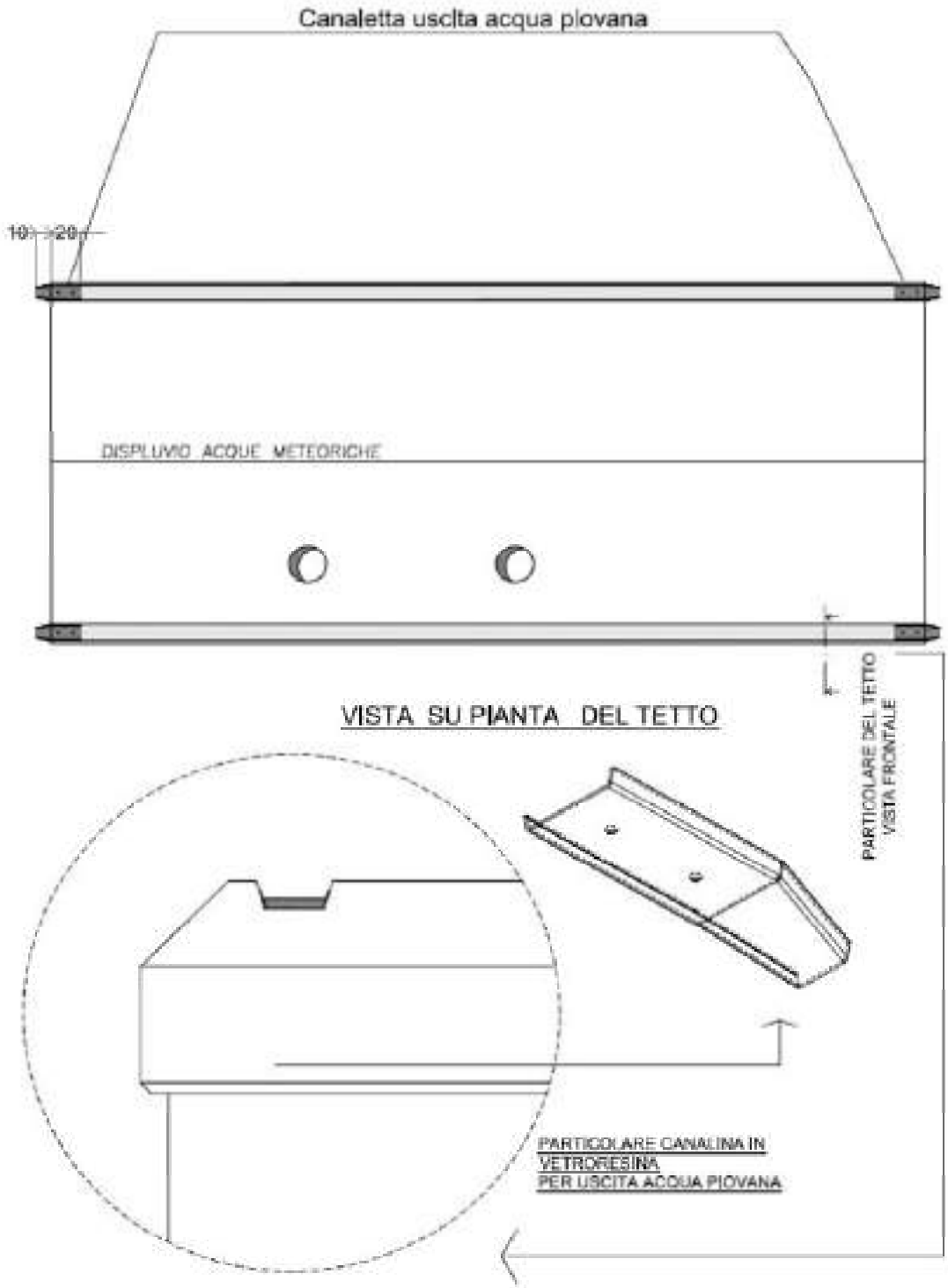


VISTA SU PIANTA

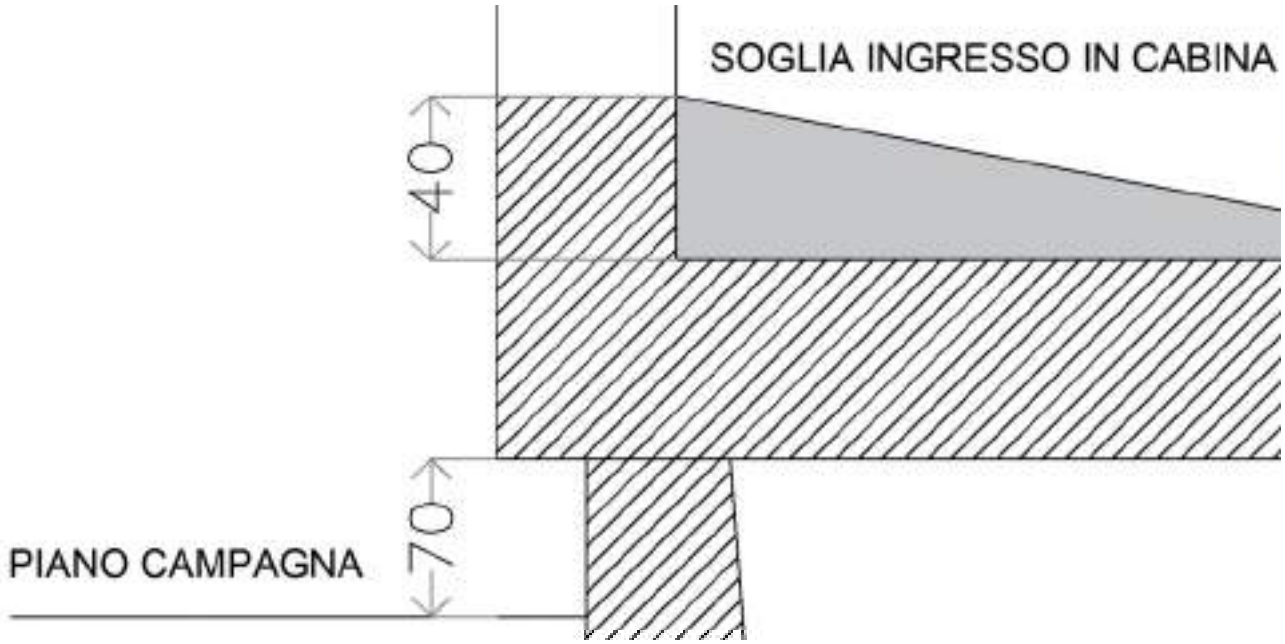


PARTICOLARE CANALINA IN VETRORESINA
PER USCITA ACQUA PIOVANA

Copyright 2021. All rights reserved.



Copyright 2021. All rights reserved.



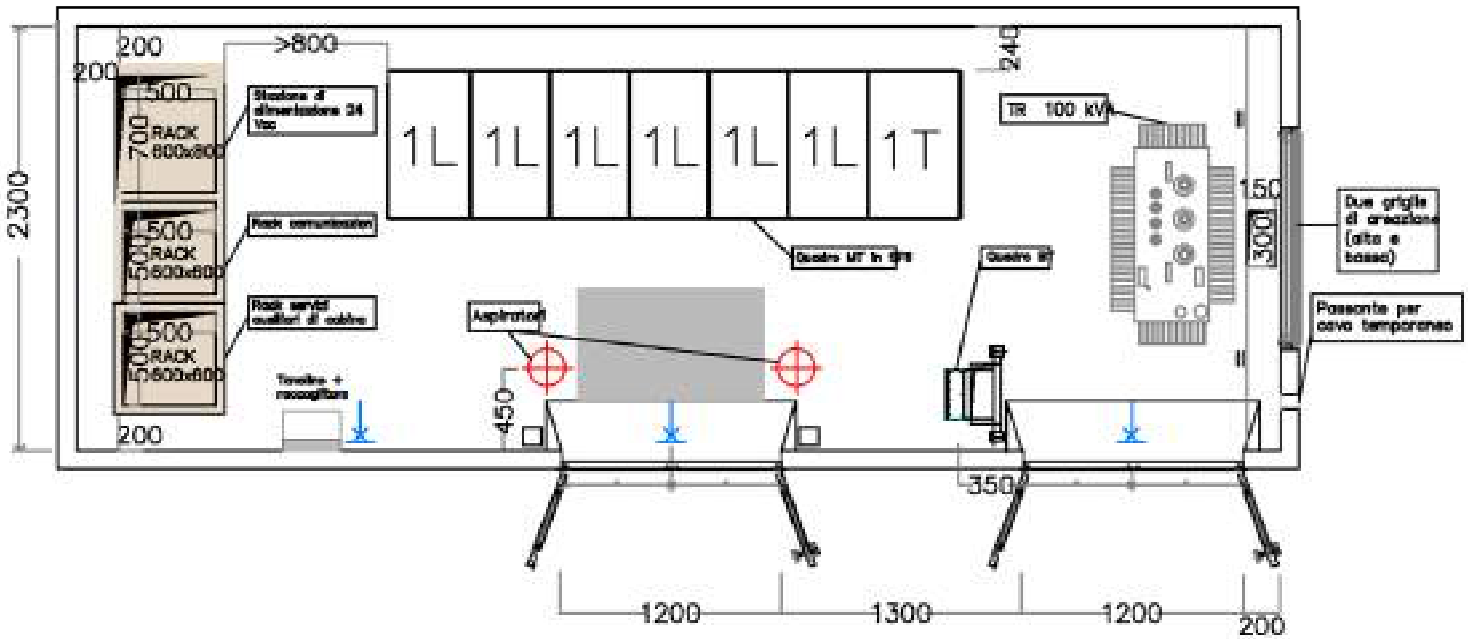
Particolare altezza minima della soglia di ingresso

Copyright 2021. All rights reserved.

Esempio quadro BT installato

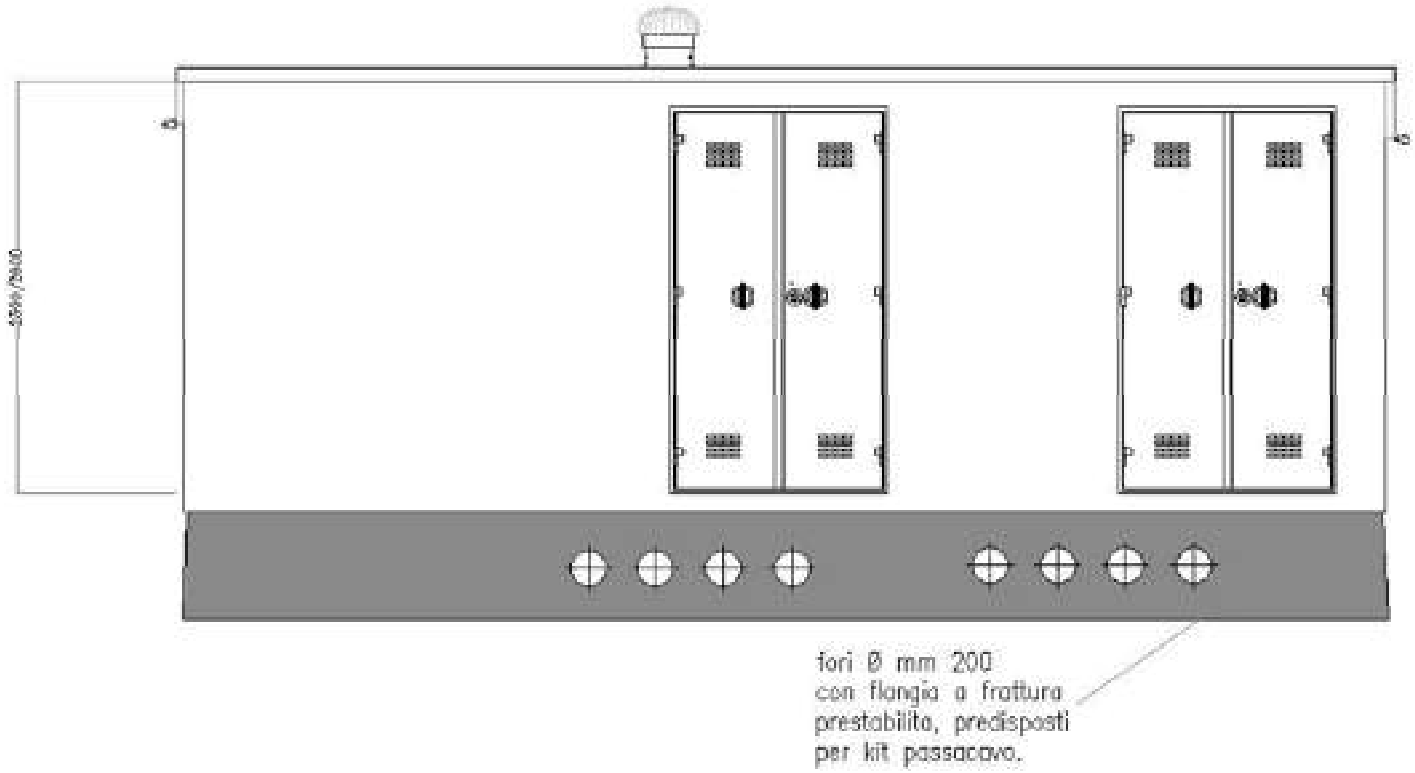
Copyright 2021. All rights reserved.

14.2 Standard Box Satellite



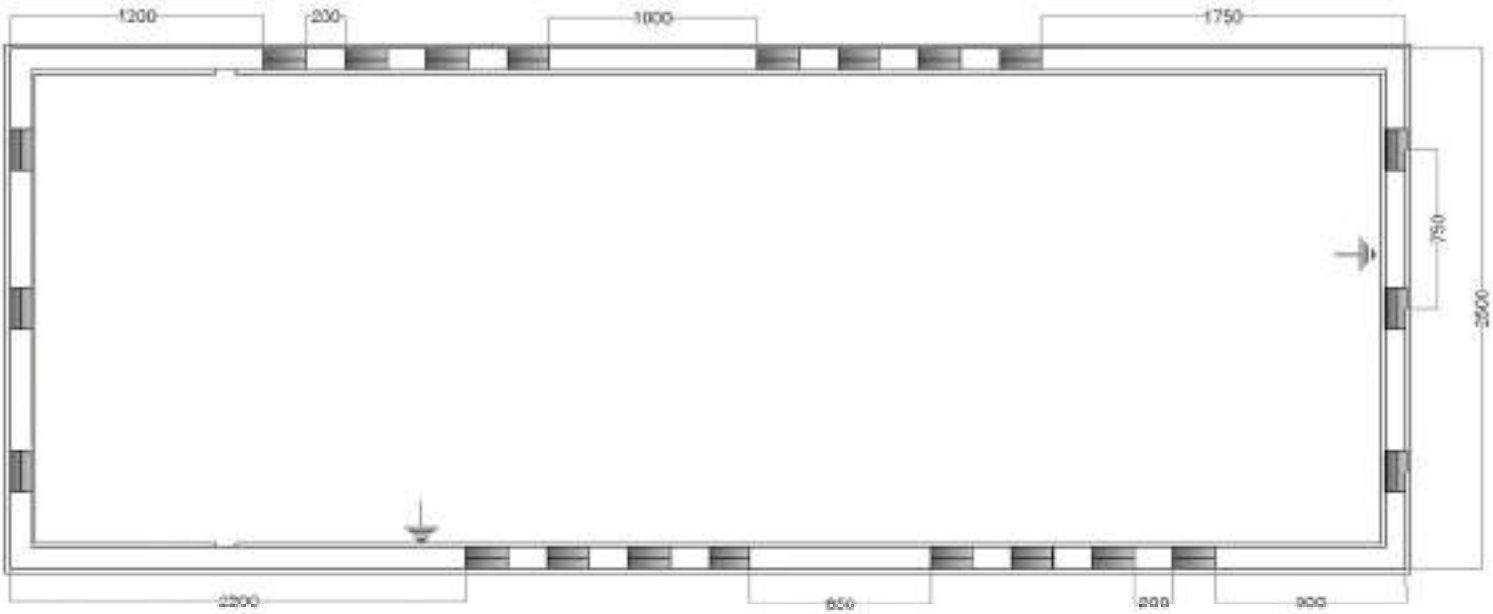
Copyright 2021. All rights reserved.

VISTA FRONTALE



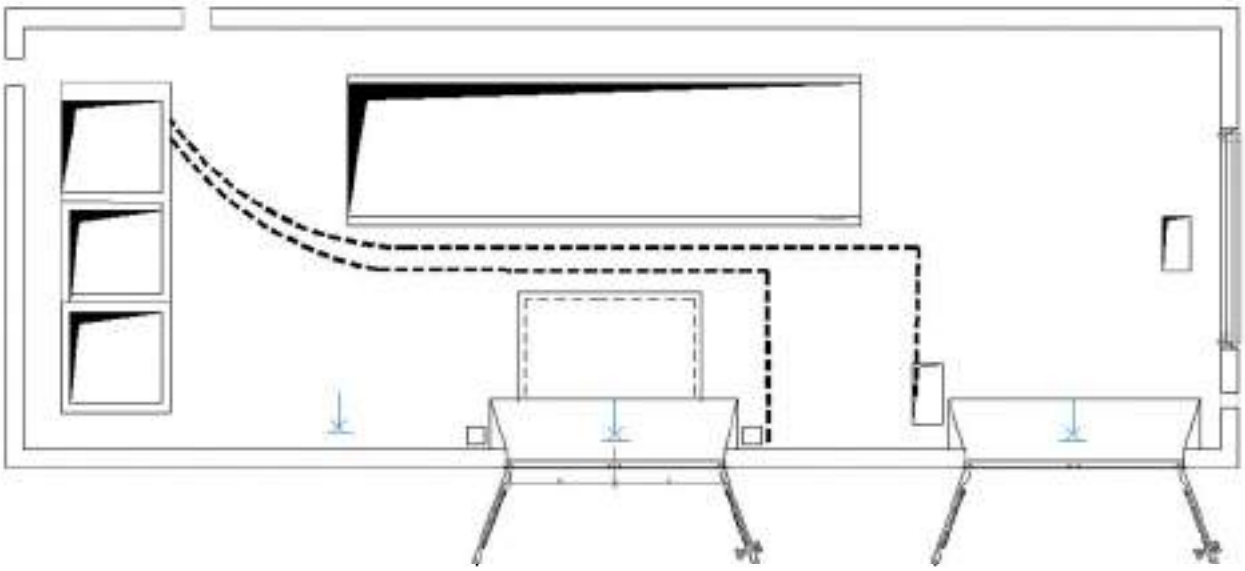
Copyright 2021. All rights reserved.

PIANTA BASAMENTO

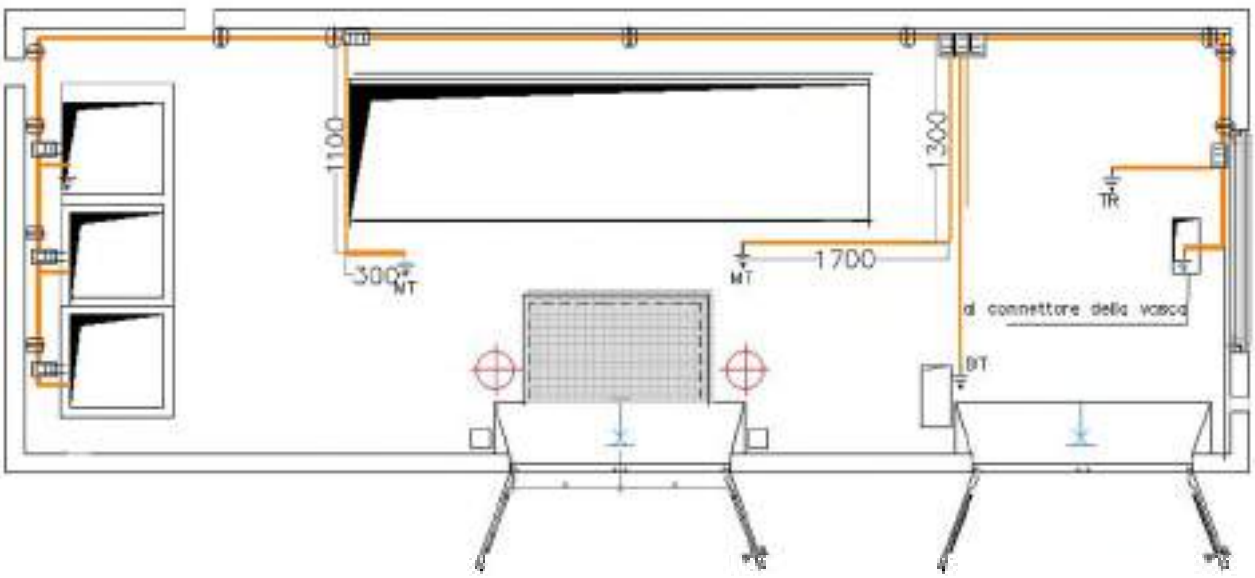


Copyright 2021. All rights reserved.

IMPIANTO ELETTRICO

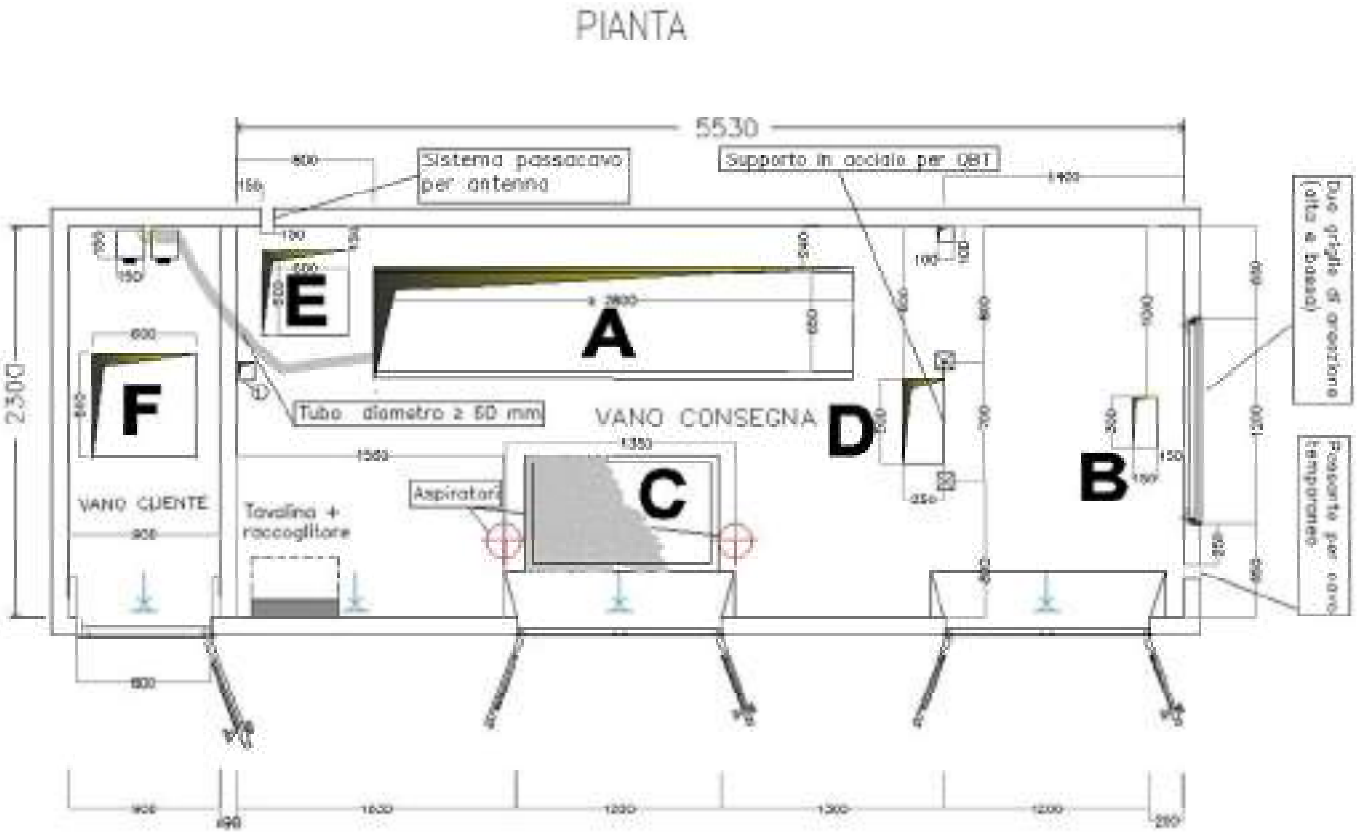


RETE DI TERRA INTERNA

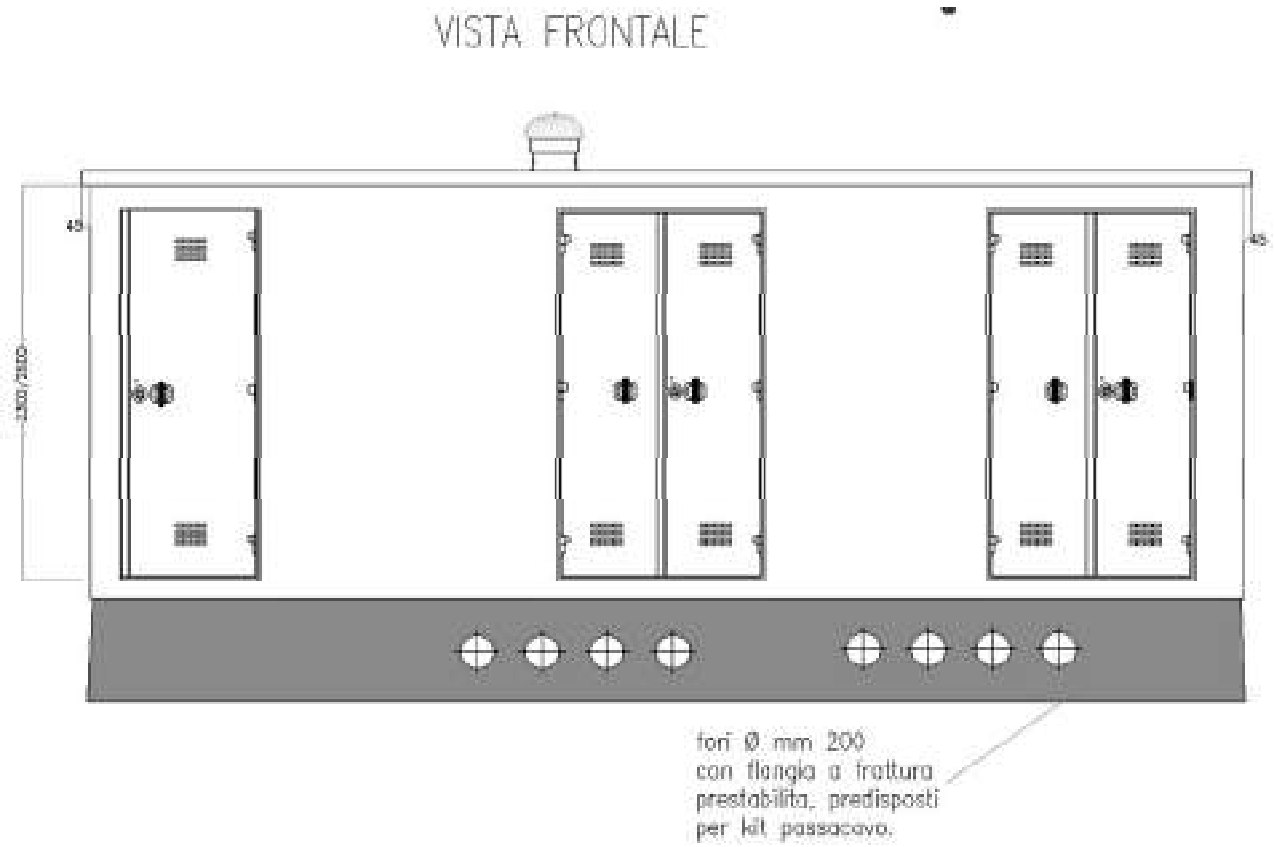


Copyright 2021. All rights reserved.

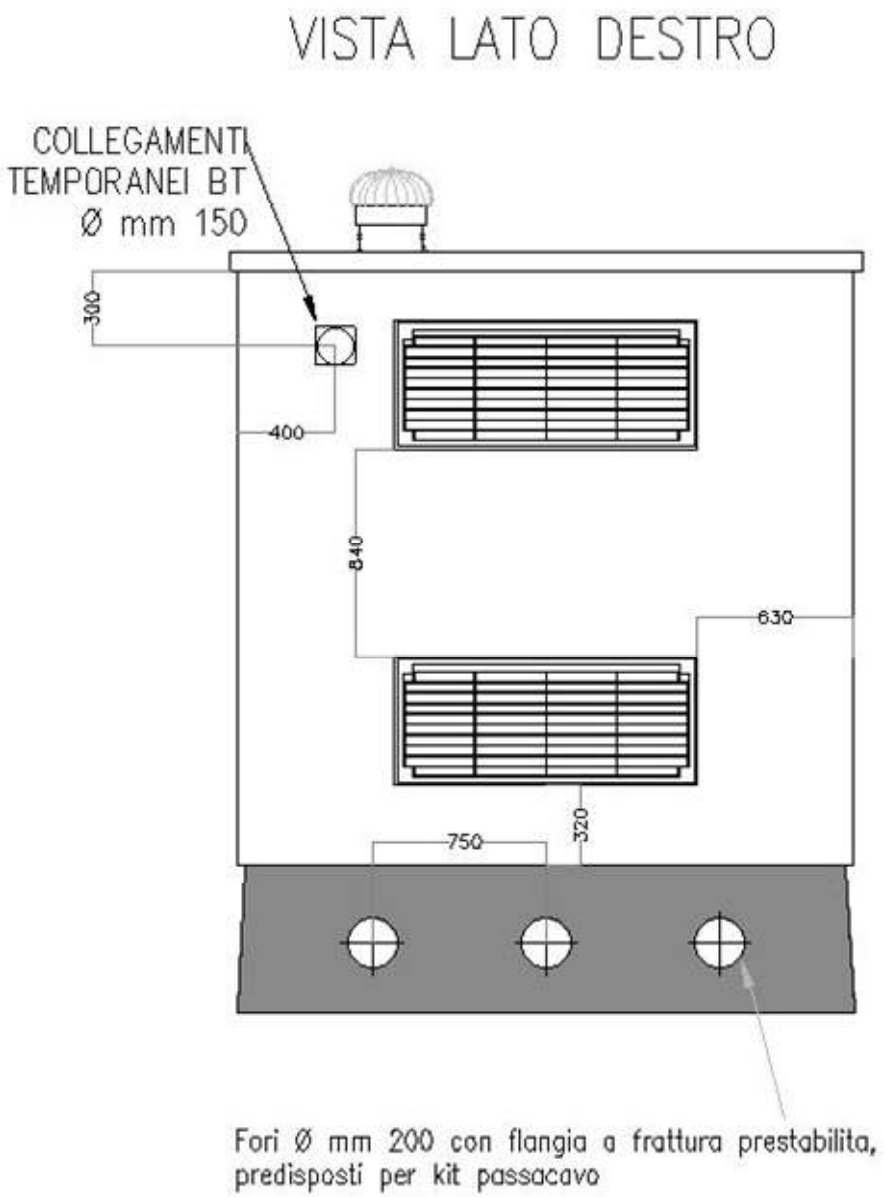
14.3 Standard box Consegna Cliente



Copyright 2021. All rights reserved.

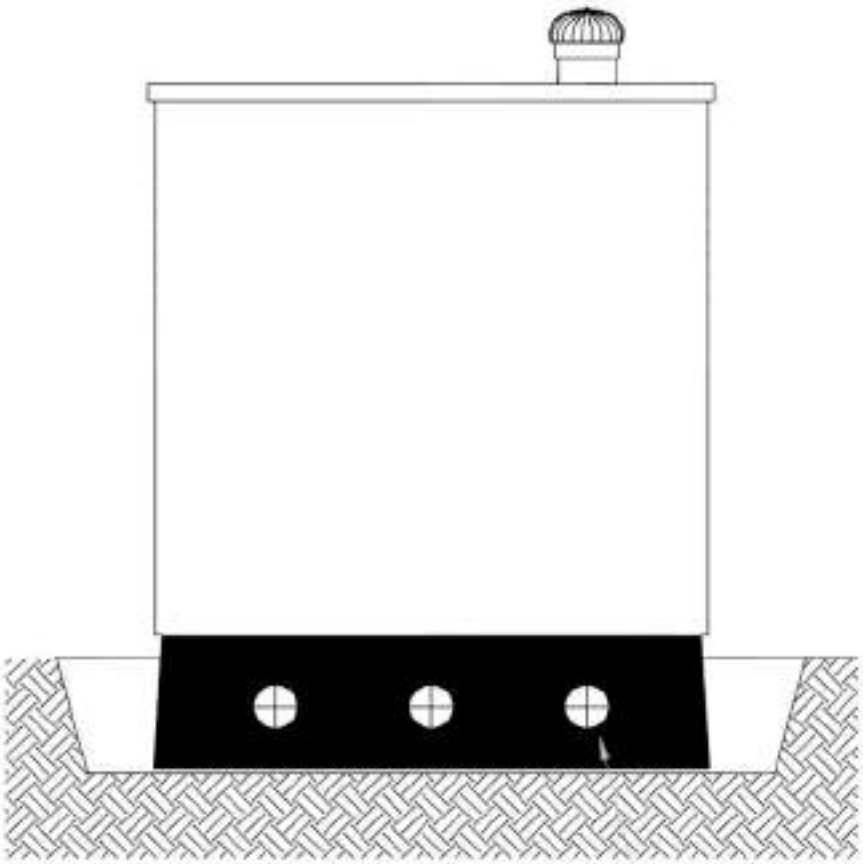


Copyright 2021. All rights reserved.



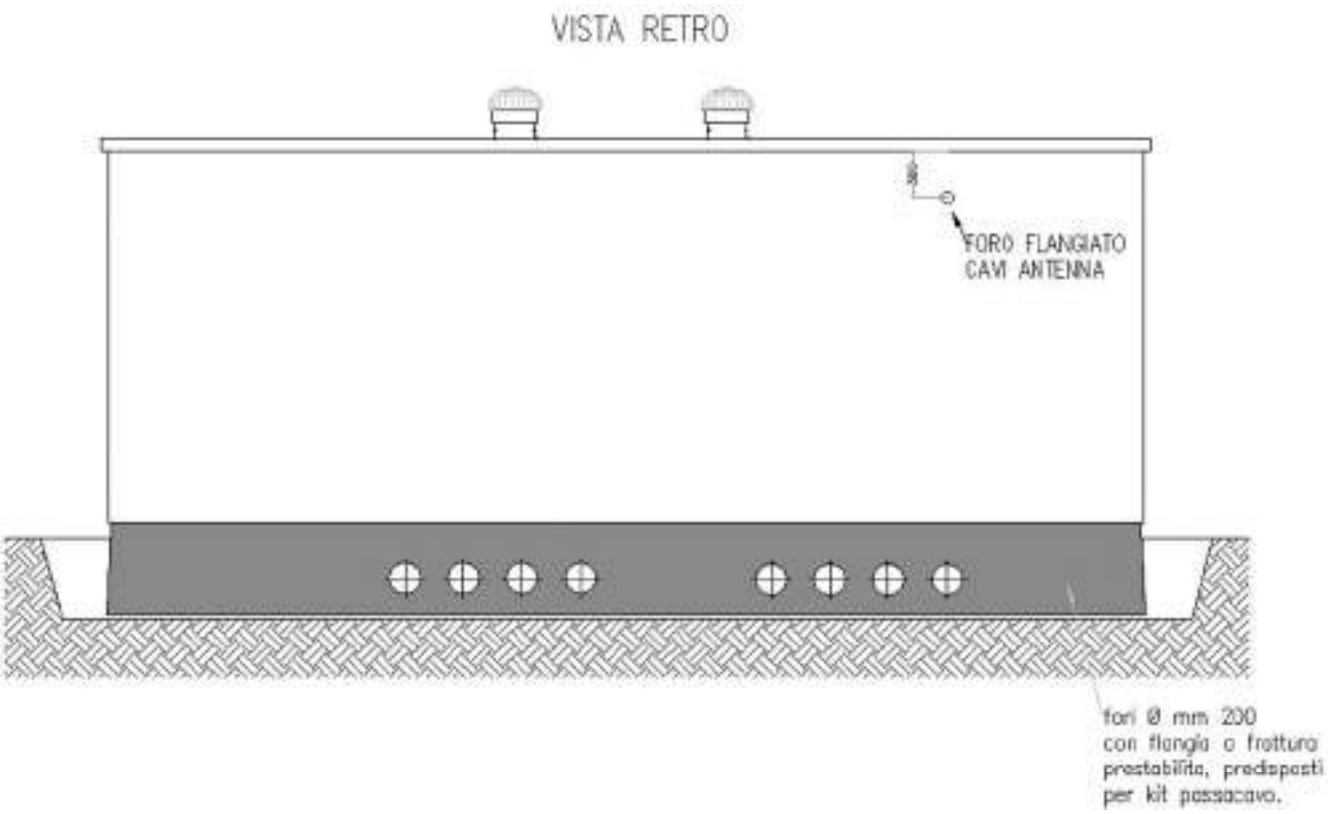
Copyright 2021. All rights reserved.

VISTA LATO SINISTRO



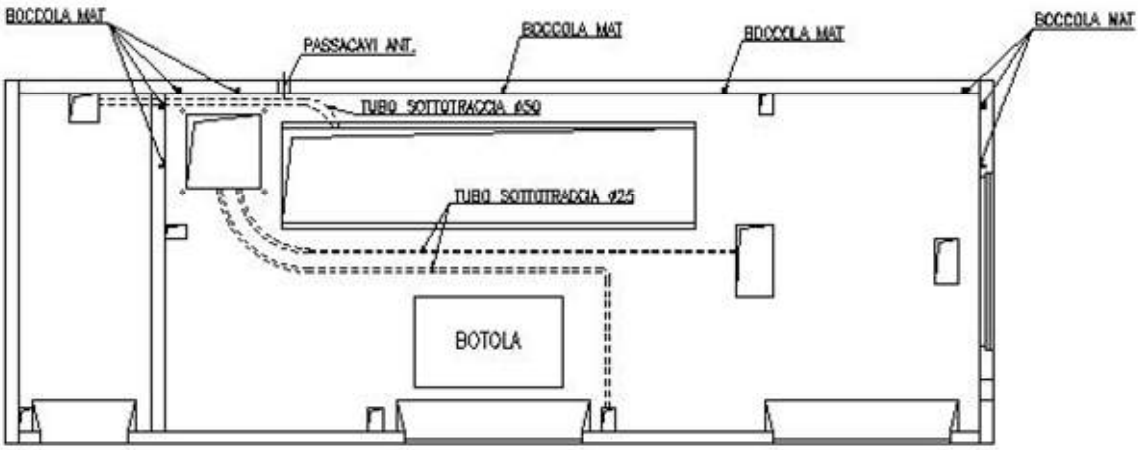
Fori Ø mm 200 con flangia a frattura prestabilita, predisposti per kit passacavo

Copyright 2021. All rights reserved.

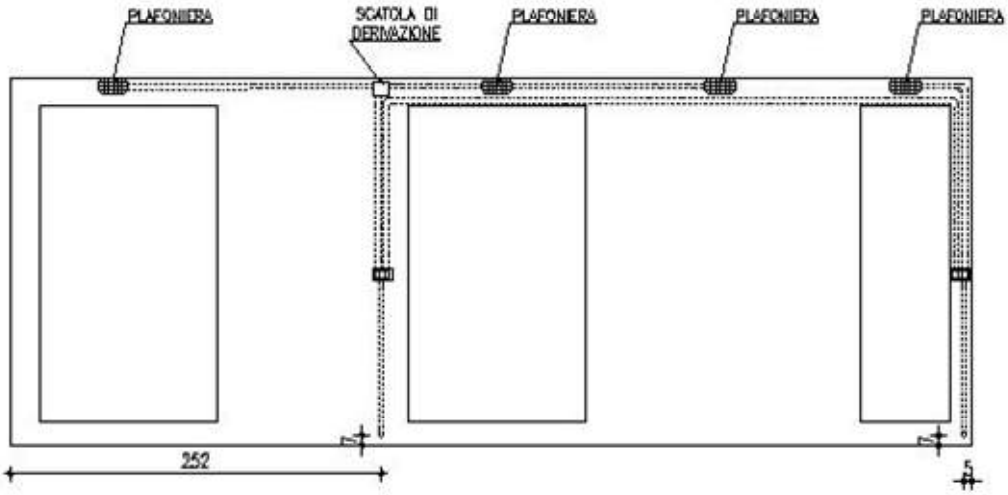


Copyright 2021. All rights reserved.

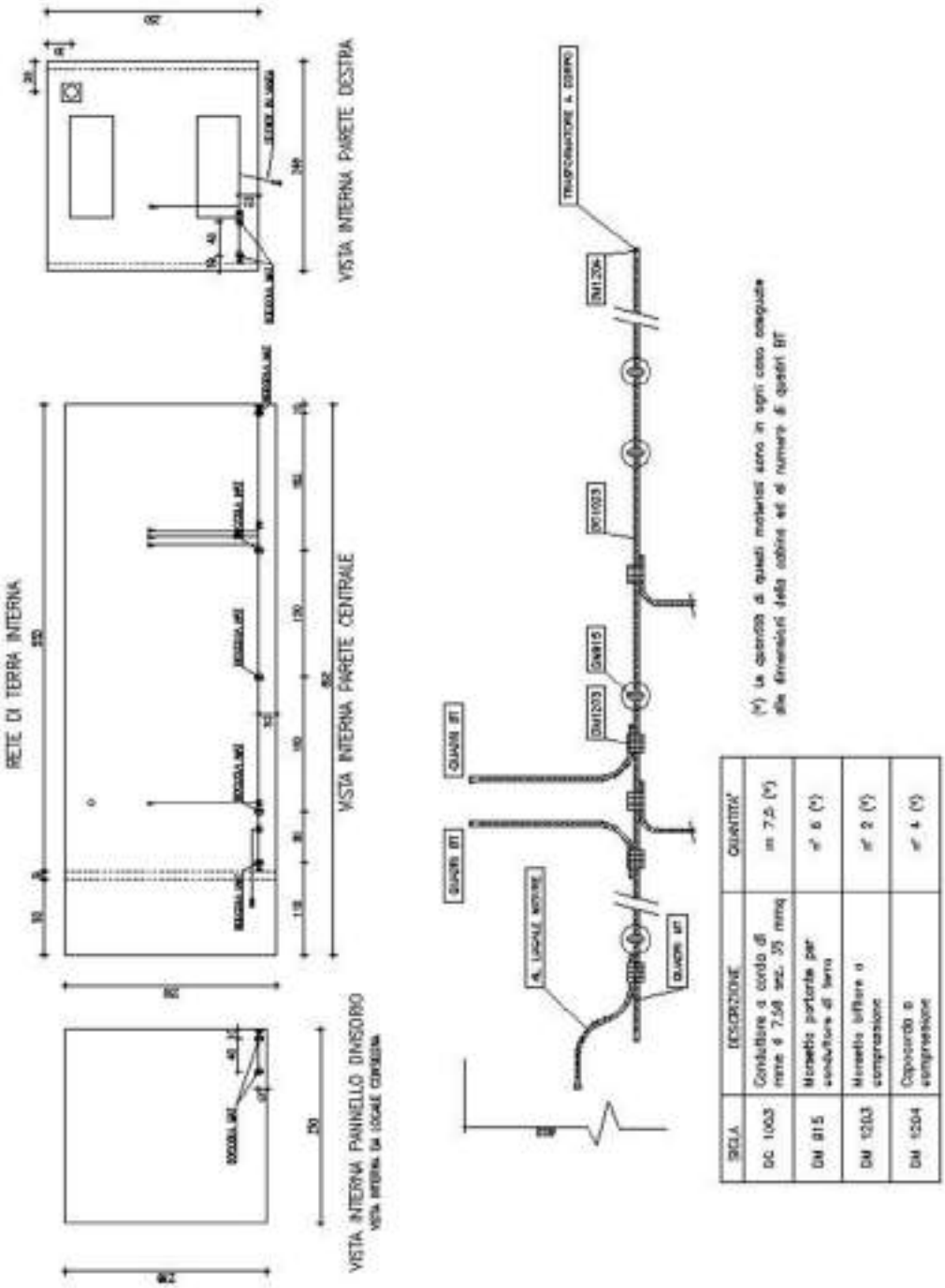
PIANTA IMPIANTO ELETTRICO



VISTA INTERNA PARETE



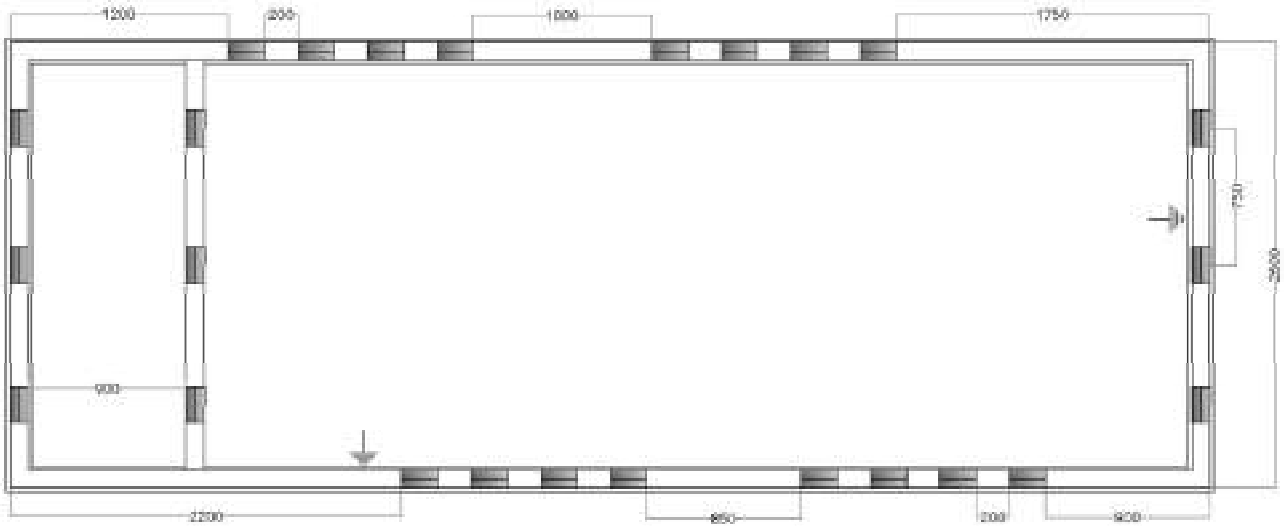
Copyright 2021. All rights reserved.



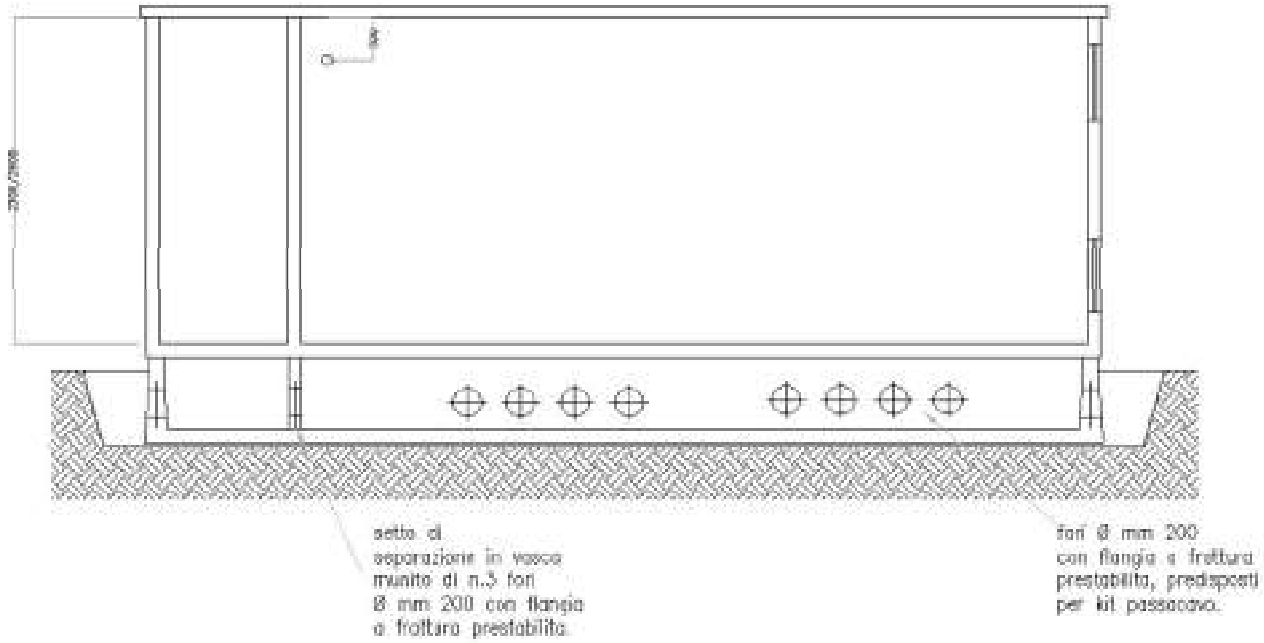
SIGLA	DESCRIZIONE	QUANTITA'
DC 1003	Conduttore a corda di rame ø 7,56 sez. 35 mmq	m 7,5 (*)
DM 815	Morsetto portante per conduttore di terra	n° 6 (*)
DM 1203	Morsetto biffare a compressione	n° 2 (*)
DM 1204	Capocorda a compressione	n° 4 (*)

Copyright 2021. All rights reserved.

PIANTA BASAMENTO

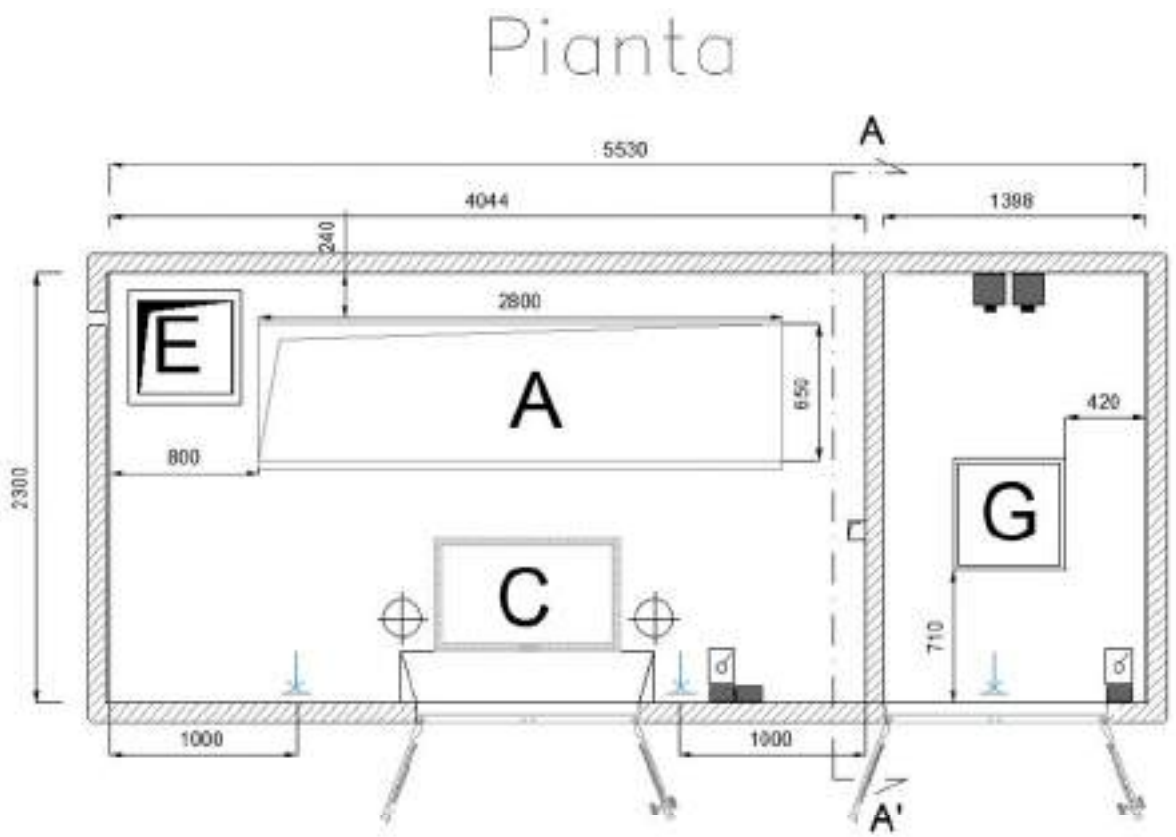


SEZIONE LONGITUDINALE



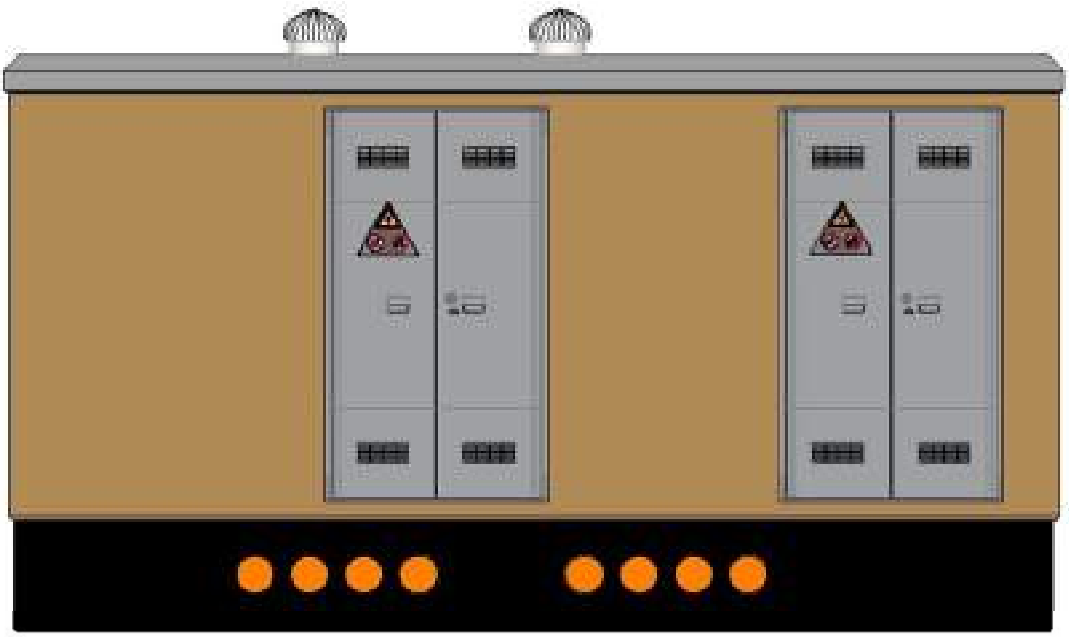
Copyright 2021. All rights reserved.

14.4 Standard box Consegna Cliente Rid



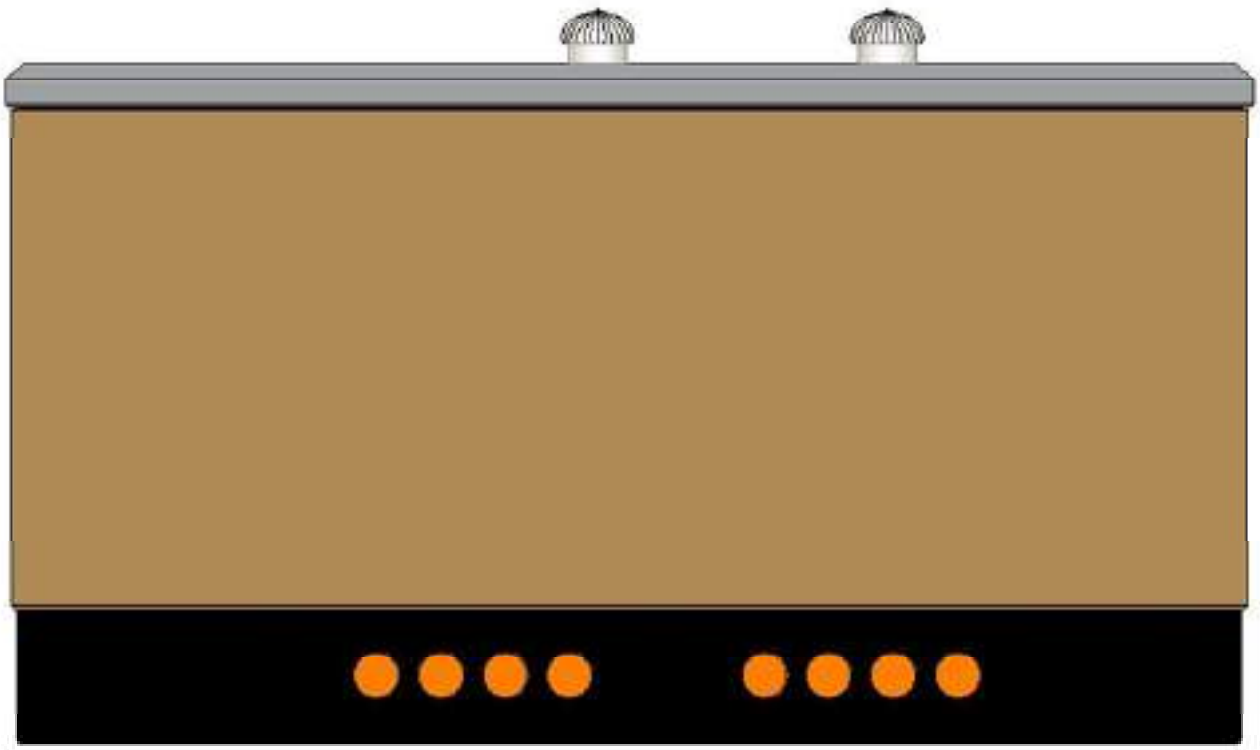
Copyright 2021. All rights reserved.

Vista frontale



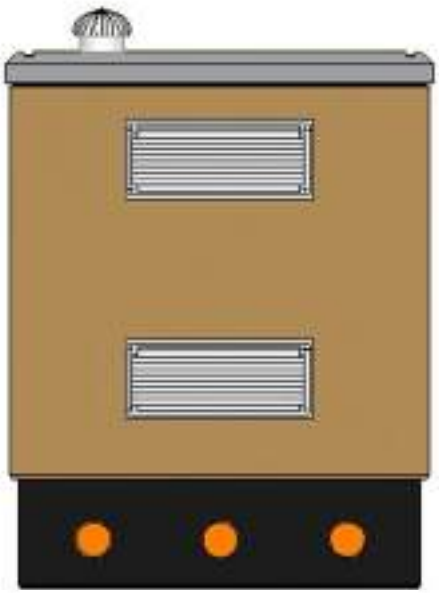
Copyright 2021. All rights reserved.

Vista retro

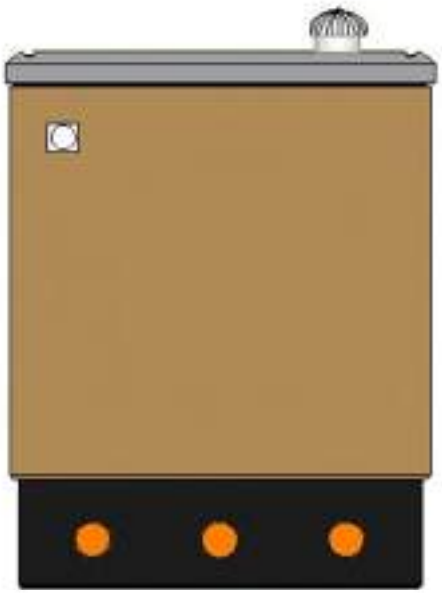


Copyright 2021. All rights reserved.

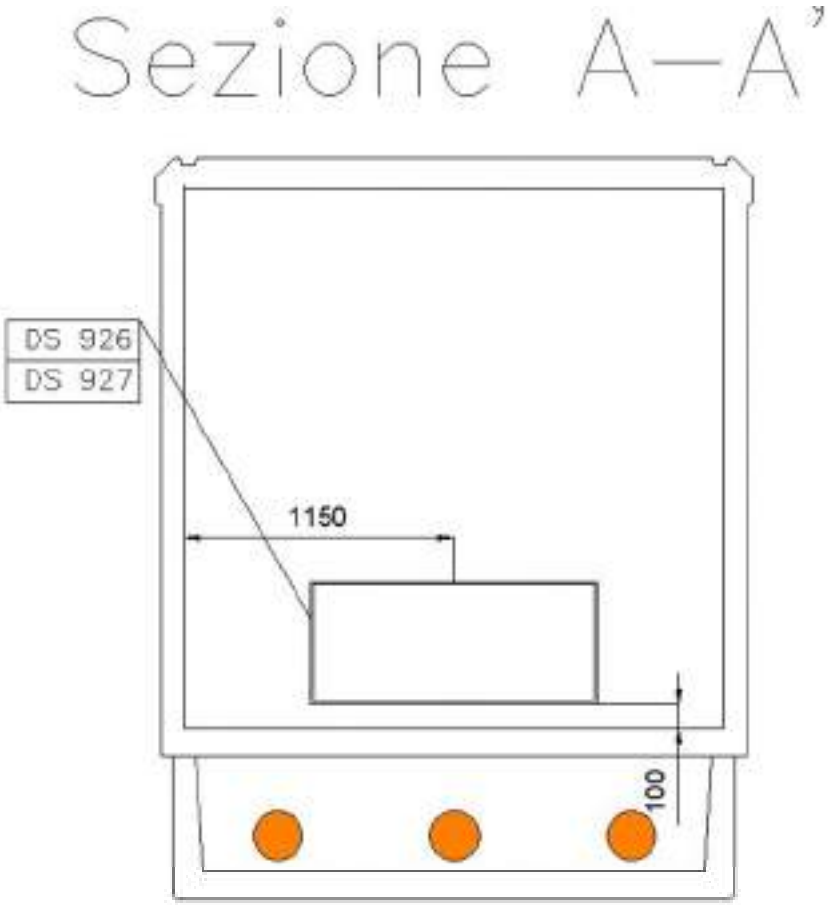
Vista lato destro



Vista lato sinistro

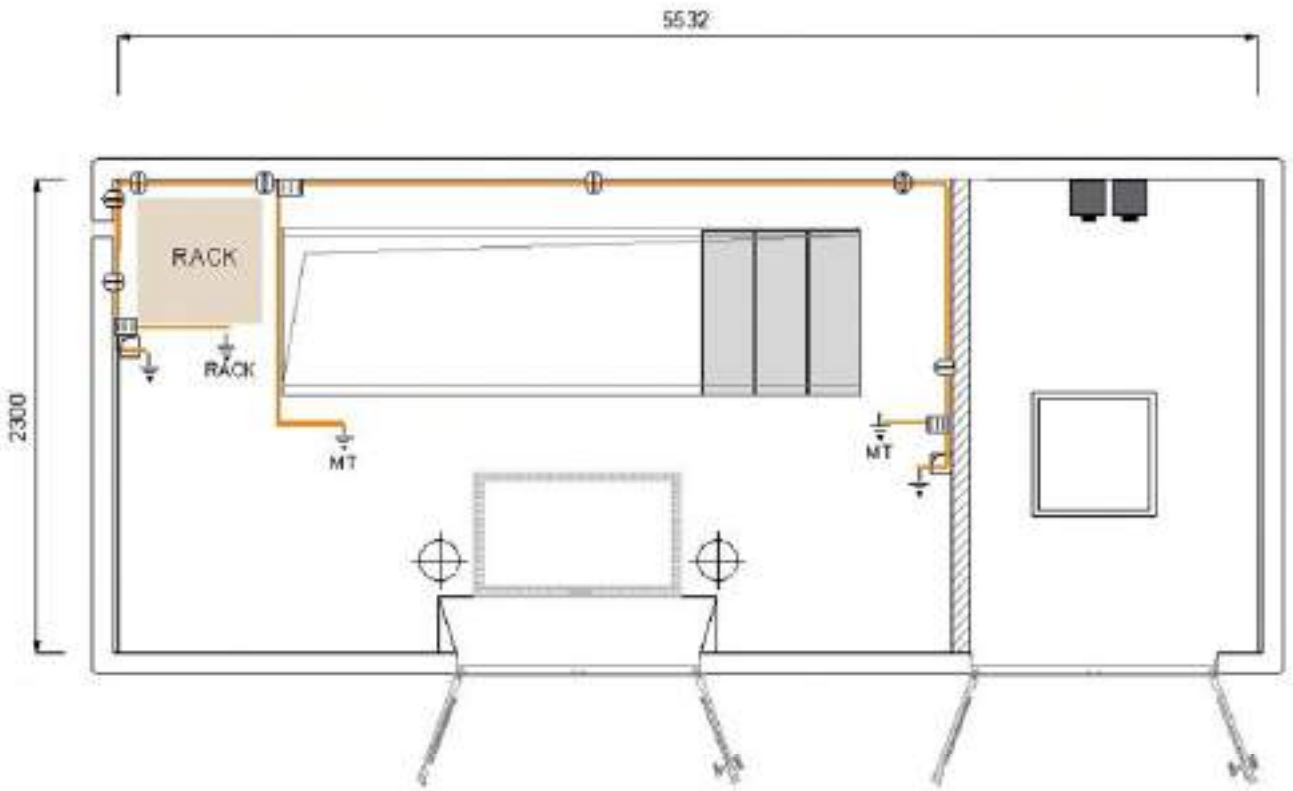


Copyright 2021. All rights reserved.



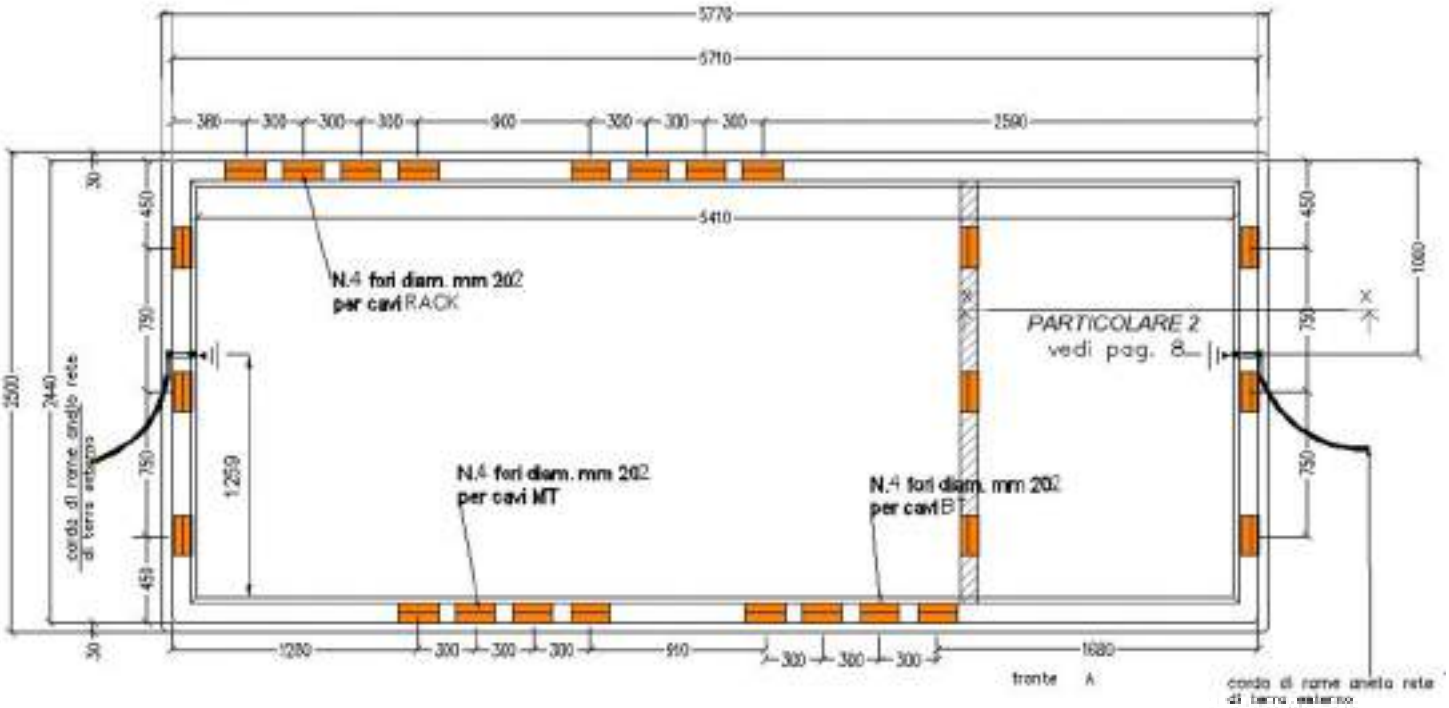
Copyright 2021. All rights reserved.

Rete di terra interna

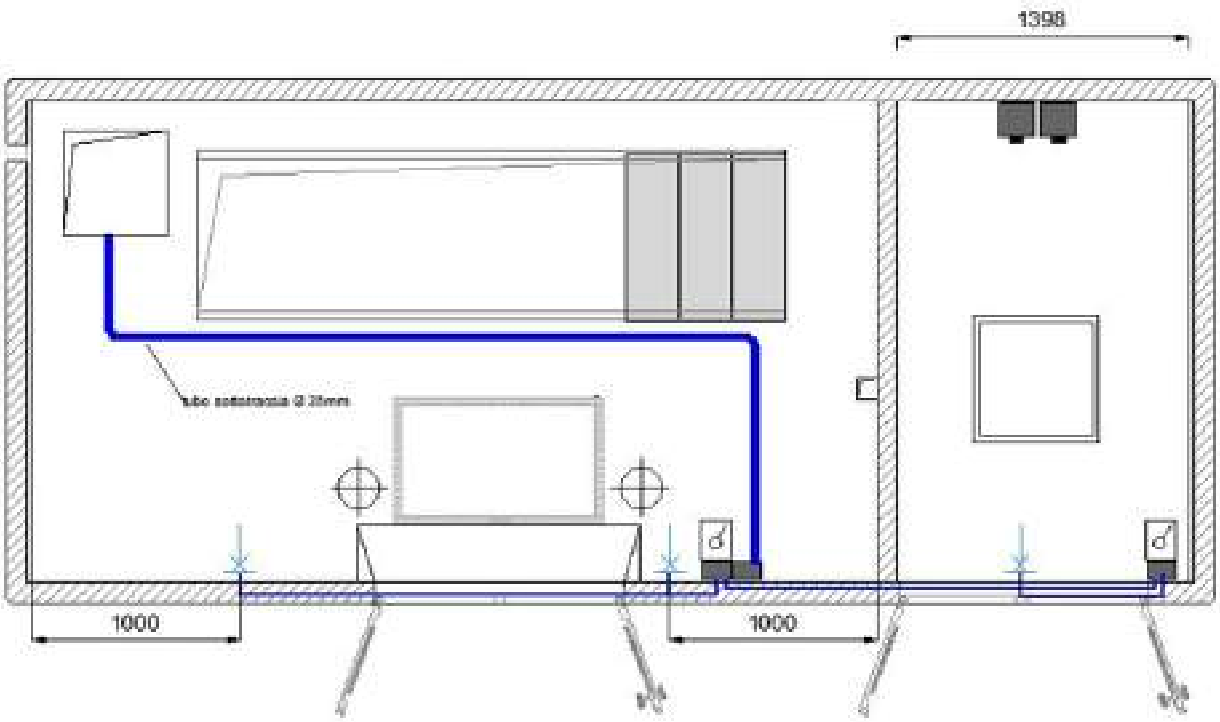


Copyright 2021. All rights reserved.

Pianta basamento



Impianto elettrico



Copyright 2021. All rights reserved.

2 CAVO INTERRATO MT 12/20 KV, XLPE, AL, 240 mm²

Codifica: GSCC023 Rev. 00
Quantità: 330 metri

SINGLE PHASE MEDIUM VOLTAGE CABLES FOR PRIMARY SUBSTATIONS AND SPECIAL APPLICATIONS

Countries I&N	
Argentina	**F. Cetrangolo**
Brazil	**R. Alves**
Chile	**D. Gonzalez**
Colombia	**J. C. Gomez**
Italy	**L. Giansante**
Peru	**R. Sanchez**
Romania	**V. Obrejan**

	Elaborated by	Verified by	Approved by
Global I&N – O&M/NCS	**G. Rizzello**	**J.P. Goossens**	**M. Mazzotti**

This document is intellectual property of ENEL Group distribution companies; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned companies which will safeguard their rights under the civil and penal codes. This document is for Internal Use.

Revision	Data	List of modifications
00	12/2020	First emission

INDEX

1 SCOPE 5

2 LIST OF COMPONENTS 5

3 REFERENCE LAWS AND STANDARDS 5

3.1 Laws 5

3.2 European & International Standards 5

3.3 Local Standards 7

3.4 Replaced Local Standards 8

4 CABLES CLASSIFICATION 8

5 DESIGN AND MANUFACTURE 9

5.1 Conductor 9

5.1.1 Copper conductors 9

5.2 Conductor screen 9

5.3 Insulation 9

5.4 Insulation screen 10

5.5 Conductor screen, Insulation and Insulation screen application 10

5.6 Longitudinal water-tightness (Only when requested) 11

5.7 Earth screen 11

5.8 Outer Sheath 11

5.9 Ampacity and Short-circuit rating 12

5.10 Cable designation and marking 13

5.10.1 Cable designation 13
5.10.2 Marking 13

6 TESTS 13

6.1 Test classification 13
6.1.1 Acceptance tests 13
6.1.2 Routine tests 13
6.1.3 Sample test 13
6.1.4 Type test 13

6.2 Sampling and acceptance criteria 14

6.3 Routine tests list 15

6.4 Sample tests list 16

6.5 Type tests list 18

7 GUARANTEE 22

8 CONDITIONS OF SUPPLY 22

9 TECHNICAL CHECK-LIST 23

9.1 Technical check-list examples 25
9.1.1 12/20(24) kV 1x630 mm^2 25

LOCAL SECTION A – CODENSA 27

LOCAL SECTION B – ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ 30

LOCAL SECTION C – ENEL DISTRIBUCIÓN CHILE 34

LOCAL SECTION D – ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ, GOIÁS, RIO AND SÃO PAOLO 37

LOCAL SECTION E – E-DISTRIBUZIONE 40

LOCAL SECTION F – E-DISTRIBUTIE BANAT, DOBROGEA AND MUNTENIA. 42

COMMON LIST..... 44

1 SCOPE

The aim of this document is to provide technical requirements for the supply of medium voltage cables to be used in the distribution networks of Enel Group Distribution Companies, listed below:

Enel Codensa	*Colombia*
Enel distribución Perú	*Perú*
Edesur	*Argentina*
e-distributie Banat	*Romania*
e-distributie Dobrogea	*Romania*
e-distributie Muntenia	*Romania*
e-distribuzione	*Italy*
Enel distribución Chile	*Chile*
Enel Distribuição Ceará	*Brazil*
Enel Distribuição Rio	*Brazil*
Enel Distribuição Goiás	*Brazil*
Enel Distribuição Sao Paulo	*Brazil*

This standard specifies the construction, dimensions and test requirements that must be accomplished by medium voltage cables with rated voltage Uo/U (Umax) =12/20(24) kV and 18/30(36) kV to be used in primary substations and other special applications by the utilities mentioned above.
This standard replaces all the local standards used up to now by all the Distribution Companies, as long as local regulation allows it.

2 LIST OF COMPONENTS

The list of components with the main requirements, which is an integral part of the present document, is reported in the common list attached.

3 REFERENCE LAWS AND STANDARDS

The list of reference laws and standards are mentioned below in this document.

3.1 Laws

See Local Sections.

3.2 European & International Standards

- EN 50575 “Power, control and communication cables - Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements”.
- EN 13501-6 “Fire classification of construction products and building elements - Part 6: Classification using data from reaction to fire tests on electric cables”.

- HD 605 S2 “Electric cables - Additional test methods”.
- HD 620 S2 “Distribution cables with extruded insulation for rated voltages from 3,6/6 (7,2) kV up to and including 20,8/36 (42) kV.
- IEC 60228 “Conductors of insulated cables”.
- IEC 60230 “Impulse tests on cables and their accessories”.
- IEC 60332-1-2 “Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame”
- IEC 60502-2 “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) - Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)”.
- IEC 60754-1 ”Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 1: Determination of the halogen acid gas content”.
- IEC 60754-2 “Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity”.
- IEC 60811-100 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 100: General”.
- IEC 60811-201 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 201: General tests - Measurement of insulation thickness”.
- IEC 60811-202: “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 202: General tests - Measurement of thickness of non-metallic sheath”.
- IEC 60811-401 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 401: Miscellaneous tests - Thermal ageing methods - Ageing in an air oven”.
- IEC 60811-402 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 402: Miscellaneous tests - Water absorption tests”.
- IEC 60811-406 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 406: Miscellaneous tests - Resistance to stress cracking of polyethylene and polypropylene compounds”.
- IEC 60811-412 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 412: Miscellaneous tests - Thermal ageing methods - Ageing in an air bomb”
- IEC 60811-501 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 501: Mechanical tests - Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds”.
- IEC 60811-502: “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 502: Mechanical tests - Shrinkage test for insulations”.

- IEC 60811-503 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 503: Mechanical tests - Shrinkage test for sheaths”.
- IEC 60811-505: “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 505: Mechanical tests - Elongation at low temperature for insulations and sheaths”.
- IEC 60811-507: “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 507: Mechanical tests - Hot set test for cross-linked materials”.
- IEC 60811-508: “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 508: Mechanical tests - Pressure test at high temperature for insulation and sheaths”.
- IEC 60811-509: “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 509: Mechanical tests - Test for resistance of insulations and sheaths to cracking (heat shock test)”.
- IEC 60811-510 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 510: Mechanical tests - Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds - Wrapping test after thermal ageing in air”.
- IEC 60811-511 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 511: Mechanical tests - Measurement of the melt flow index of polyethylene compounds”.
- IEC 60811-605 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 605: Physical tests - Measurement of carbon black and/or mineral filler in polyethylene compounds”.
- IEC 60811-606 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 606: Physical tests - Methods for determining the density”.
- IEC 60811-607 “Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 607: Physical tests - Test for the assessment of carbon black dispersion in polyethylene and polypropylene”.
- IEC 60885-2 “Electrical test methods for electric cables -- Part 2: Partial discharge tests”.
- IEC 60885-3 “Electrical test methods for electric cables. Part 3: Test methods for partial discharge measurements on lengths of extruded power cables”.
- IEC 61034-2 “Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions -- Part 2: Test procedure and requirements”.
- IEC 62230 “Electric cables - Spark-test method”.
- ISO 2859-1 “Sampling procedures for inspection by attributes -- Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection”.

3.3 Local Standards

See Local Section.

3.4 Replaced Local Standards

See Local Section.

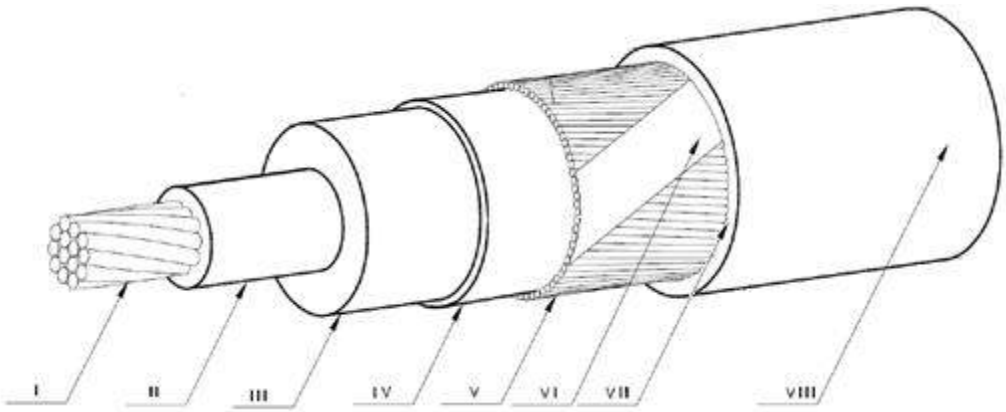
4 CABLES CLASSIFICATION

In Table 1 a general description of types of cables depicted in this standard are summarized.
Detailed characteristics are described in section 5.

DESCRIPTION
Single-core cables, with copper conductor, high modulus ethylene propylene rubber (HEPR) insulation, copper wires earth screen and polyolefin outer sheath.

Table 1 Type of cables

Typical lay-out of type of cables in single core configuration are shown in Figure 1.



I – Conductor
II – Conductor screen
III –Insulation
IV – Insulation screen
V – Copper wires earth screen
VI – Copper equalizing tape
VII – Longitudinal watertightness
VIII – Outer sheath

Figure 1 Type I

Note: Figure is for illustrative purposes only.

5 DESIGN AND MANUFACTURE

5.1 Conductor

5.1.1 Copper conductors

The copper conductors shall be stranded compacted circular class 2, complying all the features specified herein and in standard IEC 60228. Copper purity shall not be less than 99,9%.

In Table 2 copper conductors for cables specified in this document are depicted

.Nominal cross-section [mm²]	Minimum number of wires	Diameter of conductors [mm]		Maximum resistance of conductor at 20°C [Ω/km]
		Minimum	Maximum	
150	15	13,7	15,0	0,124
240	34	17,6	19,2	0,0754
400[1]	53	22,3	24,6	0,0470
630	53	28,7	32,5	0,0283
1000[2]	53	35	41	0,0176

Table 2 Stranded compacted copper conductors characteristics

5.2 Conductor screen

It shall consist of a fully bonded layer of black semi-conductive thermosetting compound. It shall be extruded over the conductor to provide a smooth surface without causing any damage to the conductor or insulation and ensuring material compatibility.

The conductor screen minimum thickness measured and accepted at any point shall not be less than 0,3 mm. In addition, the average of all the measures shall not be less than the nominal thickness (0,5 mm).

5.3 Insulation

The insulation shall be applied by a suitable extrusion process and shall form a compact and homogenous body. In addition, it shall be possible to remove it without creating any damage to the conductor.

The insulating material shall be high modulus ethylene propylene rubber (HEPR), compliant with the characteristics required herein this document. Such HEPR compound can comply all the characteristics described in HD 620 S2 part 1 for DIH 2 compound.

HEPR insulation compound shall allow maximum conductor temperatures of 105 °C in normal operation and 250 °C under short circuit condition by at least 5 seconds.

---

[1] to be used only for extraordinary cases to cover maintenance and replacement activities on existing plants

[2] to be used only for extraordinary cases to cover maintenance and replacement activities on existing plants

The insulation minimum thickness measured and accepted at any point of the cable shall not be less than 90% of the nominal value minus 0,1 mm.

$$t_{min} \geq 0{,}9 \cdot t_n - 0{,}1$$

and additionally:

$$\frac{t_{max} - t_{min}}{t_{max}} \leq 0{,}15$$

Where:

t_{max}: maximum insulation thickness in millimeters

t_{min}: minimum insulation thickness in millimeters

t_n : nominal thickness in millimeters

In Table 3 nominal and minimum thickness are shown.

Note: t_{max} and t_{min} are measured at the same cross section.

Rated Voltage Uo/U (Umax) [kV]	Nominal thickness [mm]	Minimum thickness [mm]
12/20 (24)	5,5	4,9
18/30 (36)	8,0	7,1

Table 3 Insulation thickness values.

5.4 Insulation screen

A black layer of semi-conductive thermosetting compound shall be applied over the insulation. Such layer shall be compatible with insulation temperatures in normal operation and during short circuit.

The insulation screen shall be easily strippable without using tools or heat. The compound mechanical properties before ageing are: minimum tensile strength same as 7 N/mm^2 and a minimum elongation at break same as 150%.

Unless otherwise indicated in the Common List, the insulation screen minimum thickness measured and accepted at any point shall not be less than 0,3 mm. In addition, the average of all the measures shall not be less than the nominal thickness (0,5 mm).

5.5 Conductor screen, Insulation and Insulation screen application

The conductor screen, the insulation and the insulation screen shall be extruded in one operation, i.e. triple extrusion process. It is not permitted using any type of lacquer or other material between this layers.

5.6 Longitudinal water-tightness (Only when requested)

A tape made of suitable semi-conductive material shall be applied in order to achieve longitudinal water-tightness in the region of the metal layers according to IEC 60502-2 §19.24. Such tape shall be applied without harming the adjacent layers and could work as additional separator layer as well. The swelling tape shall be applied with a minimum overlap same as 10%.
Hygroscopic powder without supporting elements is not allowed.

5.7 Earth screen

The earth screen shall be made with a continuous crown of annealed copper wires, with diameter between 0,5 and 1,0 mm, arranged in an open helix with step not greater than 20 times the cable diameter below the metallic screen.. Maximum separation of 4 mm between two adjacent wires. A clearance between 4 and 8 mm is admissible in 5 % of the interstices between the wires (the lower whole number to be rounded). Total geometric cross-section of the screen wires shall be 16 mm² minimum.
For equalizing purposes an annealed copper binder tape of at least 1 mm² shall be applied over the copper wires crown. The pitch of such tape shall not be higher than four times the diameter below the binder tape.
The mechanical clamping of the copper wires shall be ensured without the copper binder tape.
If necessary, the continuity of the wires of the earth screen shall be obtained by means of weld.

Minimum Cross-section [mm²]	Maximum resistance at 20 °C [Ω/km]	Wires diameter [mm]
16	1,15	0,5-1,0

Table 4 - copper wires screen main characteristics

5.8 Outer Sheath

The outer sheath shall be resistant to moisture, abrasion and UV.
The material shall be polyolefin compliant with the characteristics required herein. Such Polyolefin compound can comply all the characteristics described in HD 620 S2 part 1 for DMZ2 compound.
The outer sheath shall be free from heavy metal, halogens and hydrocarbons.
Unless otherwise indicated in local sections, the minimum thickness of the outer sheath measured and accepted at any point of the cable shall not be less than 85% of the nominal value minus 0,15 mm.

$$t_{min} \geq 0,85\ t_n - 0,15$$

Where:

t_{min}: minimum thickness in millimeters

t_n: nominal thickness in millimeters

Cross-section [mm²]	Nominal thickness [mm]	Minimum thickness [mm]
150	2,2	1,7
240	2,2	1,7
400	2,75	2,2
630	2,75	2,2
1000	3,2	2,6

Table 5 – DMZ2 outer sheath thickness

The outer sheath color shall be red with two grey longitudinal stripes. The width of the colored stripes shall be between 5 mm and 10 mm, being laid at 180° each other.
The minimum fire reaction class shall be **Eca**[3].

5.9 Ampacity and Short-circuit rating

The ampacity and short-circuit rating **estimated** values shall be given for network design purposes.
Unless otherwise indicated in local sections, such ampacity values shall be calculated in steady state condition, for single core laying and triplex laying, when installed in open air, directly buried and buried in duct using the following operational conditions:

- Maximum conductor temperature 105 °C
- Ambient air temperature 40 °C
- Ground temperature 20 °C
- Depth of laying 0,8 m
- Soil thermal resistivity 1,5 K m/W
- Earthenware ducts thermal resistivity 1,2 K m/W

Regarding short-circuit rating adiabatic and non-adiabatic values shall be calculated using the following conditions:

- Conductor initial temperature 105 °C
- Conductor final temperature 250 °C
- Copper wires screen initial temperature 95 °C
- Copper wires screen final temperature 200 °C

[3] For countries not belonging to the EU, the classified class is not required but the cable shall be compliant with: “Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame” (IEC 60332-1-2)

- Short-circuit duration: 0,5 s and 1 s

For reference values see local section.

5.10 Cable designation and marking

5.10.1 Cable designation

See Local Section.

5.10.2 Marking

The marking shall be indelible paint, easily legible and carried out by indenting or embossing above the surface of the outer sheath in a continuous way.

Durability shall be checked by the test given in sub-clause 2.5.4 of standard HD 605.

Specific characteristics are detailed in Local Section.

6 TESTS

6.1 Test classification

6.1.1 Acceptance tests

Acceptance tests (routine tests and sample tests) shall be carried out in the Supplier's facilities.

6.1.2 Routine tests

Routine tests shall be performed at 100% of delivered spools to demonstrate product integrity.

6.1.3 Sample test

Sample tests are carried out over samples taken from a complete cable (See Table 9 in sub-clause 6.2 for sampling) in order to verify that the finished product meet the design specifications.

6.1.4 Type test

Type tests shall be performed before supplying a type of cable covered by this standard in order to demonstrate satisfactory performance characteristics to meet the intended application.

When type tests have been successfully performed on one type cable covered herein with a specific cross-section, rated voltage and construction characteristics, the type approval could be accepted as valid as long as the following conditions are met:

- The conductor cross-section is not larger than that of the tested cable.
- The cable as similar constructions as that of the tested cable, i.e. utilizes same materials, (conductor, screens, insulation, earth screen, outer sheath) and the same manufacturing process.
- The rated voltage not exceeds that of the tested cable.

When design, manufacturing process or materials are changed (which might affect the performance characteristics of the cable), the relevant type tests shall be repeated.

Cables shall undergo type tests and acceptance tests for type approval.

6.2 Sampling and acceptance criteria

The supplier shall perform the sampling tests following a single sampling plan for normal inspection, AQL=1,5%, Level I in compliance with standard ISO 2859-1, as long as the resulting minimum number of samples (8) does not exceed 25% of the total lot size. In such case, the number of samples shall be 25% of the total lot size rounded down to the nearest unit.

The routine tests shall be performed at 100% of delivered spool.

Tests performed during the production process on semi-finished products may also be considered valid, as acceptance test, if:

- the tests are performed as required by the relevant technical specifications and technical Standards;
- the sampling plans adopted by the Supplier are in compliance with the aforementioned ones;
- the performed test results are properly recorded;
- the supplier demonstrates that the components/materials features do not vary during further production phases after the test.

The reports of the acceptance tests performed by the supplier shall be prepared and retained, for a possible verification by Enel inspectors.

The supplier shall be available to repeat the tests in the presence of Enel's Inspector, on a "reduced" sample of the supply lot, defined as follows:

- routine test: the minimum between a single sampling plan for normal inspection, AQL=1%, Level I and 1/3 of the total number of delivered spools (rounded down to the nearest unit);
- sample test: 1/2 of the sampling (rounded down to the nearest unit) already adopted for the sample test independently performed by the supplier (Enel inspector can choose to perform the test on spools already tested by the Supplier or on others from the lot).

In case of repetition of routine test attended by Enel Inspector, the spark test is not applicable.

The negative result of a single test will result in the rejection of the lot or, when possible, in the repetition of the test on all the units, in order to accept only the compliant ones.

If only a single spool is purchased, it shall be tested according to what is indicated for a single sample.

On a spool among those subjected to the electrical resistance measurement, shall be performed the verification of the total length of the cable, that shall be not shorter than that declared by the supplier by more than 0,5 m.

6.3 Routine tests list

N°	Test	Requirements	Test method
1	Voltage Test Test voltage Test duration Test Result	 3,5 Uo 5 min No breakdown	IEC 60502-2 sub-clause 16.4
2	Conductor electrical resistance measurement	See sub-clause 5.1	IEC 60502-2 sub-clause 16.2
3	Earth Screen electrical resistance measurement	See sub-clause 5.7	IEC 60502-2 sub-clause 16.2
4	Partial discharge test Applied voltage before test Applied voltage duration Max. discharge magnitude Sensitivity level	After Voltage test N°1 2 Uo ≤ 60 s 5 pC ≤ 3 pC	IEC 60885-3
5	Outer sheath voltage test (spark test) Test result Test voltage DC AC	 No breakdown 25 kV 15 kV	IEC 62230

6.4 Sample tests list

N°	Test	Requirements	Test method
1	Conformity to the approved type e.g.: marking, colors, number conductor wires, insulation and outer sheath application.	Cables shall comply characteristics described herein	Constructive characteristics, i.e. marking, number of conductor wires, colors shall be inspected by visual examination.
2	Cable mass per unit length	The value shall be recorded	HD 605 sub-clause 2.1.13.1
3	Conductor diameter measurement	See sub-clause 5.1	IEC 60811-203
4	Number of conductor wires	See sub-clause 5.1	Visual examination
5	Conductor screen thickness measurement	See sub-clause 5.2	IEC 60811-201
6	Insulation thickness measurement	See sub-clause 5.3	IEC 60811-201
7	Insulation mechanical properties Before ageing on sample Minimum tensile strength Minimum elongation at break Minimum elastic modulus at 150% elongation	 8,5 MPa 200% 4,5 MPa	IEC 60811-501
8	Insulation hot set test Temperature Duration Mechanical stress Maximum elongation under load Maximum residual elongation	 250 °C 15 min 0,20 MPa 100 % 10 %	IEC 60811-507
9	Insulation screen thickness measurement	See sub-clause 5.4	IEC 60811-202
10	Insulation screen strippability test (at 20 °C) - only before ageing Min. force required Max. force required	 4 N 45 N	IEC 60502-2 sub-clause 19.23
11	Voltage Test (Complete cable)[4] Test voltage Test duration Sample length Test Result	 4 Uo 4 h > 5 m No breakdown	IEC 60502-2 sub-clause 17.9

N°	Test	Requirements	Test method
12	Copper wires screen Cross-sectional area Minimum number of wires Clearance between wires Pitch of wires and binder tape	See sub-clause 5.7	HD 605 sub clause 2.1.4.3
13	Sheath thickness measurement	See sub-clause 5.8	IEC 60811-202
14	Sheath mechanical properties Before ageing on sample Minimum tensile strength Minimum elongation at break	 12,5 MPa 300%	IEC 60811-501

[4] when repeated by Enel inspector the test shall be performed only in one phase of each sample

6.5 Type tests list

N°	Test	Requirements	Test method
1	Sequential electrical tests Sample	15 m of cable 15 to 20 m	
1.1	Partial discharge test Test Voltage Discharge magnitude	 2 Uo ≤ 5 pC	IEC 60885-3
1.2	Partial discharge measurement after bending test Cycles Test cylinder Discharge magnitude	 3 20(d+D)±5% ≤ 5 pC	IEC 60502-2 sub-clause 18.2.4
1.3	Tan δ measurement as a function of the temperature Test voltage Tan δ at (90 ± 3) °C Tan δ at (130 ± 5) °C	 Uo ≤ 0,015 ≤ 0,020	IEC 60502-2 sub-clause 18.2.6
1.4	Thermal cycle test followed by partial discharge test Discharge magnitude	 ≤ 5 pC	IEC 60502-2 sub-clause 18.2.7
1.5	Impulse test followed by a voltage test[5] Test result	 No breakdown	IEC 60502-2 sub-clause 18.2.8
1.6	High voltage test A.C test voltage Duration test Test result	 4 Uo 4 h No breakdown	IEC 60502-2 sub-clause 18.2.9

[5] For cables type with rated voltage 18/30(36) U0/U (Um) (kV) the rated impulse withstand voltage (kV) shall be 200 kV peak.

N°	Test	Requirements	Test method
2	Insulation resistance at 105°C Volume resistivity [MΩ·km]	5,00	IEC 60502-2 sub-clause 18.3.3
3	Insulation mechanical properties After ageing in air oven on sample Temperature Duration T1 *Minimum Tensile strength* Maximum variation T1/T0 *Minimum elongation at break* Maximum variation T1/T0	 150 °C 168 h ±30% ±30%	IEC 60811-501 IEC 60811-401
4	Insulation water absorption test (Gravimetric method) Temperature Duration Maximum variation of mass	 100°C 24 h 3 mg/cm^2	IEC 60811-402
5	Insulation mechanical properties After ageing in air bomb at 0,55 Mpa (on sample) Temperature Duration T1 *Minimum Tensile strength* Maximum variation T1/T0 *Minimum elongation at break* Maximum variation T1/T0	 127 °C 40 h ±30% ±30%	IEC 60811-501 IEC 60811-412
	Insulation screen mechanical properties Minimum tensile strength Minimum elongation at break	 7 MPa 150%	IEC 60811-501 sub clause 4.3
	Insulation screen strippability test (at 0 °C, 20 °C, 40 °C) Min. force required Max. force required	 4 N 45 N	IEC 60502-2 sub-clause 19.23

N°	Test	Requirements	Test method
10	Sheath mechanical properties After ageing on sample Temperature Duration T1 Minimum Tensile strength Maximum variation T1/T0 Minimum elongation at break Maximum variation T1/T0	 110°C 240 h -±25% - ±25%	 IEC 60811-501 IEC 60811-401
11	Sheath pressure test at high temperature Duration Temperature coefficient k Maximum depth of indentation	 6 h 110±5 °C 0,7 50%	IEC 60811-508
12	Test at low temperature (Sheath) Elongation test at low temperature Temperature Minimum elongation	 -15±2 °C 20%	IEC 60811-505
13	Sheath shrinkage test Cycles Duration Temperature Maximum shrinkage	 5 5 h 80±2 °C 3%	IEC 60811-503
14	Sheath abrasion resistance test Temperature Mass Speed Number of scratches	 20±5 °C 20 kg 0,3 ±15% m/s 8	HD 605 Sub-clause 2.4.22

N°	Test	Requirements	Test method
15	Sheath water absorption test Temperature Duration Maximum variation of mass	(Gravimetric method) 85±2 °C 336 h 5 mg/cm^2	IEC 60811-402
16	Sheath UV ray resistance test Tensile strength max variation Elongation at break max variation Discoloration	 15% 15% Poor	HD 605 Sub clause 2.4.23
17	Test under fire conditions (Complete cable)	The cable shall be classified Minimum class **Eca**[6] IEC 60332-1-2 50 mm – 540 mm	EN 50575 sub-clause 4.1
18	Non contamination test (Complete cable) HEPR Insulation Temperature Duration T2 *Tensile strength* max variation T2/T0 *Elongation at break.* Max variation T2/T0 PO Sheath Temperature Duration T1 *Elongation at break* Maximun variation T1/T0	 110 °C 168 h ±30% ±30% 110 °C 168 h ±25%	IEC 60811-501 IEC 60811-401 sub-clause 4.2.3.4
19	Longitudinal water-tightness test	IEC 60502-2 Annex F	IEC 60502-2 Annex F
20	Tear resistance test Temperature Minimum resistance	 20±5 °C 12 MPa	HD605 sub-clause 2.2.2.2
21	Heavy metal content lead	 <0,5	spectrophotometer
22	Low degree of acidity of gases evolved during combustion pH: minimum conductivity: maximum	 4,3 pH 10 µS/mm	IEC 60754-2

7 GUARANTEE

Requirement of warranty will be indicated in the request for bids, indicating periods and standards.

8 CONDITIONS OF SUPPLY

See Local Section

[6] For countries not belonging to the EU, the classified class is not required but the cable shall be compliant with: “Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame” (IEC 60332-1-2)

9 TECHNICAL CHECK-LIST

The following chart indicates the minimum technical information that suppliers shall give in the tender.

Item	Description	Unit	Required	Offered
1	**GENERAL INFORMATION**			
1.1	Supplier	-		
1.2	Factory	-		
1.3	**Supplier Product Designation**	-		
2	**MAIN FEATURES**			
2.1	Distribution Company and Country	-		
2.2	Country Code	-		
2.3	GS Type Code			
2.4	Rated Voltage Uo/U (Umax)	[kV]		
2.6	Disposition	[n x mm^2]		
3	**CONDUCTOR**			
3.1	Material	-		
3.2	Nominal cross-section	[mm^2]		
3.3	Minimum number of wires of conductor	-		
3.4	Minimum diameter	[mm]		
3.5	Maximum diameter	[mm]		
3.6	Maximum resistance of conductor at 20°C	[Ω/ km]		
3.7	Stranding Type	-		
4	**CONDUCTOR SCREEN**			
4.1	Material			
4.2	Nominal thickness	[mm]		
4.3	Minimum thickness	[mm]		
4.4	Maximum potential gradient at Uo	[kV/mm]		
5	**INSULATION**			
5.1	Material	-		
5.2	Nominal thickness	[mm]		
5.3	Minimum thickness	[mm]		
5.4	Color	-		
6	**INSULATION SCREEN**			
6.1	Material			
6.2	Nominal thickness	[mm]		
6.3	Minimum thickness	[mm]		
6.4	Maximum potential gradient at Uo	[kV/mm]		

Item	Description	Unit	Required	Offered
7	**LONGITUDINAL WATER-TIGHTNESS**			
7.1	Material			
7.2	Nominal thickness	[mm]		
7.3	Minimum overlap	[%]		
8	**EARTH SCREEN**			
8.1	Copper wires screen cross-section nominal	[mm2]		
8.2	Maximum resistance at 20°C	[Ω/ km]		
8.3	Wires diameter	[mm]		
8.4	Minimum Number of wires			
9	**OUTER SHEATH**			
9.1	Material			
9.2	Nominal thickness	[mm]		
9.3	Minimum thickness	[mm]		
9.4	Color			
10	**ADDITIONAL FEATURES**			
10.1	Maximum total diameter	[mm]		
10.2	Drum Type			
10.3	Total length in one drum	[m]		
10.4	One phase weight	[kg/km]		
10.5	Total weight	[kg/km]		
10.6	Ampacity (see clause 5.9 for conditions)	[A]		
10.7	Conductor SC current (see clause 5.9)	[kA]		
10.8	Earth screen SC current (see clause 5.9)	[kA]		
10.10	Fire reaction Class (EN 50575 if apply)			
10.11	Positive sequence reactance	[Ω/ km]		
10.12	Positive sequence capacitance	[μF/km]		
10.13	Zero sequence resistance at 20 °C	[Ω/ km]		
10.14	Zero sequence reactance	[Ω/ km]		
10.15	Zero sequene capacitance	[μF/km]		
10.16	Minimum bending radius	[mm]		
10.17	Maximum pulling tension	[kg]		
10.18	Min. admissible installation temperature	[°C]		

9.1 Technical check-list examples

9.1.1 12/20(24) kV 1x630 mm^2

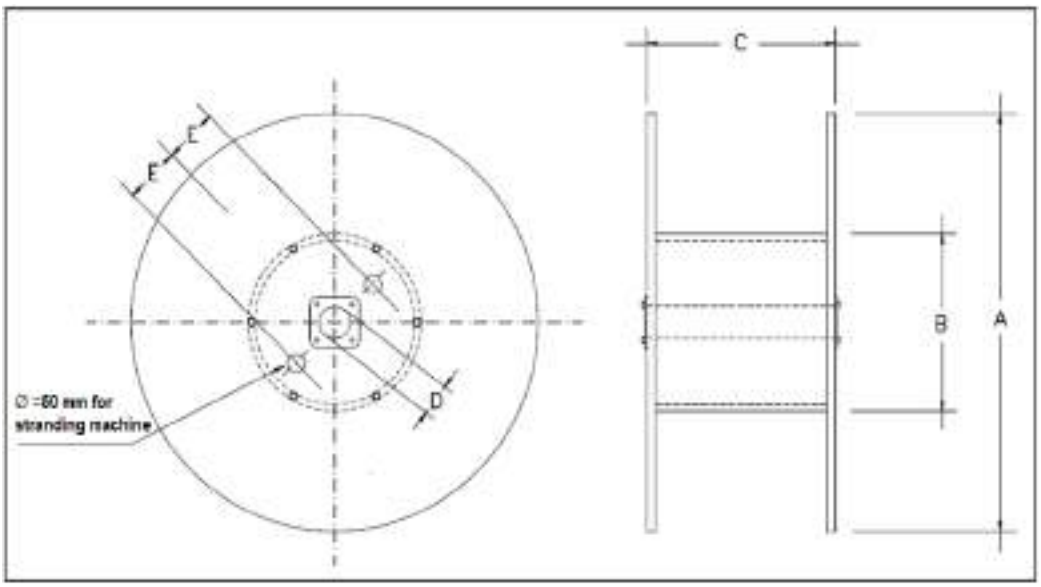
Item	Description	Unit	Required	Offered
1	**GENERAL INFORMATION**			
1.1	Supplier	-		
1.2	Factory	-		
1.3	Supplier Product Designation	-		
2	**MAIN FEATURES**			
2.1	Distribution Company and Country	-	ED-Peru	
2.2	Country Code	-	330020	
2.3	GS Type Code		GSCC023/04	
2.4	Nominal Voltage Uo/U (Umax)	[kV]	12/20(24)	
2.5	Type I	-	Type I	
2.6	Disposition	[n x mm^2]	1x630	
3	**CONDUCTOR**			
3.1	Material	-	Copper	
3.2	Nominal cross-section	[mm^2]	630	
3.3	Minimum number of wires of conductor	-	53	
3.4	Minimum diameter	[mm]	28,7	
3.5	Maximum diameter	[mm]	32,5	
3.6	Maximum resistance of conductor at 20°C	[Ω/ km]	0,0283	
3.7	Stranding Type	-	Circular Compacted Class 2	
4	**CONDUCTOR SCREEN**			
4.1	Material		Informative	
4.2	Nominal thickness	[mm]	0,5	
4.3	Minimum thickness	[mm]	0,3	
4.4	Maximum potential gradient at Uo	[kV/mm]	Informative	
5	**INSULATION**			
5.1	Material	-	HEPR	
5.2	Nominal thickness	[mm]	5,5	
5.3	Minimum thickness	[mm]	4,9	
5.4	Color	-	Informative	
6	**INSULATION SCREEN**			
6.1	Material		informative	
6.2	Nominal thickness	[mm]	0,5	
6.3	Minimum thickness	[mm]	0,3	
6.4	Maximum potential gradient at Uo (info)	[kV/mm]	Informative	
7	**LONGITUDINAL WATER-TIGHTNESS**			

7.1	Material		Informative	
7.2	Nominal thickness	[mm]	Informative	
7.3	Minimum overlap	[%]	10	
Item	**Description**	**Unit**	**Required**	**Offered**
8	**EARTH SCREEN**			
8.1	Copper wires screen cross-section	[mm2]	16	
8.2	Maximum resistance at 20°C	[Ω/ km]	1,15	
8.3	Wires diameter	[mm]	0,5-1,0	
8.4	Minimum Number of wires		30	
9	**OUTER SHEATH**			
9.1	Material		PO	
9.2	Nominal thickness	[mm]	2,75	
9.3	Minimum thickness	[mm]	2,2	
9.4	Color		red with two grey longitudinal stripes	
10	**ADDITIONAL FEATURES**			
10.1	Maximum total diameter	[mm]	Informative	
10.2	Drum Type		Informative	
10.3	Total length in one drum	[m]	Informative	
10.4	One phase weight	[kg/km]	Informative	
10.5	Total weight	[kg/km]	Informative	
10.6	Ampacity (see clause 5.9 for conditions)	[A]	Calculated	
10.7	Conductor SC current (see clause 5.9)	[kA]	Informative	
10.8	Earth screen SC current (see clause 5.9)	[kA]	Informative	
10.10	Fire reaction Class (EN 50575 if apply)		No	
10.11	Positive sequence reactance	[Ω/ km]	Informative	
10.12	Positive sequence capacitance	[μF/km]	Informative	
10.13	Zero sequence resistance at 20 °C	[Ω/ km]	Informative	
10.14	Zero sequence reactance	[Ω/ km]	Informative	
10.15	Zero sequence capacitance	[μF/km]	Informative	
10.16	Minimum bending radius	[mm]	Informative	
10.17	Maximum pulling tension	[kg]	Informative	
10.18	Min. admissible installation temperature	[°C]	Informative	

LOCAL SECTION A – Codensa

N°	TITLE	DESCRIPTION
3.3	Local Standards	• RETIE- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas. • Resolución CREG No.024 – Comisión de Regulación de Energía y Gas • Resolución CREG No.070 - Comisión de Regulación de Energía y Gas • NTC1340 Tensiones y frecuencia nominales en sistemas de energía eléctrica en redes de servicio público. (20/34,5/(37,95) kV).
5.10.1	Cable designation	R: Round Stranded copper conductor G7: HEPR H1: Copper wires screen E: Polyolefin outer sheath Uo/U (Umax) = Rated voltage in kV Cross-section [mm2] Example of designation code: RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 Single core 630 mm^2 round compact copper conductors, insulated with HEPR, with a copper wires earth screen, and polyethylene outer sheath
5.10.2	Marking	Markings shall be indelible spaced from each other 1 meter maximum. The following information shall be marked: Manufacturer name or trademark (XXXX)Enel Condesa Month and Year of manufacture Purchase Order N° Rated Voltage Uo/U(Umax) Insulation material Cable cross-section [mm^2] Metric marking Marking example: ENEL CODENSA ORDEN NUMBER XXXXX RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 09/2020 0000m
8	CONDITIONS OF SUPPLY	Packaging and Labelling Cables shall be delivered on spools made of wood or metal, such spool will not be returned. Characteristics are indicated in Figure A, dimensions are depicted in Table A. The total length of the supplied cable shall not be less than that requested in the purchase order and shall not be longer by any more than 5%. The maximum gross weight of the packaged spool shall not exceed 3500 kg.

LOCAL SECTION A – Codensa

N°	TITLE	DESCRIPTION
8	CONDITIONS OF SUPPLY	The ends of the cables on each spool shall be protected with caps or hoods that prevent the entry of moisture These ends internally secured to the spools, shall be mechanically protected against possible damages resulting from handling and transportation of each spool, leaving both ends accessible through the use of an internal helix or reel on each spool. The distance between the outer layer of the cable and the spool shall be more than 50 mm. When distance between manufacturing facilities and Enel Codensa storage center is less than 200 km and is necessary only one mean of transportation, It is mandatory to use internal helix for cables cross-section greater of equal to 120 mm².However, moisture protection on both visible ends of the cables, mechanical protection, and careful handling shall be applied. Some Purchase orders could request 2,000 m of maximum length per spool and/or pre-joined cables. **<u>The supplier shall process RETIE certification in order to deliverer the order.</u>** The supplier shall process the RETIE Product Compliance Certificate with the follow-up audits and expiration date in force after the estimated date of deliver.” Spools made of wood shall be treated according to the international requirements for the control of plant disease, avoiding the compounds “Pentachlorophenol” and “Creosote”. The treatment must include, at least: highly toxic to xylophagous organisms, high penetration and holding power, chemical stability, non-corrosive substances to metals that could affect the physical characteristics of wood.  Figure A

LOCAL SECTION A – Codensa

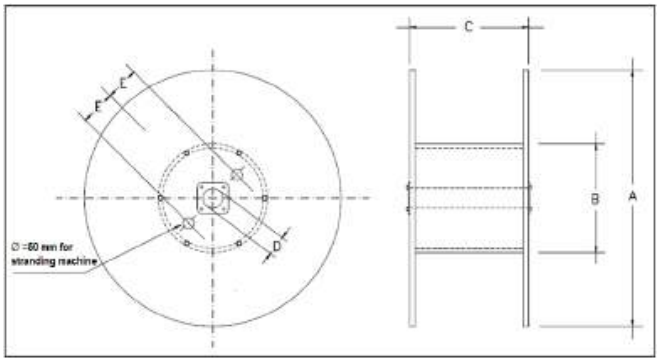
<table>
<tr><th>N°</th><th>TITLE</th><th>DESCRIPTION</th></tr>
<tr><td>8</td><td>CONDITIONS OF SUPPLY</td><td>
<u>Dimensions:</u>
<table>
<tr><th>A(1)</th><th>B</th><th>C(1)</th><th>D(2)</th><th>E</th></tr>
<tr><td>mm</td><td>mm</td><td>mm</td><td>mm</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>2000</td><td>(3)</td><td>1120</td><td>80</td><td>(4)</td></tr>
</table>
Table A
Notes:
(1) Maximum value.
(2) Minimum value.
(3) Two times the minimum bending radius indicated by the supplier.
(4) 300 or 180 mm according to spool type (large or small, respectively)

The spools shall contain:
• An external protection built with wooden flanges fixed on the wooden spools or some equivalent for metal spools, being secured with tapes or straps.
• Indication with an arrow of the rolling direction.
• A stainless steel plate for identification purposes. Such plate shall be applied in both flanges and shall have the following information (in Spanish):
1) Manufacturer name
2) Country of origin
3) Enel Codensa
4) Purchase order N°
5) Rated Voltage Uo/U (Umax)
6) Insulation material
7) Cable cross-section [mm^2]
8) Spool number of the corresponding delivered batch
9) Net and gross weight [kg]
10) Configuration type (unipolar, triplex, quadruplex).
11) Cable length [m]
</td></tr>
<tr><td>9</td><td>TECHNICAL CHECK-LIST</td><td>Besides all technical information provided according the common part, ISO certifications, Certification of conformity with this Global Standard and RETIE certification shall be indicated.</td></tr>
</table>

LOCAL SECTION B – Enel distribución Perú

N°	TITLE	DESCRIPTION
3.3	Local Standards	• CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CNE) – SIMINISTRO – 2011 • NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS ELECTRICOS
3.4	Replaced Local Standards	• MAT-OYM-NDS-20-024-ESP_0
5.10.1	Cable designation	R: Round Stranded G7: HEPR (high modulus ethylene propylene rubber) H1: Copper wires screen E: Polyolefin outer sheath Uo/U (Umax) = Rated voltage in kV Corss-section [mm2] Example of designation code: RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 Single core 630 mm^2 round compact copper conductors, insulated with HEPR, with a copper wires earth screen, and polyethylene outer sheath.
5.10.2	Marking	The outer sheath should be marked with high aligned characters. The distance between the end of a mark and the beginning of the next one will be less than or equal to 1 m and shall contain, in the order listed the following inscriptions: • Name of Distribution Company • Name of the Manufacturer (XXXXXX) • Cable designation • The year and month of manufacture • The metric could be indicated at a distance less than 1 meter. Marking example: ENEL DISTRIBUCIÓN PERU XXXX RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 2020 09 0000

LOCAL SECTION B – Enel distribución Perú

N°	TITLE	DESCRIPTION
8	CONDITIONS OF SUPPLY	Packaging and Labelling Cables shall be delivered on spools made of wood or metal, such spool will not be returned. Characteristics are indicated in Figure A, dimensions are depicted in Table A. The total length of the supplied cable shall not be less than that requested in the purchase order and shall not be longer by any more than 5%. The maximum gross weight of the packaged spool shall not exceed 2000 kg. The ends of the cables on each spool shall be protected with caps or hoods that prevent the entry of moisture. These ends internally secured to the spools, must be mechanically protected against possible damages resulting from handling and transportation of each spool, leaving both ends accessible through the use of an internal helix or reel on each spool. When distance between manufacturing facilities and Enel Distribución Perú storage center is less than 200 km and is necessary only one mean of transportation, It is mandatory to use internal helix for cables cross-section greater of equal to 120 mm². However, moisture protection on both visible ends of the cables, mechanical protection, and careful handling shall be applied. Spools made of wood shall be treated according to the international requirements for the control of plant disease, avoiding the compounds “Pentachlorophenol” and “Creosote”. The treatment shall include, at least: highly toxic to xylophagous organisms, high penetration and holding power, chemical stability, non-corrosive substances to metals that could affect the physical characteristics of wood.  Figure A

LOCAL SECTION B – Enel distribución Perú

N°	TITLE	DESCRIPTION
8	CONDITIONS OF SUPPLY	Dimensions:

A(1)	B	C(1)	D(2)	E
mm	mm	mm	mm	mm
2000	(3)	1120	80	(4)

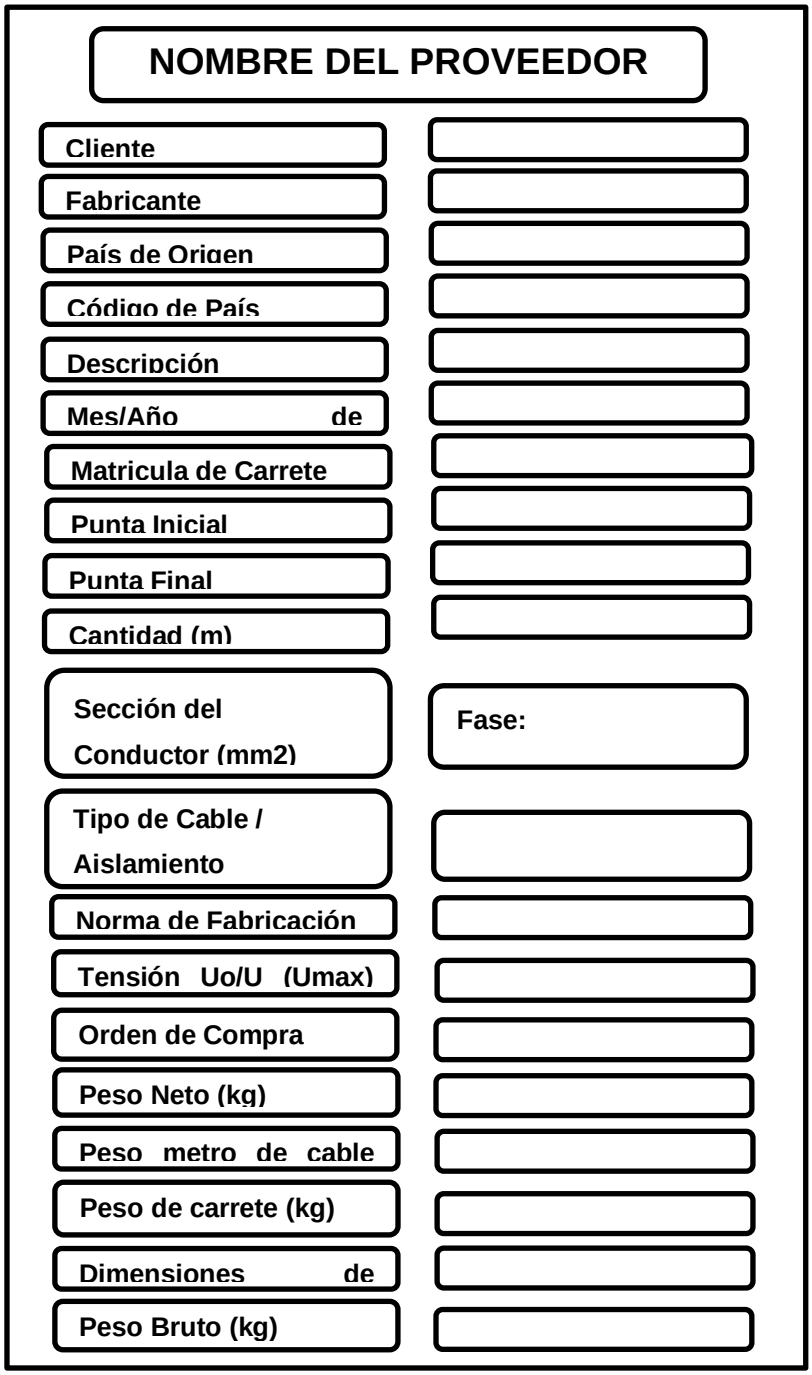
Table A

Notes:

(1) Maximum value.
(2) Minimum value.
(3) Two times the minimum bending radius indicated by the supplier.
(4) 300 or 180 mm according to spool type (large or small, respectively)

The spools shall contain:

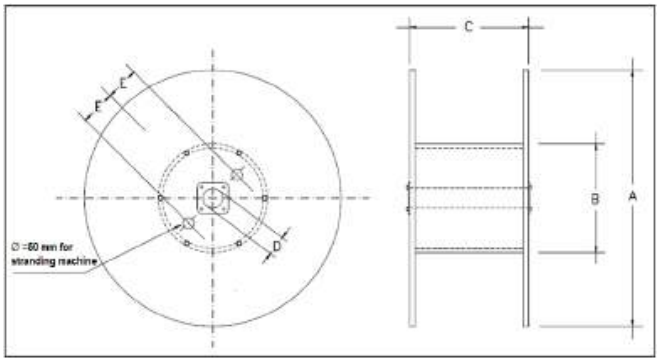
- An external protection built with wooden flanges fixed on the wooden spools or some equivalent for metal spools, being secured with tapes or straps.
- Indication with an arrow of the rolling direction.
- A plate/label (stainless or polyethylene) shall be applied in both flanges and shall have the following information (in Spanish):
  1) Enel Distribución Peru
  2) Name of the manufacturer
  3) Country of origin of the item
  4) Country code
  5) Description of item
  6) Year and month of manufacture
  7) Number of the spool within the delivered batch.
  8) the metric initial (m)
  9) the metric final (m)
  10) Cable length, in meters
  11) Cross-section (mm2)
  12) Cable type / insulation material
  13) Manufacture standard
  14) Rated Voltage 12/20(24) kV
  15) Purchase Order N°
  16) Net weight and gross weight in kg.
  17) Weight of the coil in kg
  18) Weight of one meter of cable in kg
  19) Coil dimension in mm
  20) Gross weight (kg)

N°	TITLE	DESCRIPTION
8	CONDITIONS OF SUPPLY	Note: The plate/label used shall be resistant to UV ray, tearing, chemical substances. The dimension will be at least: Height: 230 mm Width: 140 mm. The size of the letters should be: Width: 4.5 mm; Height: 10 mm. An example is given in the following figure. 

LOCAL SECTION C – Enel distribución Chile

N°	TITLE	DESCRIPTION
3.3	Local Standards	• PLIEGO TÉCNICO NORMATIVO: RPTD N° 01. TENSIONES Y FRECUENCIAS NOMINALES • PLIEGO TÉCNICO NORMATIVO: RPTD N° 04. CONDUCTORES
5.10.21	Cable designation	R: Round Stranded G7: HEPR H1: Copper wires screen E: Polyolefin outer sheath Uo/U (Umax) = Rated voltage in kV Corss-section [mm2] Example of designation code: RG7H1E 18/30 (36) kV 1x630 mm2 Single core 630 mm^2 round compact copper conductors, insulated with HEPR, with a copper wires earth screen, and polyethylene outer sheath
5.10.2	Marking	The outer sheath should be marked with high aligned characters. The distance between the end of a mark and the beginning of the next one will be less than or equal to 1 m and shall contain, in the order listed the following inscriptions: Property Name Manufacturer name or trademark (NNN) Cable designation Cross-section [mm^2] Rated Voltage Uo/U(Umax) Year of manufacture Metric marking Phase identification with numbers, veins or stripes of color. Marking Example: Enel distribucion Chile NNN RG7H1E 1x630 mm2 18/30 (36) kV 2020-09 0000 Single-core cable stranded compact Class 2 copper conductor, HEPR insulation, copper wires screen and polyolefin outer sheath 630 mm2, Uo/U 18/30 kV, manufactured in 2020, month 09.

LOCAL SECTION C – Enel distribución Chile

N°	TITLE	DESCRIPTION
8	CONDITIONS OF SUPPLY	Packaging and Labelling Cables shall be delivered on spools made of wood or metal, such spool will not be returned. Characteristics are indicated in Figure A, dimensions are depicted in Table A. The total length of the supplied cable shall not be less than that requested in the purchase order and shall not be longer by any more than 5%. The maximum gross weight of the packaged spool shall not exceed 3500 kg. The ends of the cables on each spool shall be protected with caps or hoods that prevent the entry of moisture. These ends internally secured to the spools, shall be mechanically protected against possible damages resulting from handling and transportation of each spool, leaving both ends accessible through the use of an internal helix or reel on each spool. When distance between manufacturing facilities and Enel Distribución Chile storage center is less than 200 km and is necessary only one mean of transportation, It is mandatory to use internal helix for cables cross-section greater of equal to 120 mm².However, moisture protection on both visible ends of the cables, mechanical protection, and careful handling shall be applied. Spools made of wood shall be treated according to the international requirements for the control of plant disease, avoiding the compounds “Pentachlorophenol” and “Creosote”. The treatment shall include, at least: highly toxic to xylophagous organisms, high penetration and holding power, chemical stability, non-corrosive substances to metals that could affect the physical characteristics of wood.  Figure A

LOCAL SECTION C – Enel distribución Chile

<table>
<tr><th>N°</th><th>TITLE</th><th>DESCRIPTION</th></tr>
<tr><td>8</td><td>CONDITIONS OF SUPPLY</td><td>
<u>Dimensions:</u>

<table>
<tr><th>A(1)</th><th>B</th><th>C(1)</th><th>D(2)</th><th>E</th></tr>
<tr><td>mm</td><td>mm</td><td>mm</td><td>mm</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>2000</td><td>(3)</td><td>1120</td><td>80</td><td>(4)</td></tr>
</table>

Table A

Notes:
(1) Maximum value.
(2) Minimum value.
(3) Two times the minimum bending radius indicated by the supplier.
(4) 300 or 180 mm according to spool type (large or small, respectively)

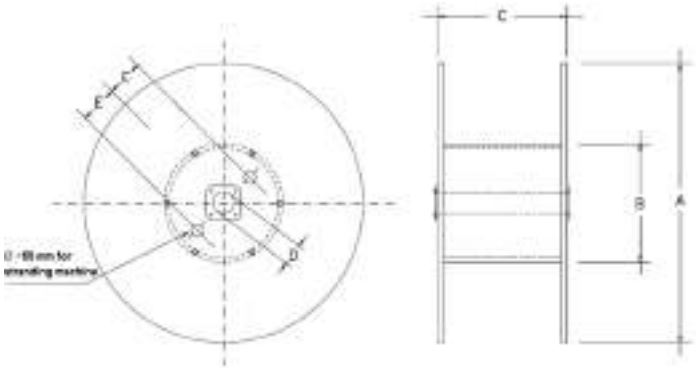
The spools shall contain:

- An external protection built with wooden flanges fixed on the wooden spools or some equivalent for metal spools, being secured with tapes or straps.
- Indication with an arrow of the rolling direction.
- A stainless steel plate for identification purposes. Such plate shall be applied in both flanges and shall have the following information (in Spanish):
  1) Manufacturer name
  2) Country of origin
  3) Enel distribucion Chile
  4) Purchase order N°
  5) Rated Voltage Uo/U (Umax)
  6) Cable designation
  7) Cable cross-section [mm^2]
  8) Spool number of the corresponding delivered batch
  9) Net and gross weight [kg]
  10) Configuration type (unipolar, triplex, quadruplex).
  11) Cable length [m]
  12) Year and month of manufacture
  13) Weight of the coil [kg]
  14) Cable type
  15) Coil dimensions [mm]
</td></tr>
</table>

LOCAL SECTION D – Enel Distribuição Ceará, Goiás, Rio and São Paolo

N°	TITLE	DESCRIPTION
3.1	Laws	NR10 - Safety in Electrical Installations and Services
5.10.1	Cable designation	R: Round Stranded G7: HEPR H1: Copper wires screen E: Polyolefin outer sheath Uo/U (Umax) = Rated voltage in kV Corss-section [mm2] Example of designation code: RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 Single core 630 mm^2 round compact copper conductors, insulated with HEPR, with a copper wires earth screen, and polyethylene outer sheath
5.10.2	Marking	The distance between the end of a mark and the beginning of the next one will be less than or equal to 1 m and shall contain, in the order listed the following inscriptions: • The property stands • Cable designation • The name or trademark of the manufacturer • The identification letter of the manufacturing • The year and month of manufacture • The metric also supports sealed ink. Alternatively to the aforementioned method, it could be stamped at a distance less than 1 meter. Example: Enel Distribuição Rio RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 XXXXXX 2017 12 0000

LOCAL SECTION D – Enel Distribuição Ceará, Goiás, Rio and São Paolo

N°	TITLE	DESCRIPTION
8	CONDITIONS OF SUPPLY	Packaging and Labelling Cables shall be delivered on spools made of wood or metal, such spool will not be returned. Characteristics are indicated in Figure A, dimensions are depicted in Table A. The total length of the supplied cable shall not be less than that requested in the purchase order and shall not be longer by any more than 5%. The maximum gross weight of the packaged spool shall not exceed 3500 kg. The ends of the cables on each spool shall be protected with caps or hoods that prevent the entry of moisture. These ends internally secured to the spools, shall be mechanically protected against possible damages resulting from handling and transportation of each spool, leaving both ends accessible through the use of an internal helix or reel on each spool. When distance between manufacturing facilities and distribution company storage center is less than 200 km and is necessary only one mean of transportation, It is mandatory to use internal helix for cables cross-section greater of equal to 120 mm². However, moisture protection on both visible ends of the cables, mechanical protection, and careful handling shall be applied. Spools made of wood shall be treated according to the international requirements for the control of plant disease, avoiding the compounds “Pentachlorophenol” and “Creosote”. The treatment shall include, at least: highly toxic to xylophagous organisms, high penetration and holding power, chemical stability, non-corrosive substances to metals that could affect the physical characteristics of wood.  Figure A

LOCAL SECTION D – Enel Distribuição Ceará, Goiás, Rio and São Paolo

<table>
<tr><th>N°</th><th>TITLE</th><th>DESCRIPTION</th></tr>
<tr><td>8</td><td>CONDITIONS OF SUPPLY</td><td>
<u>Dimensions:</u>

<table>
<tr><th>A(1)</th><th>B</th><th>C(1)</th><th>D(2)</th><th>E</th></tr>
<tr><td>mm</td><td>mm</td><td>mm</td><td>mm</td><td>mm</td></tr>
<tr><td>2000</td><td>(3)</td><td>1120</td><td>80</td><td>(4)</td></tr>
</table>

Table A

Notes:
(1) Maximum value.
(2) Minimum value.
(3) Two times the minimum bending radius indicated by the supplier.
(4) 300 or 180 mm according to spool type (large or small, respectively)

The spools shall contain:

- An external protection built with wooden flanges fixed on the wooden spools or some equivalent for metal spools, being secured with tapes or straps.
- Indication with an arrow of the rolling direction.
- A stainless steel plate for identification purposes. Such plate shall be applied in both flanges and shall have the following information (in Portuguese):

16) Manufacturer name
17) Country of origin
18) ENEL RIO/ENEL CEARÁ/ENEL SÃO PAOLO/GOIAS (according to purchase)
19) Purchase order N°
20) Rated Voltage Uo/U (Umax)
21) Insulation material
22) Cable cross-section [mm^2]
23) Spool number of the corresponding delivered batch
24) Net and gross weight [kg]
25) Configuration type (unipolar)
26) Cable length [m]
</td></tr>
</table>

LOCAL SECTION E – e-distribuzione

N°	TITLE	DESCRIPTION
3.3	Local Standards	• GUI 102/GUI 120 RO "Bobine per il trasporto di cavi elettrici, cavi ottici e conduttori per linee elettriche di media e bassa tensione" • PVR 006 "Operational Note Vendor Rating Control: BARCODES Warranty and Traceability of Enel Distribution Materials".
5.10.1	Cable designation	R: Round Stranded G7: HEPR H1: Copper wires screen E: Polyolefin outer sheath Uo/U (Umax) = Rated voltage in kV Cross-section [mm2] Example of designation code: RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 Single core 630 mm^2 round compact copper conductors, insulated with HEPR, with a copper wires earth screen, and polyethylene outer sheath
5.10.2	Marking	The distance between the end of a mark and the beginning of the next one will be less than or equal to 1 m and shall contain, in the order listed the following inscriptions: • The property stands: e-distribuzione, • Cable designation (see 5.11.2) • Rated voltage Uo/U [kV] (12/20 Kv) • Cross-section. (185) • Reaction to fire class (CPR) • The name or trademark of the manufacturer (XXXXXX) • The identification letter of the manufacturing (B) • The index of the project: to choose exponentially (01, 02, 03…) this index shall be modified with every construction variation of the single core (phase or neutral) • The year and month of manufacture (2017 12) • The metric indicated only in phase 1; also supports sealed ink. Alternatively to the aforementioned method, it could be stamped at a distance less than 1 meter. Marking example e-distribuzione RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 CPR XXXXXX B 01 2020 09 0000

LOCAL SECTION E – e-distribuzione

<table>
<tr><th>N°</th><th>TITLE</th><th>DESCRIPTION</th></tr>
<tr><td>8</td><td>CONDITIONS OF SUPPLY</td><td>
Cable length and type of coil.
<table>
<tr><th>Formation [n° x mm^2]</th><th>Maximum Length [m]</th><th>Coil Type (GUI 102)</th></tr>
<tr><td>1x150</td><td>500</td><td>20</td></tr>
<tr><td>1x240</td><td>500</td><td>20</td></tr>
<tr><td>1x400</td><td>500</td><td>20</td></tr>
<tr><td>1x630</td><td>350</td><td>20</td></tr>
</table>
The far end of the cables shall be protected against the moisture.
Due to traceability in the network a bar code shall be applied on the flanges of the drum. Such bar code shall be in compliance with technical specification PVR006.
Drum characteristics shall be in compliance with the standard GUI102.
Following standard EN 50575, the CE marking and labelling shall be in accordance with the general principles set out in Article 30 of regulation (EC) No. 765/2008 and shall be affixed visibly, legibly and indelibly to the product labels affixed to the reels, coils or drums.
In compliance with standard EN 50575 in particular annex V of the EU Construction Products Regulation n° 305/2011 (CPR) the supplier shall elaborate a Declaration of performance (DoP) and shall dispose a CE marking in function of the assessment and verification of constancy of performance (AVCP).
</td></tr>
</table>

LOCAL SECTION F – e-distributie Banat, Dobrogea and Muntenia.

N°	TITLE	DESCRIPTION
3.3	Local Standards	• GUI 102/GUI 120 RO "Bobine per il trasporto di cavi elettrici, cavi ottici e conduttori per linee elettriche di media e bassa tensione" • PVR 006 "Operational Note Vendor Rating Control: BARCODES Warranty and Traceability of Enel Distribution Materials".
5.10.1	Cable designation	R: Round Stranded G7: HEPR H1: Copper wires screen E: Polyolefin outer sheath Uo/U (Umax) = Rated voltage in kV Corss-section [mm2] Example of designation code: RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 Single core 630 mm^2 round compact copper conductors, insulated with HEPR, with a copper wires earth screen, and polyethylene outer sheath
5.10.2	Marking	The distance between the end of a mark and the beginning of the next one will be less than or equal to 1 m and shall contain, in the order listed the following inscriptions: • The property stands: e-distributie Banat, e-distributie Dobrogea e-distributie Muntenia • Cable designation (see 5.11.2) • Rated voltage Uo/U [kV] (12/20 Kv) • Cross-section. (185) • Reaction to fire class (CPR) • The name or trademark of the manufacturer (XXXXXX) • The identification letter of the manufacturing (B) • The index of the project: to choose exponentially (01, 02, 03…) this index shall be modified with every construction variation of the single core (phase or neutral) • The year and month of manufacture (2017 12) • The metric indicated only in phase 1; also supports sealed ink. Alternatively to the aforementioned method, it could be stamped at a distance less than 1 meter. Marking example e-distributie RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm2 CPR XXXXXX B 01 2020 09 0000

LOCAL SECTION E – e-distributie Banat, Dobrogea and Muntenia.

<table>
<tr><th>N°</th><th>TITLE</th><th>DESCRIPTION</th></tr>
<tr><td>8</td><td>CONDITIONS OF SUPPLY</td><td>
Cable length and type of coil.
<table>
<tr><th>Formation [n° x mm^2]</th><th>Maximum Length [m]</th><th>Coil Type (GUI 102)</th></tr>
<tr><td>1x150</td><td>500</td><td>20</td></tr>
<tr><td>1x240</td><td>500</td><td>20</td></tr>
<tr><td>1x400</td><td>500</td><td>20</td></tr>
<tr><td>1x630</td><td>350</td><td>20</td></tr>
</table>
The far end of the cables shall be protected against the moisture.
Due to traceability in the network a bar code shall be applied on the flanges of the drum. Such bar code shall be in compliance with technical specification PVR006.
Drum characteristics shall be in compliance with the standard GUI102.
Following standard EN 50575, the CE marking and labelling shall be in accordance with the general principles set out in Article 30 of regulation (EC) No. 765/2008 and shall be affixed visibly, legibly and indelibly to the product labels affixed to the reels, coils or drums.
In compliance with standard EN 50575 in particular annex V of the EU Construction Products Regulation n° 305/2011 (CPR) the supplier shall elaborate a Declaration of performance (DoP) and shall dispose a CE marking in function of the assessment and verification of constancy of performance (AVCP).
</td></tr>
</table>

COMMON LIST

GS Type Code	Distribution Company and Country	Country Code	Rated Voltage Uo/U(Umax) [kV]	Cross-section [mm²]	Conductor material	Conductor screen nominal thickness [mm]	Conductor screen minimum thickness [mm]	Insulation material	Nominal insulation thcikness [mm]	Minimum insulation thcikness [mm]	Insulation Screen Nominal thickness [mm]	Insulation Screen Minimum thickness [mm]	Longitudinal watertightness (Yes/Not)	Earth Screen type	Copper wires screen cross-section [mm2]	Outer sheath material	Sheath nominal thickness [mm]	Sheath minimun thickness [mm]	Minimum fire class reaction
GSCC023/001	ED- Romania	330017	12/20(24)	150	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,2	1,7	Eca
GSCC023/001	ED-Italy	330015	12/20(24)	150	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,2	1,7	Eca
GSCC023/002	ED- Romania	330018	12/20(24)	240	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,2	1,7	Eca
GSCC023/002	ED-Italy	330016	12/20(24)	240	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,2	1,7	Eca
GSCC023/002	RJ/CE/GO/SP-BRASIL	T330490	12/20(24)	240	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,2	1,7	
GSCC023/003	ED-Italy	330017	12/20(24)	400	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	Eca
GSCC023/004	ED- Romania	330019	12/20(24)	630	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	Eca
GSCC023/004	ED-Italy	330018	12/20(24)	630	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	Eca
GSCC023/004	CD-Colombia	330039	12/20(24)	630	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	-
GSCC023/004	ED-Chile	330034	12/20(24)	630	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	-
GSCC023/004	RJ/CE/GO/SP-BRASIL	T330489	12/20(24)	630	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	-
GSCC023/004	ES-Argentine	0101-0510	12/20(24)	630	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	-
GSCC023/004	ED-Perù	330020	12/20(24)	630	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	-
GSCC023/005	CD-Colombia	330040	18/30(36)	240	COPPER	0,5	0,3	HEPR	8	7,1	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,2	1,7	-
GSCC023/005	RJ/CE/GO/SP-BRASIL	T330488	18/30(36)	240	COPPER	0,5	0,3	HEPR	8	7,1	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,2	1,7	-
GSCC023/006	ED-Chile	330033	18/30(36)	630	COPPER	0,5	0,3	HEPR	8	7,1	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	-
GSCC023/006	RJ/CE/GO-BRASIL	T330487	18/30(36)	630	COPPER	0,5	0,3	HEPR	8	7,1	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	2,75	2,2	-
GSCC023/007	RJ/CE/GO/SP-BRASIL	T330486	12/20(24)	1000	COPPER	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	YES	COPPER	16	PO	3,2	2,6	-

3 CAVO DIELETTRICO A 24 FIBRE OTTICHE

Codifica: DCFO02 Rev. 02
Norma ITU-T/G.652
Quantità: 330 metri

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

INDICE

1. **Scopo**
2. **Campo di applicazione**
3. **Componenti**
4. **Marcatura**
5. **Unità di misura**
6. **Prescrizioni di collaudo**
7. **Pezzature ed imballi**

Revisione	Natura della modifica
2	Ampliamento tipologie cavi ottici
1	Introduzione matricola. Introduzione colori delle fibre dalla 7° alla 12° nel paragrafo 4.2. Introduzione tipologie di bobine nel paragrafo 6.
0	Prima emissione.

	Emissione	Collaborazioni e verifiche			Approvazione
Unità	**DIS/NTC - NCS**	**DIS/NTC - NCS**			**DIS/NTC - NCS**
Firmato	**R. Emma**	**L.Foddai**			**A. Cammarota**

Copyright 2015. All rights reserved.

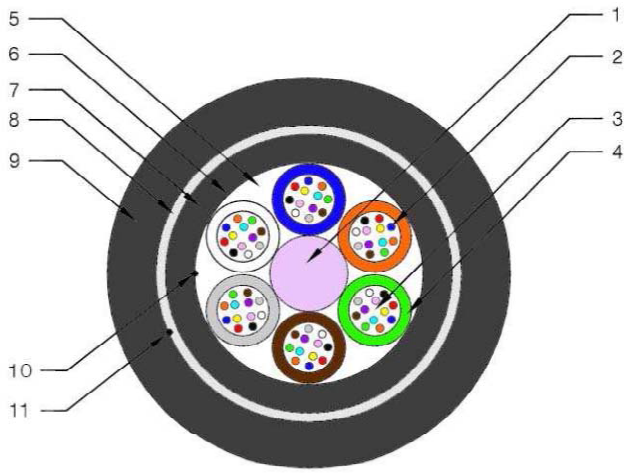
1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le principali caratteristiche costruttive e di stabilire le modalità di collaudo del cavo ottico per linee elettriche interrate MT.

2. Campo di applicazione

Le presenti prescrizioni si applicano al cavo ottico dielettrico posato in tubazione.

3. Componenti



Il disegno non in scala, é puramente indicativo ed é relativo ad una possibile tipologia di cavo ottico

1 – Elemento centrale dielettrico
2 – Fibre ottiche
3 – Tamponante interno
4 – Tubetto "loose" termoplastico o riempitivo in PE solido
5– Struttura "Dry core"/polveri o filati igroespansibili (no jelly)
6 – Fasciatura o legatura
7 – Guaina di politene nero
8 – Filati vetrosi
9 – Guaina di politene nero
10 – Filo taglia guaina interna
11 – Filo taglia guaina esterna

 Copyright 2015. All rights reserved.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI COSTRUTTIVE DEL CAVO					
Matricola		**336008**	**336009**	**336007**	**336010**
Elemento centrale dielettrico	diametro nominale mm	2,2 ÷ 2,5	2,2 ÷ 2,5	2,2 ÷ 2,5	2,2 ÷ 2,5
Tubetto in materiale termoplastico o equivalente	diametro nominale mm	2,2 ÷ 2,4	2,2 ÷ 2,4	2,2 ÷ 2,4	2,2 ÷ 2,4
Fibre Ottiche	numero per cava	n.12	n.12	n.12	n.24-12
Tubetti con fibre : -	numero di tubetti contenenti fibre	Potenzialità 24 fibre n.2	Potenzialità 48 fibre n.4	Potenzialità 72 fibre n.6	Potenzialità 144 fibre n.6-12
Guaina interna di polietilene nero	spessore (mm) nominale medio min. assoluto	0,9 ≥ 0,8 0,65	0,9 ≥ 0,8 0,65	0,9 ≥ 0,8 0,65	0,9 ≥ 0,8 0,65
Guaina esterna di polietilene nero	spessore (mm) nominale medio min. assoluto	1,5 ≥ 1,3 1,1	1,5 ≥ 1,3 1,1	1,5 ≥ 1,3 1,1	1,5 ≥ 1,3 1,1
Diametro esterno	massimo mm	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	15± 1
Massa	indicativa kg/km	120 ÷ 150	120 ÷ 150	120 ÷ 150	150 ÷ 170
Raggio di curvatura	minimo (mm)	200	200	200	300
Carico di trazione applicabile (IEC-60794-1-E1)	massimo daN	400	400	400	400
Carico di schiacciamento (IEC-60794-1-E1)	massimo daN/dm	400	400	400	400
Carico agli impatti durante la posa	massimo J (N*m)	3x 5J	3x 5J	3x 5J	3x 5J

 Copyright 2015. All rights reserved.

3.1 Caratteristiche costruttive del cavo

- Elemento centrale di supporto in vetroresina di diametro nominale 2,2 - 2.5 mm
- Nucleo ottico costituito da N (2,4,5,6) tubetti + n (4,2,1,0) riempitivi, 12 fibre per tubetto, in totale 6-12 elementi (tubetti e riempitivi) cordati ad elica aperta (SZ) sopra all'elemento centrale suddetto. Ogni tubetto deve essere tamponato internamente con grasso sintetico.
- Diametro esterno nominale dei tubetti: 2.3 ± 0,1 mm.
- Tamponatura mediante l'utilizzo di elementi igroespandibili (filati o polvere) che consentano di realizzare la resistenza alla penetrazione longitudinale di acqua (dry core).
- Legatura con filati o nastrini sintetici.
- Guaina di polietilene nero bassa densità.
- Doppia armatura di filati di vetro a sensi alterni.
- Guaina esterna di polietilene nero bassa densità.

3.2 Codice dei colori dei tubetti e delle fibre

I tubetti devono essere facilmente identificabili tra di loro con il seguente codice colori :

tubo 1 = azzurro	tubo 2 = rosso	tubo 3 = giallo
tubo 4 = nero	tubo 5 = grigio	tubo 6 = bianco

oppure colorandone almeno due adiacenti e lasciando gli altri di colore naturale o bianco:

⇒tubo pilota= rosso

⇒tubo direzionale = marrone

⇒altri tubi = naturale/bianco

Le fibre devono essere colorate in modo omogeneo e continuo come segue:

⇒1° fibra: colore rosso ⇒2° fibra: colore verde ⇒3° fibra: colore giallo ⇒4° fibra: colore marrone ⇒5° fibra: colore blu ⇒ 6° fibra: colore violetto	⇒7° fibra: colore rosa ⇒8° fibra: colore arancio ⇒9° fibra: colore grigio ⇒10° fibra: colore nero ⇒11° fibra: colore turchese ⇒ 12° fibra: colore bianco

Ciascuna colorazione deve essere mantenuta costante per tutte le pezzature per facilitare la individuazione delle fibre alle estremità della singola pezzatura.

 Copyright 2015. All rights reserved.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLE FIBRE		GRANDEZZA	UNITÁ DI MISURA	VALORE
Diametro del rivestimento primario	fibra ottica non colorata	nominale	µm	245±10
	fibra ottica colorata	nominale	µm	250±15
Diametro del mantello		nominale	µm	125±2
Non circolarità del mantello		massimo	%	2
Errore di concentricità mantello / campo modale		massimo	µm	1,0

NOTE :

a) Le dimensioni, le tolleranze e gli errori su riportati sono conformi alle Raccomandazioni ITU-T G.652D, CEI CECC/EN188100 (par. 4) e IEC 60793-2 Amend. 2 (table 12)

b) Il raggio minimo di curvatura permanente delle fibre deve essere di 30 mm (il raggio minimo di curvatura assume importanza ai fini del cablaggio, come ad esempio nelle scatole di giunzione).

Le fibre devono essere state sottoposte ad una prova di trazione, di durata di 1s, che ne abbia causato un allungamento minimo del 1% (IEC 60793-2 par. 34).

 Copyright 2015. All rights reserved.

CARATTERISTICHE TRASMISSIVE DELLE FIBRE CABLATE	**GRANDEZZA**	**UNITA' DI MISURA**	**VALORE**
Attenuazione λ=1310 nm λ=1550 nm	(IEC 60793-2 § 35.1) max max	 dB/km dB/km	 0,36 0,23
Centri di scattering [(1)]	nessuno		
Numero massimo di centri di attenuazione concentrata (singola fibra / pezzatura) relativo valore: λ=1310 nm λ=1550 nm	(IEC 60794-3 § 4.2.2.1) max max	n. dB dB	1 0,05 0,1
Uniformità longitudinale di retrodiffusione: λ=1310 nm λ=1550 nm	(Tab.Unificazione Enel DC 4678)	 dB dB	 ± 0,05 ± 0,05
Diametro del campo modale (Petermann II) λ=1310 nm λ=1550 nm	(IEC 60793-2 § 35.3)	 µm µm	 8,6-9,4 9,6-10,6
Dispersione cromatica: λ=1280÷1330 nm λ=1525÷1575 nm	(IEC 60793-2 § 35.2) max max	 ps/(nm•km) ps/(nm•km)	 3,5 22
Lunghezza d'onda di taglio [(2)] λ_c	(IEC 60794-3 § 4.3) max	nm	1260

[(1)] Per "centri di scattering" si intendono le anomalie concentrate che appaiono sulla traccia OTDR il cui valore picco- picco supera i limiti previsti per la linearità della caratteristica di attenuazione.

[(2)] La lunghezza d'onda di taglio λ della fibra col solo rivestimento primario è compresa tra 1150 e 1330 nm se misurata con il metodo di riferimento previsto dall' ITU; come prova di routine viene eseguita la misura di λ_c garantendo in ogni caso per la λ_{cc} il valore sopra indicato.

3.3 Caratteristiche costruttive delle fibre

- Fibra di silice/silice drogata, di tipo SM-R (Single Mode Reduced), secondo ITU – T G652D.
- Profilo d'indice di tipo a gradino.
- Rivestimento primario protettivo composito costituito da un doppio strato di acrilato.

4. Marcatura

Sulla guaina esterna di ogni pezzatura deve essere impressa, ad intervalli di 1 m e senza arrecare deformazioni o danneggiamenti al cavo, la seguente stampigliatura di colore bianco:
XXXXXX - CAVO OTTICO - YY FO - ENEL - (ANNO) - WWWW – ZZZZ
dove X indica il marchio o nome del costruttore del cavo, Y il numero delle fibre, W il numero identificativo della fibra ottica, Z la marcatura metrica sequenziale il cui inizio può essere diverso da zero.

5. Unità di misura: metro.

 Copyright 2015. All rights reserved.

6. Prescrizioni per il collaudo

Collaudo: - Prescrizioni Enel DC 4678 dove applicabili.

7. Pezzature ed imballi di fornitura

7.1 Pezzature

La lunghezza nominale delle pezzature è di 2.100 ± 50 m, 3.150 ± 80 m, 4.200 ± 100 m, salvo diversa prescrizione in sede di ordine. Nel caso di pezzature con lunghezza imposta si accettano tolleranze sulla lunghezza stessa di -0, +3%.

7.2 Imballi di fornitura

Il cavo viene avvolto su bobine di legno di grandezza opportuna.
Le bobine da utilizzare per la consegna dei cavi ottici devono essere conformi alla specifica GUI102.

Infine, sulla parete esterna della flangia deve essere apposto il codice a barre identificativo del cavo secondo quanto previsto dalla specifica PVR 006.

 Copyright 2015. All rights reserved.

4 MONOTUBO E TRI-TUBO IN PEHD PER CAVI IN FIBRA OTTICA E MINI-TUBI PER MICRO-CAVI IN FIBRA OTTICA

Quantità: 330 metri

Specifica Tecnica

MONOTUBO E TRITUBO IN PEHD PER CAVI IN FIBRA OTTICA E MINITUBI PER MICROCAVI IN FIBRA OTTICA

This document contains proprietary information of Enel Open Fiber SpA and should only be used by the recipient in relation to the purposes for which it was received. All forms of reproduction or dissemination without the express consent of Enel Open Fiber SpA are forbidden.

Redatto da:	Andrea Cortesi	22/08/16
Verificato da:		
Approvato da:	Andrea Cortesi	22/08/16

This document contains proprietary information of Enel Open Fiber SpA and should only be used by the recipient in relation to the purposes for which it was received. All forms of reproduction or dissemination without the express consent of Enel Open Fiber SpA are forbidden.

Lista di Distribuzione

Nome	Riferimento

Modifiche al Documento

Descrizione Modifica	Revisione	Data

Documenti di Riferimento Applicabili

N.° Rif.	Titolo / Descrizione	Codice / Nome File	Data Emissione

This document contains proprietary information of Enel Open Fiber SpA and should only be used by the recipient in relation to the purposes for which it was received. All forms of reproduction or dissemination without the express consent of Enel Open Fiber SpA are forbidden.

Sommario

1. Scopo 4

2. Campo di applicazione 4

3. Descrizione dei Componenti 4
3.1 Monotubo e tritubo 4
3.2 Minitubi 4

4. Unità di misura 5

5. Marcatura 6
5.1 Monotubo e tritubo 6
5.2 Minitubi 6

6. Lunghezza delle bobine 6

7. Materiali accessori 6
7.1 Monotubo e tritubo 6
7.2 Minitubi 7

8. Collaudi 8

This document contains proprietary information of Enel Open Fiber SpA and should only be used by the recipient in relation to the purposes for which it was received. All forms of reproduction or dissemination without the express consent of Enel Open Fiber SpA are forbidden.

1. Scopo

La presente specifica tecnica ha lo scopo di definire le caratteristiche dimensionali del monotubo, tritubo e minitubi in polietilene alta densità (PEHD) per la protezione di cavi per reti in fibre ottiche.

2. Campo di applicazione

L'uso di questa tipologia di materiale è previsto nella posa interrata di cavi e microcavi in fibra ottica.

3. Descrizione dei Componenti

3.1 Monotubo e tritubo

Profilato estruso in polietilene ad alta densità (PEHD) opportunamente stabilizzato con nerofumo per resistere all'invecchiamento.

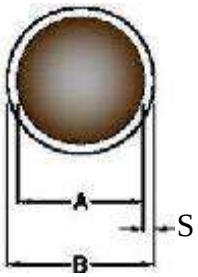
La sua massa termoplastica deve risultare inerte agli agenti atmosferici e resistere ai batteri, alle spore e ai funghi, deve essere esente da irregolarità o difetti, la sezione deve essere compatta e priva di cavità o bolle.

Può essere costituito da tre tubi a sezione circolare di uguale diametro esterno posta sul medesimo piano orizzontale e uniti tra loro senza soluzione di continuità, da un setto (vedi fig.1) o da singolo tubo (fig. 2). Presentano una superficie esterna liscia e interna rigata per favorire l'inserimento dei cavi o dei minitubi.

È fornito su matasse con le estremità dei singoli tubi chiuse con cappellotti termorestringenti o altro sistema analogo onde evitare l'ingresso di corpi estranei.
Il tritubo ha ingombro totale di 156 mm, ogni tubo che lo costituisce ha diametro esterno 50 mm e diametro interno 43 mm; il monotubo ha diametro esterno 50 mm e diametro interno 43 mm.

La banda colorata del tubo deve essere blu RAL5002.

A = 43,0	+1,7	-1,6 mm
B = 50,0	+1,1	-0,6 mm
S = 3,5	+0,5	-0,3 mm



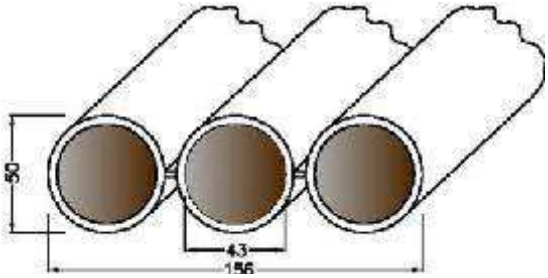


Figura 2 TRITUBO IN PEHD⌀ 50 mm

3.2 Minitubi

Profilato estruso in polietilene PEHD per posa di minicavi ottici; presentano una superficie esterna liscia e

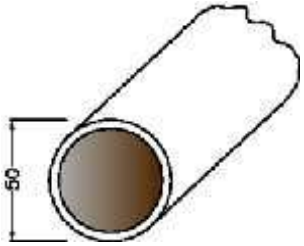


Figura 1 MONOTUBO IN PEHD⌀ 50 mm

This document contains proprietary information of Enel Open Fiber SpA and should only be used by the recipient in relation to the purposes for which it was received. All forms of reproduction or dissemination without the express consent of Enel Open Fiber SpA are forbidden.

superficie interna rigata per aumentare la scorrevolezza dei cavi in fase di tiro.
I minitubi possono essere singoli (fig. 3) o multipli tipo “Fender” (fig. 4).

Singoli

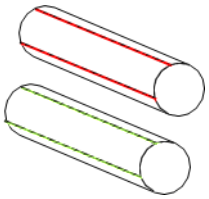


Figura 3

Si possono prevedere diverse tipologie di colori per una più semplice identificazione nei casi di posa simultanea di più minitubi, oppure trasparenti con bande coestruse colorate per una immediata verifica della presenza dei microcavi all’interno.

Ø INT/EST mm	Spessore mm	Pezzature m	posa
10/12	1,1	2000	all’interno di altri tubi
10/14	2,0	1500	direttamente interrata
12/16	2,0	1000	direttamente interrata

Multipli tipo “Fender”

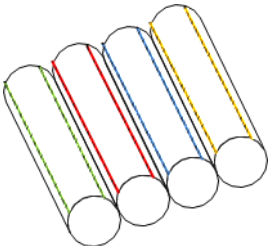


Figura 4

Ø INT/EST mm	n. pezzi	Spessore mm	Pezzature m	posa
10/12	da 2 a 6 minitubi	1,1	2000	all’interno di altri tubi
10/14	da 2 a 6 minitubi	2,0	1500	direttamente interrata

Il Multiminitubo “Fender” per posa di minicavi ottici è una guaina in PEHD contenente da 2 a 6 Minitubi in PEHD per posa di minicavi ottici. Estrusi in un unico profilo e uniti da alette di giunzione, possono, anche in questo caso, prevedere diverse tipologie di colori per una più semplice identificazione dei minitubi, oppure trasparenti con bande coestruse colorate per una immediata verifica della presenza dei minicavi all’interno.

4. Unità di misura

Metro

This document contains proprietary information of Enel Open Fiber SpA and should only be used by the recipient in relation to the purposes for which it was received. All forms of reproduction or dissemination without the express consent of Enel Open Fiber SpA are forbidden.

5. Marcatura

5.1 Monotubo e tritubo

Sulla superficie esterna del monotubo/tritubo deve essere stampigliata la scritta ENEL (altezza minima del carattere 10 mm).
Inoltre, ad intervalli regolari e su tutta la lunghezza della pezzatura, deve essere applicata una stampigliatura indicante la Ditta costruttrice, l'anno di costruzione, la lunghezza metrica.

5.2 Minitubi

Sulla superficie esterna dei minitubi deve essere stampigliata la scritta ENEL (altezza minima del carattere 5 mm).
Inoltre, ad intervalli regolari e su tutta la lunghezza della pezzatura, deve essere applicata una stampigliatura indicante la Ditta costruttrice, l'anno di costruzione, la lunghezza metrica.

6. Lunghezza delle bobine

La pezzatura standard delle bobine sia per il monotubo che per il tritubo è pari a 350 m. Per la pezzature dei minitubi vedi tabelle di paragrafo 3.

7. Materiali accessori

7.1 Monotubo e tritubo

a) Cordino di nylon
E' costituito da più fili di nylon cordati a treccia ed ha un diametro di 3÷4 mm, viene predisposto all'interno del tritubo e del monotubo per il successivo tiro della fune per la posa del cavo; ha un carico di rottura di 250 kg.

b) Canotto d'accoppiamento
E' un tubo in PVC che viene utilizzato per la giunzione dei singoli monotubi 50 mm, ha un diametro interno >50 mm, uno spessore di 3 mm ed una lunghezza di 12÷15 cm. Realizzato in accordo alla norma UNI 9561 e UNI 9562, provvisto di anello antisfilamento in poliacetale, guarnizione in gomma nitrilica 75 shore (NBR) e bussola mobile per alloggiamento O-RING. Pressione nominale PN16.

c) Manicotto termorestringente
E' una guaina temorestringente della lunghezza di circa 30 cm utilizzata, unitamente al cannotto d'accoppiamento, per la giunzione del singolo monotubo.
Le principali caratteristiche del manicotto sono:

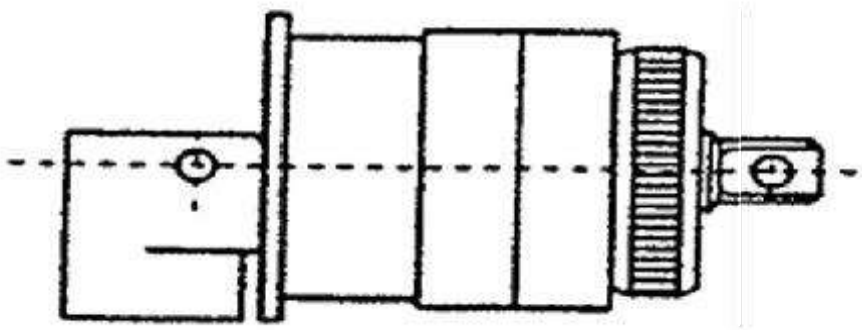
- buona robustezza meccanica;
- elevata impermeabilità ai liquidi e ai gas.

This document contains proprietary information of Enel Open Fiber SpA and should only be used by the recipient in relation to the purposes for which it was received. All forms of reproduction or dissemination without the express consent of Enel Open Fiber SpA are forbidden.

d) Tappo ad espansione

La sua funzione è quella di garantire la chiusura dei monotubi non occupati, è formato da due elementi in PVC (vedi fig. 5), separati da due guarnizioni in neoprene, uniti da un perno filettato passante terminato con una leva di serraggio; il perno filettato è provvisto, alle estremità, di un dispositivo per l'ancoraggio del cordino di tiro.

Figura 5



7.2 Minitubi

a) **Elemento di giunzione (Fig. 6)** a doppio innesto (giunto) per il collegamento dei minitubi, delle seguenti tipologie:

- Elemento di giunzione tra minitubi Ø est. 12 mm
- Elemento di giunzione tra minitubi Ø est. 14 mm
- Elemento di giunzione tra minitubo Ø est. 12 mm e minitubo Ø est. 14 mm
- Elemento di giunzione tra minitubo Ø est. 12 mm e minitubo Ø est. 16 mm
- Elemento di giunzione tra minitubo Ø est. 14 mm e minitubo Ø est. 16 mm

b) Elemento di chiusura/tenuta (Fig. 7) per minitubo singolo, utilizzato per la tenuta stagna dei minitubi vuoti od occupati da microcavo. Gli elementi devono essere forniti nelle seguenti tipologie:

- Elemento di chiusura/tenuta per minitubi Ø est. 12 mm
- Elemento di chiusura/tenuta per minitubi Ø est. 14 mm
- Elemento di chiusura/tenuta per minitubi Ø est. 16 mm

Figura 6

Figura 7

This document contains proprietary information of Enel Open Fiber SpA and should only be used by the recipient in relation to the purposes for which it was received. All forms of reproduction or dissemination without the express consent of Enel Open Fiber SpA are forbidden.

Il sistema di chiusura dell'elemento di tenuta non deve prevedere l'utilizzo di viti o attrezzature specifiche. Esso deve essere rimovibile, riutilizzabile e riapribile, le caratteristiche di ermeticità devono essere garantite anche dopo successive riaperture.

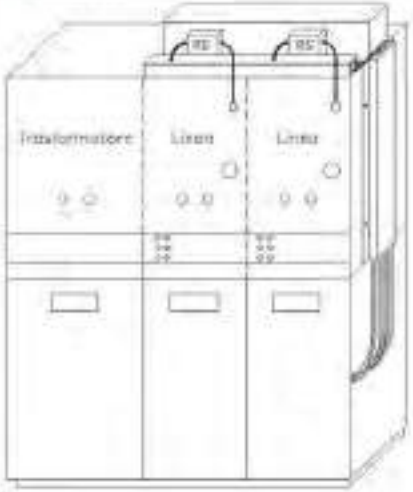
8. Collaudi

Le prove sia di tipo che di accettazione devono essere eseguite secondo la normativa di riferimento in vigore.

5 APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 KV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN SF6 CON INTERRUTTORE

Matricola: 162105
Tipo ENEL: DY 900/1
Sigla descrittiva: 2L+T
Quantità: 1

Enel L'ENERGIA CHE TI AVVICINA Enel Distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 35
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF6) CON INTERRUTTORE	DY 900 Ed. 1 Maggio 2011

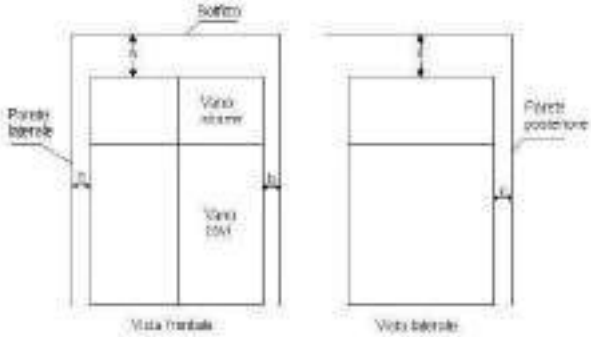


Manicotto	Tipo Enel	Sigla descrittiva
16 21 05	900/1	2LEi+1T
16 21 06	900/2	3LEi+1T
16 21 07	900/3	3LEi
16 21 08	900/4	4LEi+1T
16 21 09	900/5	4LEi

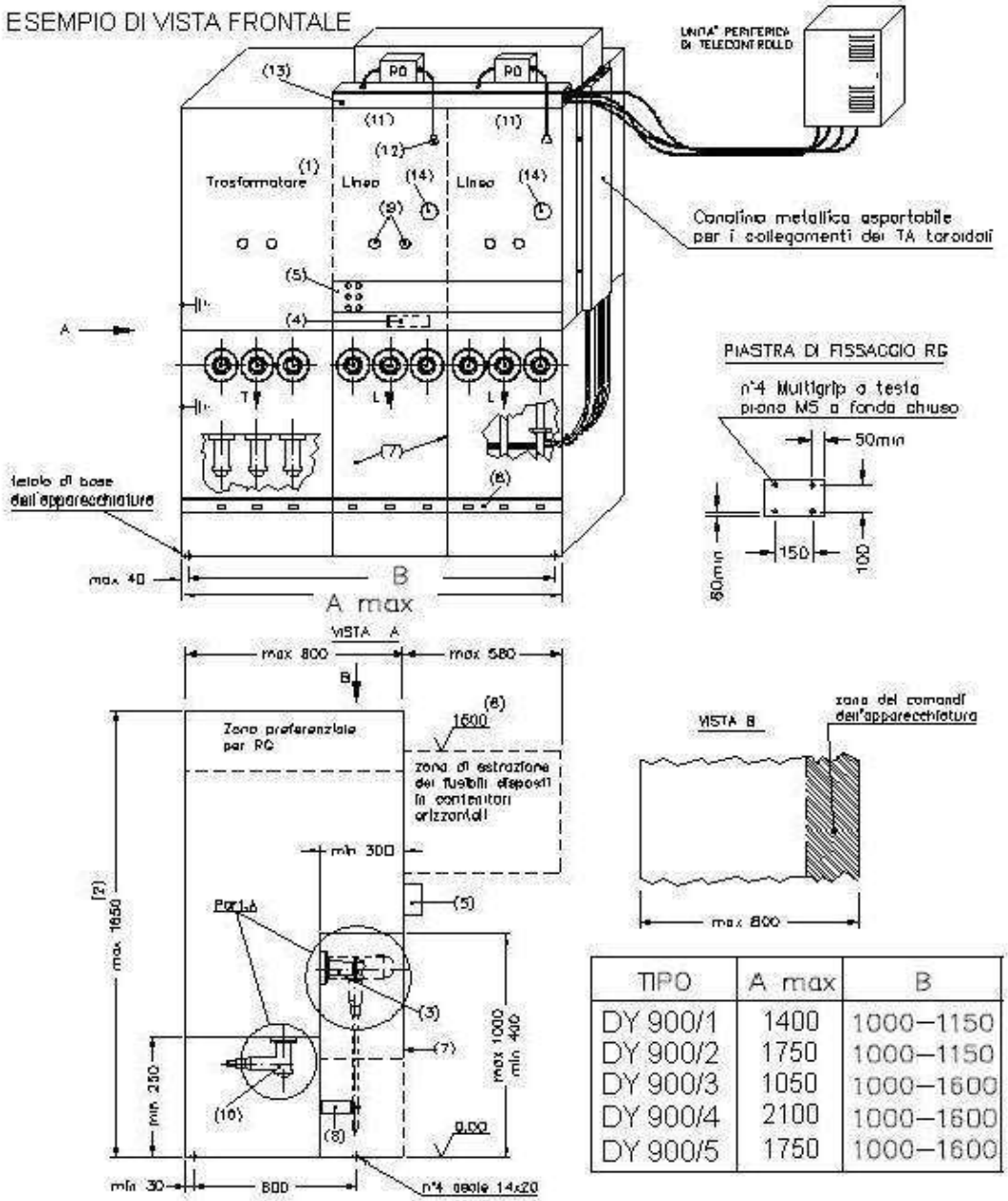
QUADRO SF6 INT 24kV 16kA 900/X

Soffitto (a)	Parete laterale (b)	Parete posteriore (c)
600 ± 100 (mm)	300 ± 30 (mm)	100 ± 30 (mm)

Tabella 9. Distanza del campione dalle pareti



ESEMPIO DI VISTA FRONTALE



TIPO	A max	B
DY 900/1	1400	1000–1150
DY 900/2	1750	1000–1150
DY 900/3	1050	1000–1600
DY 900/4	2100	1000–1600
DY 900/5	1750	1000–1600

6 APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 KV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN SF6 CON INTERRUTTORE QUADRO TRASFORMATORE DI MISURA UTENTE MT

Matricola:535024
Tipo ENEL: DY 880/5
Quantità:1

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A.; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A.; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

CABINE SECONDARIE APPARECCHIATURE PREFABBRICATE CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN SF_6 QUADRO DI TRASFORMATORI DI MISURA UTENTE MT

Revisione	Natura della modifica
04	Aggiornamento specifica tecnica TA (DMI031052) Aggiornamento specifica tecnica cordone di misura (DMI031062) Aggiornamento riferimento specifica quadro di alimentazione GSM001 Aggiornamenti normativi

	Emissione		Verifiche	Approvazione	
Ente	DIS-TER-UCR	DIS-TER-TAM	DIS-TER- UCR	DIS-TER-TAM	DIS-TER-UCR
Firmato	D. Lamanna	F. Mancini	L. Giansante	P. Giubbini	A. Cammarota

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

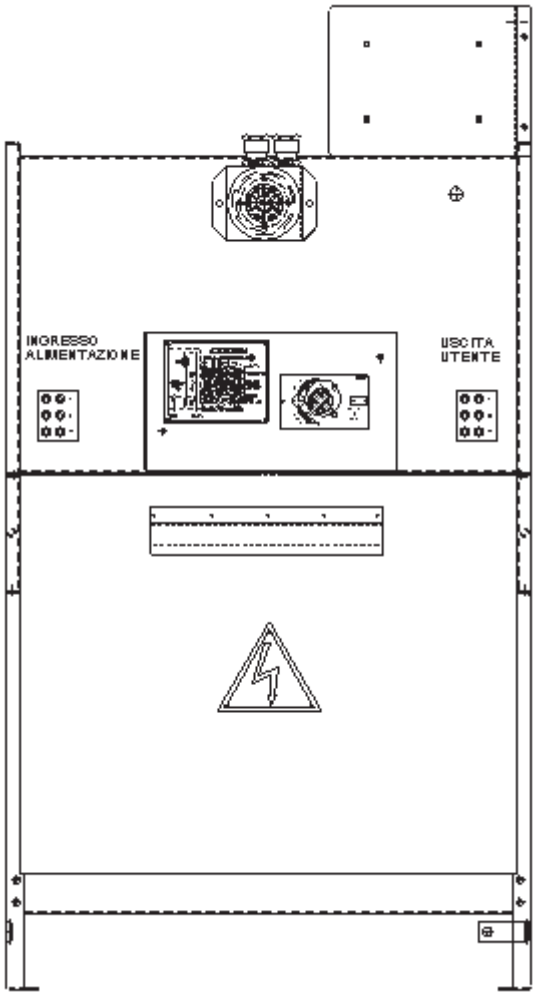


Figura 1: DY808

MATRICOLA	TIPO	CARATTERISTICHE TV DMI 031015		CARATTERISTICHE TA DMI 031052		
		MATRICOLA	RAPPORTO (V / V)	MATRICOLA	RAPPORTO (A / A)	I_{cc} (kA)
16 20 32	DY808 / 1	53 50 17	15000 / 100	53 20 57	50 / 5	16
16 20 33	DY808 / 2			53 20 70	400 / 5	
16 20 34	DY808 / 3			53 20 71	630 / 5	
16 20 35	DY808 / 4	53 50 24	20000 / 100	53 20 57	50 / 5	
16 20 36	DY808 / 5			53 20 70	400 / 5	
16 20 37	DY808 / 6			53 20 71	630 / 5	

Q	U	A	D	R	O		U	T	E	N	T	E		S	F	6		D	Y	8	0	8	/	X		X	X	X	/	5		X	X	k	V	

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

INDICE

1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI 5
2. CAMPO DI APPLICAZIONE 5
3. CONDIZIONI DI ESERCIZIO 5
4. UNITÀ DI MISURA 5
5. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO 5
6. CARATTERISTICHE TECNICHE 7
6.1 Caratteristiche nominali dell'apparecchiatura 7
6.2 Componenti relativi allo schema elettrico 7
6.3 Trasformatori di corrente e di tensione 7
6.4 Caratteristiche tecniche del sezionatore di terra 7
7. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE 8
7.1 Generalità 8
7.2 Gas SF_6 9
7.3 Connettore misura e cablaggi 9
7.4 Sezionatore di terra 10
7.5 Interblocchi 11
7.6 Rivelatori di presenza/assenza tensione 12
7.7 Rivestimento protettivo delle parti esterne 12
7.8 Collegamenti di messa a terra 12
7.9 Valvola di sicurezza contro le sovrappressioni 13
7.10 Involucro protettivo posteriore 13
7.11 Attacchi per i golfari di sollevamento, movimentazione e trasporto del quadro 13
7.12 Targhe 13
7.12.1 Targa caratteristiche 14
7.12.2 Targa sequenza manovre e schema sinottico 15
7.12.3 Targa monitoria di divieto perforazione involucro del quadro 15
7.12.4 Porta cartellino 15
7.12.5 Contrassegni delle fasi 15
7.13 Deroghe alle presenti prescrizioni 15

Copyright 2015. All rights reserved.

8. PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA 21

9. MANUTENZIONE 21

10. PROVE DI TIPO 22

11. PROVE DI ACCETTAZIONE 23

12. APPENDICE A 25

13. APPENDICE B 26

Copyright 2015. All rights reserved.

1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

La presente specifica ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche delle apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate in SF_6 con trasformatori di misura per la connessione di utenti MT, da accoppiare al quadro con interruttore DY900 o al quadro con IMS GSM001 (figura 7).

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il documento viene utilizzato dalla funzione Procurement nell'espletamento delle gare di acquisto e dalle unità tecniche quale riferimento per le verifiche di conformità e qualità.

3. CONDIZIONI DI ESERCIZIO

Limiti della temperatura ambiente:

Temperatura massima non superiore a 40 °C con valore medio, riferito ad un periodo di 24h, non superiore a:	35 °C
Temperatura minima per l'installazione all'interno:	-15 °C

Tabella 1: Limiti della temperatura ambiente

4. UNITÀ DI MISURA

L'unità di misura per il componente in questione è il numero di esemplari.

5. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO

Specifiche	Edizione	Emissione	Norme	Edizione
DY991	4	novembre 2000	CEI EN 62271-1	2010-02
DY919	4	settembre 2011	CEI EN 62271-102	2003-06
DY811	1	marzo 1994	CEI EN 62271-200	2013-07
DY1100	1	febbraio 2002	CEI EN 60447	2005-03
DY1000	2	febbraio 2002	CEI EN 50181	2011-11
NCDJ4156	1	maggio 2013	D.P.R. 341	13/02/1981
DMI031052	3	febbraio 2014	D.Lgs n. 81 e s.m.i	09/04/2008
DMI031015	2	gennaio 2009	UE n. 517/2014	16/04/2014
DMI031082	3	giugno 2014		
PVR006	2	ottobre 2012		
DY900	2	ottobre 2012		
GSM001	0	luglio 2014		

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

Per quanto riguarda le specifiche di riferimento, valgono quelle riportate nella precedente tabella fino a che non saranno emesse le nuove edizioni che le andranno a sostituire.

Ogni riferimento alla norma CEI EN 60694, richiamata dalle norme citate nella presente specifica tecnica, è da intendersi alla CEI EN 62271-1.

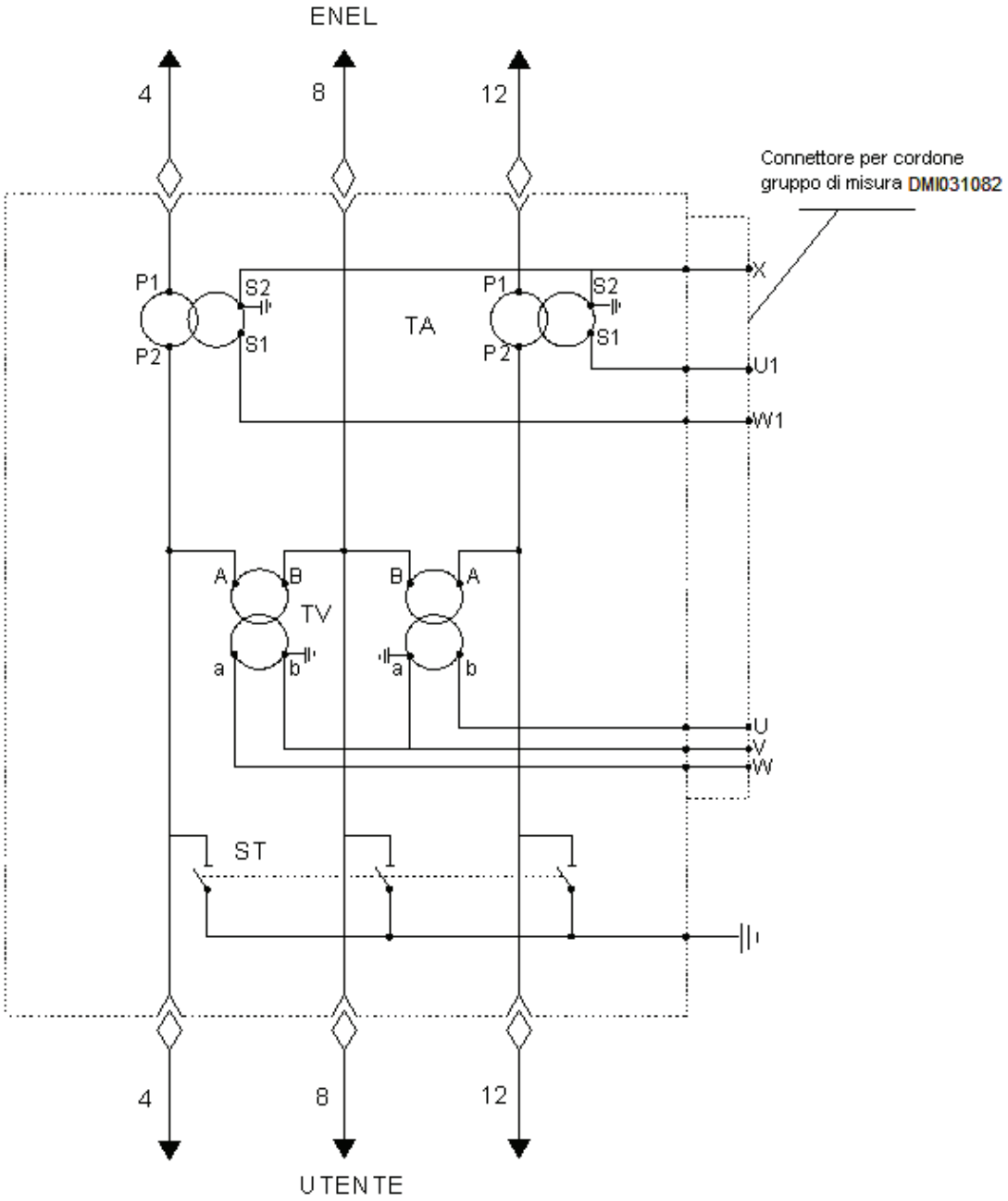


Figura 2: Schema elettrico dei circuiti del Quadro Utente (per la presa femmina vedere figura 3)

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

6. CARATTERISTICHE TECNICHE

6.1 Caratteristiche nominali dell'apparecchiatura

Tensione massima di isolamento	[kV]	24
Livello di isolamento nominale, tensione di tenuta:		
- ad impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	[kV]	125
- a frequenza industriale verso terra e tra le fasi	[kV]	50
Frequenza nominale	[Hz]	50
Corrente nominale in servizio continuo	[A]	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata	[kA_c]	40
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classificazione d'arco interno		IAC
Tipo di accessibilità		AFL
Corrente di prova d'arco	[kA]	16
Durata della corrente di prova d'arco	[s]	0,5

Tabella 2: Caratteristiche nominali dell'apparecchiatura

6.2 Componenti relativi allo schema elettrico

Deve essere realizzato lo schema elettrico riportato in figura 2. Per le voci non espressamente citate nei successivi paragrafi si rimanda a quanto indicato nel paragrafo 7.1.

6.3 Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione devono essere di tipo omologato conformi rispettivamente alle tabelle DMI 031052 e DMI 031015.

6.4 Caratteristiche tecniche del sezionatore di terra

Le caratteristiche principali dei sezionatori di terra, conformi alla normativa CEI EN 62271-102, sono riportate nella tabella 3.

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

Corrente nominale ammissibile di breve durata	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata	[kA_c]	40
Potere di stabilimento in corto circuito	[kA_c]	16
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M0
Classe del sezionatore		E2

Tabella 3: Caratteristiche del sezionatore di terra

7. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

7.1 Generalità

L'apparecchiatura deve essere realizzata in conformità con il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni e con la normativa CEI EN 62271-200.

Gli involucri devono avere un volume inferiore a 1500 litri e il loro riempimento, da attuare esclusivamente in fabbrica, deve essere tale che la pressione massima effettiva di funzionamento a 45 °C non superi 0,5 $\left[\frac{kg}{cm^2}\right]$ (D.P.R. 341 del 13/02/1981) e devono costituire un sistema a pressione sigillato (norma CEI EN 62271-200).

L'apparecchiatura deve essere preferibilmente munita di un tappo sigillato, protetto contro gli urti accidentali, accanto al quale deve essere applicata una targhetta autoadesiva che riporti la scritta: "*Togliere il tappo alla fine della vita operativa dell'apparecchiatura solo per l'eventuale operazione di recupero del gas*" o, nel caso sia usato per il caricamento del gas, un sistema alternativo al tappo e le indicazioni per il recupero del gas. La targhetta deve avere il fondo giallo RAL 1021 e le scritte di colore nero RAL 9005. Il quadro 24 kV può essere realizzato in un unico involucro isolato in SF_6 contenente le sbarre principali e il sezionatore di terra.

Per il collegamento dei terminali di cavo MT, il quadro deve essere dotato di isolatori passanti a cono esterno con partitore di tensione capacitivo secondo la norma CEI EN 50181. Gli isolatori passanti devono avere una corrente nominale di 630 A (interfaccia tipo C riportati nella tabella NCDJ4156), secondo quanto indicato negli schemi della figura 4.

Copyright 2015. All rights reserved.

I montanti alimentazione e utente del quadro devono essere chiaramente identificabili, eventualmente delimitandoli con idonei contrassegni (linee verticali, pannelli elementari, ecc.).

La zona interessata dai terminali dei cavi MT e dagli isolatori passanti di ogni montante deve essere racchiusa su tutti i lati con pannelli metallici di spessore non inferiore a 1,5 mm; il grado di protezione sul fronte e sui lati deve essere IP3X.

Il pannello anteriore vano cavi deve essere unico per i due montanti alimentazione e utente e deve poter essere rimosso solo col sezionatore di terra in posizione di chiuso. Su tale pannello ci deve essere la targa di pericolo di folgorazione.

7.2 Gas SF_6

Le caratteristiche del gas di primo riempimento devono soddisfare alle prescrizioni della norma CEI EN 60376. Il tasso di umidità del gas di primo riempimento deve essere inferiore a 15 ppm in peso ed in esercizio deve essere garantita l'assenza di condensazione alle minime temperature di funzionamento previste.

Il Costruttore deve garantire che alla fine della vita operativa prevista per l'apparecchio (30 anni) la pressione del gas resti superiore o uguale alla pressione minima di funzionamento p_m (pressione minima necessaria per assicurare le prestazioni prescritte per l'apparecchio). In ogni caso la perdita non deve superare il valore di 0,1% in peso all'anno.

7.3 Connettore misura e cablaggi

I circuiti secondari dei trasformatori di tensione e di corrente devono essere cablati con conduttori in rame di sezione 2,5 mm^2 per i circuiti voltmetrici e di 6 mm^2 per i circuiti amperometrici. I conduttori relativi ai trasformatori di tensione e corrente all'interno dell'apparecchiatura devono essere opportunamente distanziati tra di loro per evitare la possibilità di corto circuito accidentale.

I collegamenti tra la presa secondaria dei trasformatori e i conduttori devono essere realizzati in modo da assicurare la tenuta elettrica e meccanica in presenza di sollecitazioni dovute ad una eventuale corrente di corto circuito sul circuito principale ed al trasporto.

Copyright 2015. All rights reserved.

I circuiti secondari in uscita passante gas-aria devono essere attestati ad un connettore femmina, rispettando lo schema di connessione riportato in figura 3. Il connettore femmina deve essere idoneo per la connessione con il connettore maschio previsto dalla specifica DMI031082 relativa al cordone per la connessione dei gruppi di misura. Il connettore deve avere una copertura di protezione sigillabile con grado IP41.

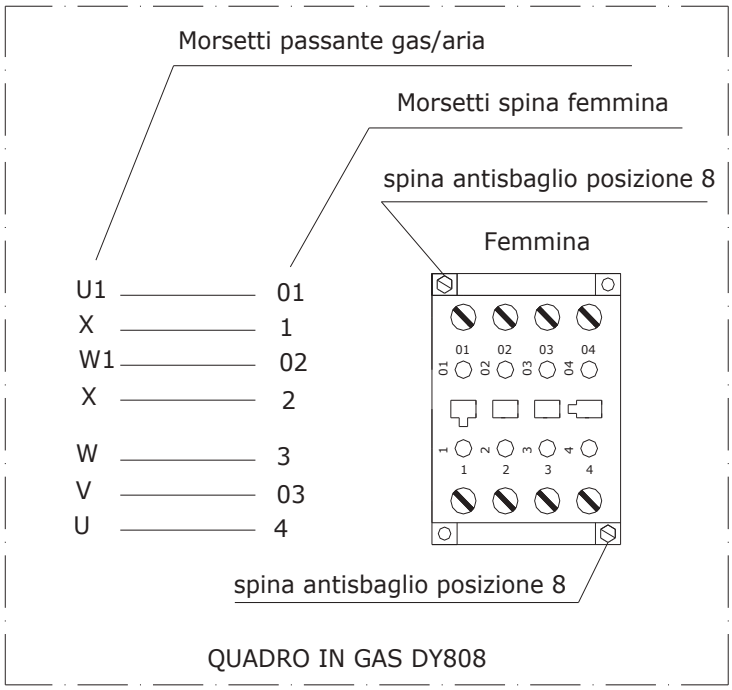


Figura 3: Schema connessione spine

7.4 Sezionatore di terra

Il sezionatore di terra deve essere dotato di comando tripolare manuale a manovra indipendente in chiusura; gli organi di comando devono essere montati all'esterno dell'involucro isolato in SF_6 e possono sporgere dal fronte del quadro non più di 200 mm. Lo sforzo per la manovra non deve essere maggiore di 200 Nm. Il grado di protezione delle sedi di manovra e degli organi di comando deve essere IP3X.

A leva di manovra inserita, il grado di protezione può essere ridotto a IP2XC, come riportato dalla norma CEI EN 60529.

Il sezionatore di terra deve essere manovrabile preferibilmente con la leva DY919 che deve essere conforme alla CEI EN 62271-1 per quanto riguarda il ritardo tra la

Copyright 2015. All rights reserved.

manovra di chiusura e apertura. Il senso di movimento per l'esecuzione delle manovre deve essere conforme a quanto previsto nella norma CEI EN 60447.

Per quanto concerne la segnalazione di stato della posizione dei contatti del sezionatore di terra, si faccia riferimento alle prescrizioni di seguito:

Nella posizione di Aperto:	Lettera (O) in nero su fondo grigio RAL F-2 n.7030
Nella posizione di Chiuso:	Lettera (I) in nero su fondo giallo RAL F-2 n.1021

Le indicazioni della posizione di "aperto" e "chiuso" dei sezionatori di terra devono essere realizzate tramite un dispositivo indicatore sicuro (norma CEI EN 62271-102).

In corrispondenza della sede di manovra del sezionatore di terra deve essere applicata la mascherina indicata in figura 10.

L'inserimento della leva di manovra del sezionatore di terra con quadro in servizio deve produrre un segnale acustico di avvertimento. Tale segnale deve essere emesso prima che l'estremità della leva vada ad innestarsi sul codolo dell'albero manovrato. Il dispositivo acustico deve essere alimentato unicamente dal partitore capacitivo della linea INGRESSO ALIMENTAZIONE (figura 1).

In prossimità della sede di manovra del sezionatore di terra, deve essere apposta una targa con la seguente dicitura: "*Il sezionatore di terra (ST) si deve manovrare solo con sezionatore di alimentazione, proveniente dal quadro DY900 (o GSM001), in posizione di aperto e comunque in assenza di tensione*".

7.5 Interblocchi

Il pannello di accesso vano cavi deve poter essere rimosso solo in condizioni di sicurezza, ovvero con sezionatore di terra chiuso. Tale condizione deve essere realizzata con interblocco di tipo meccanico lucchettabile. In tutti gli altri casi, l'inserzione dei lucchetto deve essere interdetta meccanicamente.

Non deve essere possibile riposizionare il pannello se non dopo aver chiuso il sezionatore di terra.

Copyright 2015. All rights reserved.

7.6 Rivelatori di presenza/assenza tensione

Il quadro deve essere equipaggiato con dispositivi rilevatori di presenza/assenza tensione conformi alla specifica DY811 con relativi partitori capacitivi con caratteristiche conformi alla DJ1550.

7.7 Rivestimento protettivo delle parti esterne

La carpenteria in materiale ferroso del quadro deve avere un rivestimento protettivo eseguito impiegando cicli di pitturazione omologati del tipo previsto nella tabella DY991/11 riportati nella tabella DY991.
La carpenteria può anche essere in acciaio inox non verniciato o verniciato con il ciclo DY991/4. Per i soli pannelli di tamponatura, di copertura dei terminali, la traversa portaterminali, è ammesso l'uso di lamiera prezincata tipo UNI EN 10142 con spessore del rivestimento >200 $\left[\frac{g}{m^2}\right]$

Le parti in materiale ferroso degli organi di comando devono essere protette da un rivestimento elettrolitico di 12 µm di zinco su acciaio inox su cui è stato applicato un rivestimento di conversione iridescente (Fe/Zn12/C secondo la norma UNI EN ISO 2081). La bulloneria di assiemaggio ed i piccoli accessori, se non diversamente prescritto, devono essere protetti con zincatura elettrolitica. La bulloneria di assiemaggio ed i piccoli accessori in materiale ferroso, se non diversamente prescritto nelle tabelle di unificazione, devono essere protetti con zincatura elettrolitica Fe Zn III ISO 4042.

7.8 Collegamenti di messa a terra

L'impianto di messa a terra del quadro deve essere realizzato con conduttore di rame di sezione non inferiore a 50 mm² e deve essere collegato ai punti di messa a terra previsti nella tabella di unificazione. Deve essere collegato a terra l'albero di manovra del sezionatore di terra (con conduttori di sezione non inferiore a 30 mm²) e le altre masse metalliche. Tale collegamento non è necessario se l'albero all'interno del quadro è in materiale isolante. Dal punto di messa a terra dell'involucro deve essere derivato un conduttore di rame di sezione non inferiore a 50 mm²; tale conduttore deve

Copyright 2015. All rights reserved.

svilupparsi su tutta la lunghezza dell'involucro e deve essere corredato di un bullone M12 su cui verranno fissate le connessioni di terra delle schermature dei cavi MT.

7.9 Valvola di sicurezza contro le sovrappressioni

Nella progettazione e costruzione del quadro, si deve tenere conto delle sollecitazioni alle quali esso viene sottoposto in esercizio; a tale scopo deve essere prevista una valvola di sicurezza contro le sovrappressioni. La valvola deve essere dotata di un disco metallico di protezione contro gli urti accidentali, adeguatamente distanziato dalla valvola stessa.

7.10 Involucro protettivo posteriore

Il quadro deve essere dotato posteriormente di un involucro protettivo (profondità 100 mm) sufficientemente robusto in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- permettere l'installazione del quadro in posizione verticale;
- convogliare nella direzione più idonea i gas espulsi nell'eventualità di intervento della valvola di sicurezza contro le sovrappressioni;
- proteggere la valvola di sicurezza e il disco metallico, di cui al punto 7.9, contro gli urti accidentali durante le movimentazioni del quadro.

7.11 Attacchi per i golfari di sollevamento, movimentazione e trasporto del quadro

Il quadro deve essere dotato di appositi attacchi (dadi M12 saldati) per fissare i golfari di sollevamento. La posizione degli attacchi dei golfari deve essere scelta in modo che l'assieme (golfari, corde d'acciaio, ecc..) predisposto per il sollevamento non superi le quote massime di ingombro (700 mm) previste.

7.12 Targhe

Le targhe devono essere in alluminio anodizzato con spessore 0.8 mm ÷ 1 mm e devono essere fissate con viti o rivetti. Devono avere bordi, caselle e scritte di colore bianco o argenteo su fondo nero opaco ad esclusione della zona destinata al logo della ditta che può essere di colore diverso; le scritte relative ai dati richiesti devono essere punzonate o stampate nere.

Copyright 2015. All rights reserved.

Le targhe possono essere anche adesive stampate con stampante laser; in questo caso il costruttore all'atto della richiesta, deve presentare adeguata documentazione attestante i positivi risultati delle prove effettuare per verificare l'adesività, la leggibilità e la resistenza ai vari agenti chimici; l'ENEL si riserva comunque di ripetere le prove a spese del costruttore per verificare quanto dichiarato.

Le prove previste sono quelle di seguito elencate.

Dopo 48 ore dall'applicazione su supporti di lamiera zincata o verniciata, preventivamente sgrassati, lo stato delle targhette e la buona adesione al supporto non devono subire alterazioni (ritiri, rigonfiamenti, distacco dei bordi o alterazione dei colori o di ogni altro tipo), a seguito dei seguenti cicli di prova:

- 48 ore in forno a 100 °C
- immersione in acqua a 20 °C per 48 ore
- asciugamento in aria libera per circa 48 ore
- 48 ore in forno a 100 °C
- 240 ore in nebbia salina secondo DJ1203

Deve essere prevista un'etichetta che indichi chiaramente che l'apparecchiatura contiene gas fluorurati ad effetto serra disciplinati dal protocollo di Kyoto, le relative quantità e tutto quanto previsto dal Regolamento (UE) n. 517/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio. Questo deve figurare in modo chiaro e indelebile sull'apparecchiatura vicino ai punti di accesso per il recupero del gas o sulla parte dell'apparecchiatura in cui il gas è contenuto.

7.12.1 Targa caratteristiche

La targa del quadro deve contenere indicazioni sulla sigla che il Costruttore assegna ad ogni serie di apparecchiature uguali. Deve contenere le informazioni previste dalla norma CEI EN 62271-102 (tabella 4), come: nome Costruttore, anno e mese di fabbricazione, matricola Costruttore, matricola Enel.

Nelle vicinanze della targa si deve prevedere anche un codice a barre con le caratteristiche riportate nella Nota Operativa Presidio Vendor Rating PVR006.

Copyright 2015. All rights reserved.

7.12.2 Targa sequenza manovre e schema sinottico

Il quadro deve essere munito di una “targa sequenza manovre” che riporti la sequenza delle manovre da eseguire, rispettivamente, per l’accesso allo scomparto e per la messa in servizio. Essa deve riportare anche lo schema elettrico dello scomparto. In alternativa, la targa sequenza manovre e lo schema sinottico possono essere integrati in un’unica targa posta sul fronte del comando.

7.12.3 Targa monitoria di divieto perforazione involucro del quadro

In posizione ben visibile in servizio, ogni quadro deve avere una targa circolare (figura 6) con indicato il divieto d’uso del trapano, o attrezzo affine, per evitare la perforazione dell’involucro contenente SF_6 in pressione.

7.12.4 Porta cartellino

Ogni scomparto deve avere un porta cartellino con finestra trasparente di dimensioni adeguate. Esso deve essere applicato in corrispondenza dei montanti delle linee.

7.12.5 Contrassegni delle fasi

In corrispondenza degli isolatori passanti CEI EN 50181 devono essere applicati i contrassegni 4 – 8 – 12 di identificazione delle fasi.

7.13 Deroghe alle presenti prescrizioni

Eventuali deroghe alle presenti prescrizioni, riguardanti l’adozione di tecniche e/o particolarità costruttive diverse da quelle prescritte nel presente documento, potranno essere prese in considerazione all’atto dell’omologazione. In tal caso, però, Enel Distribuzione si riserva di prescrivere l’esecuzione di prove aggiuntive rispetto a quelle previste dalle prescrizioni per il collaudo, in relazione alle particolarità proposte.

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

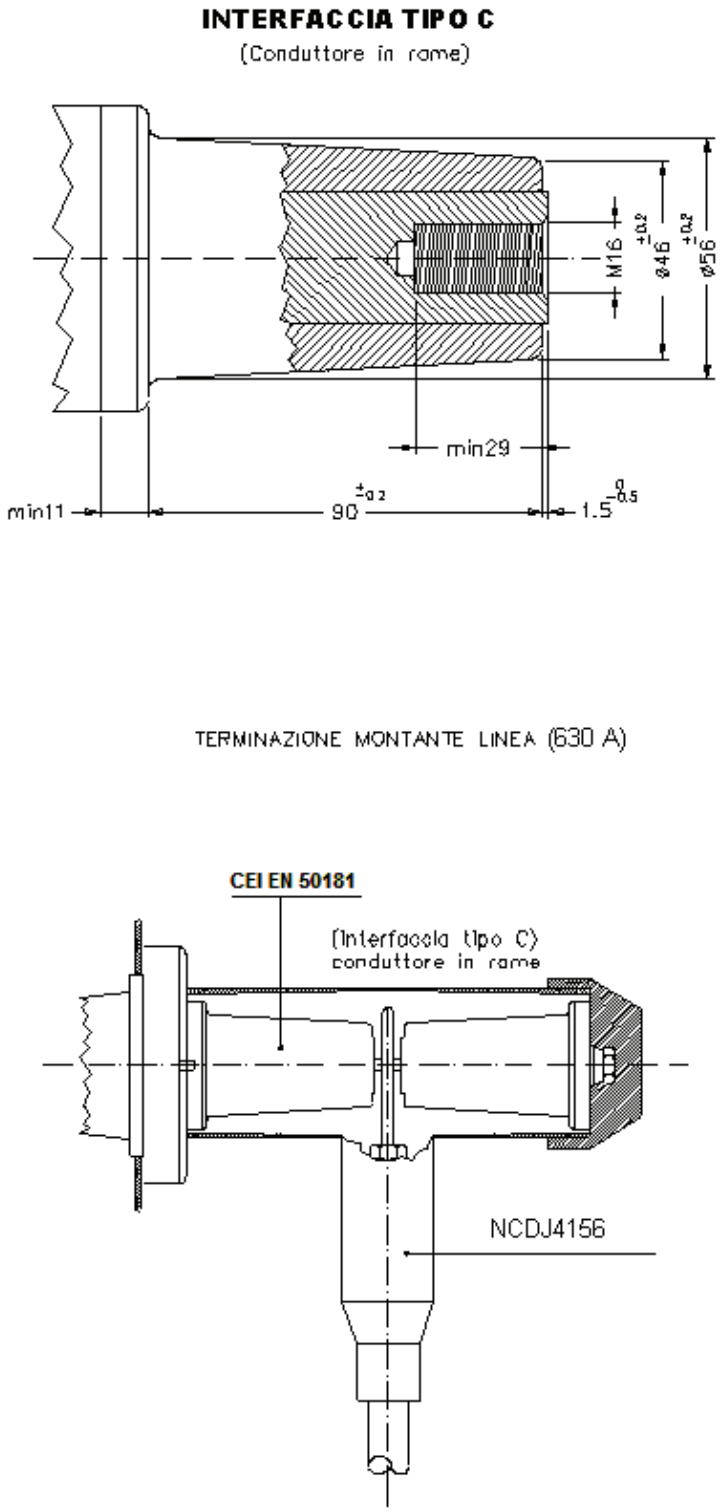


Figura 4: Isolatori passanti

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

LOGO E NOME COSTRUTTORE			CODICE A BARRE		
QUADRO MT UTENTE DY808			**SEZIONATORE DI TERRA**		
DESIGNAZIONE DEL TIPO	DY808/		CORRENTE DI BREVE DURATA	16	kA
NUMERO DI SERIE			POTERE DI STABILIMENTO IN CORTO CIRCUITO	16	kA
ANNO DI COSTRUZIONE			NUMERO DI CHIUSURE SU C.TO C.TO	5	
NORMA APPLICABILE	CEI EN 62271-200		**N.2 TRASFORMATORI DI CORRENTE**		
TENSIONE NOMINALE	24	kV	COSTRUTTORE TA		
FREQUENZA NOMINALE	50	Hz	SIGLA		
TENSIONE DI TENUTA NOMINALE AD IMPULSO	125	kV	RAPPORTO DI TRASFORMAZIONE		A/A
TENSIONE DI TENUTA NOMINALE A FREQUENZA DI E	50	kV	PRESTAZIONE E CLASSE		VA/cl
CORRENTE TERMICA NOMINALE	630	A	CORRENTE MAX. PERMANENTE DI RISCALDAMENTO		A
CORRENTE DI BREVE DURATA NOMINALE	16	kA	FATTORE DI SICUREZZA	15	
CORRENTE DI PICCO NOMINALE	40	kA_c	MATRICOLE		
DURATA NOMINALE DI C.TO CIRCUITI PRINC. E TERRA	1	s	**N.2 TRASFORMATORI DI TENSIONE**		
QUANTITA' SF6		kg	COSTRUTTORE TV		
CLASSIFICAZIONE D'ARCO INTERNO	IAC		SIGLA		
TIPO DI ACCESSABLITA'	AFL		RAPPORTO DI TRASFORMAZIONE		V/V
CORRENTE DI PROVA D'ARCO	16	kA	PRESTAZIONE E CLASSE		VA/cl
DURATA DELLA CORRENTE DI PROVA D'ARCO	0,5	s	FATTORE DI SICUREZZA	15	
PESO TOTALE		kg	MATRICOLE		

Figura 5: Targa caratteristiche

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

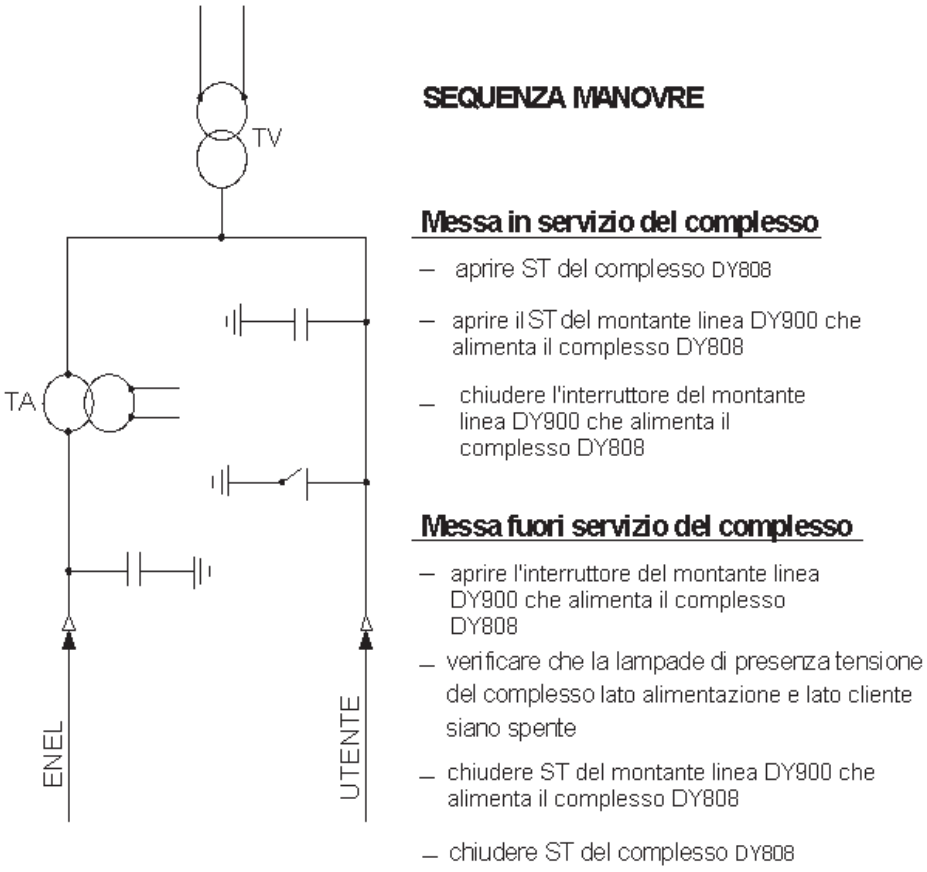


Figura 6: Esempio targa sequenza manovre

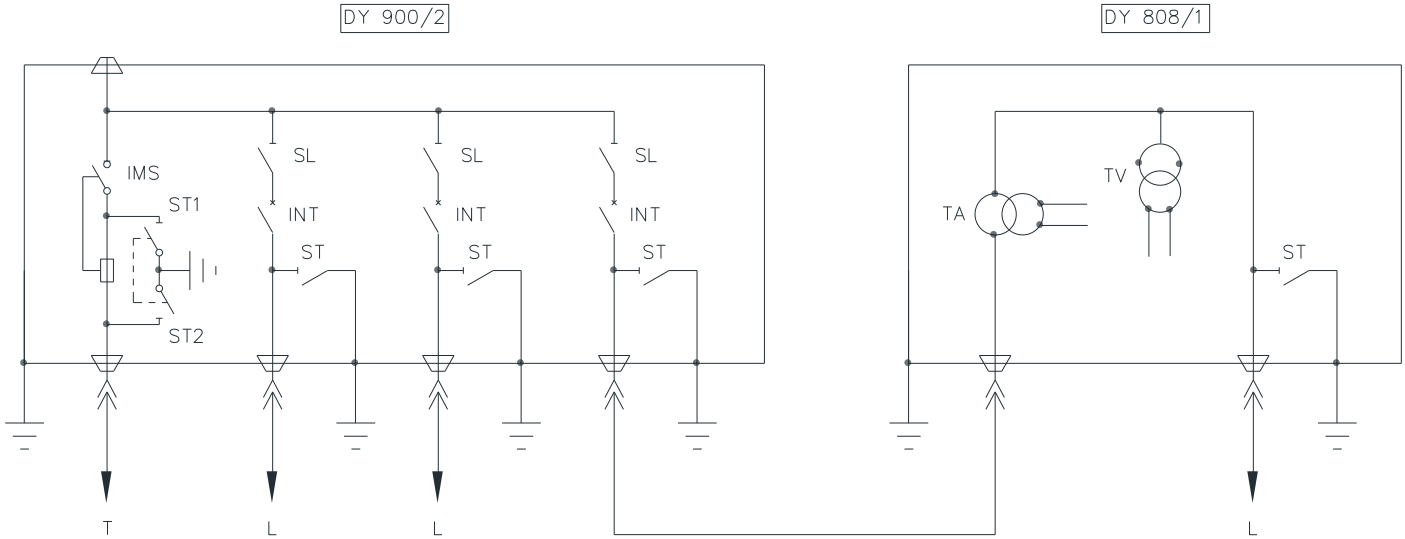


Figura 7: Esempio schema sinottico

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

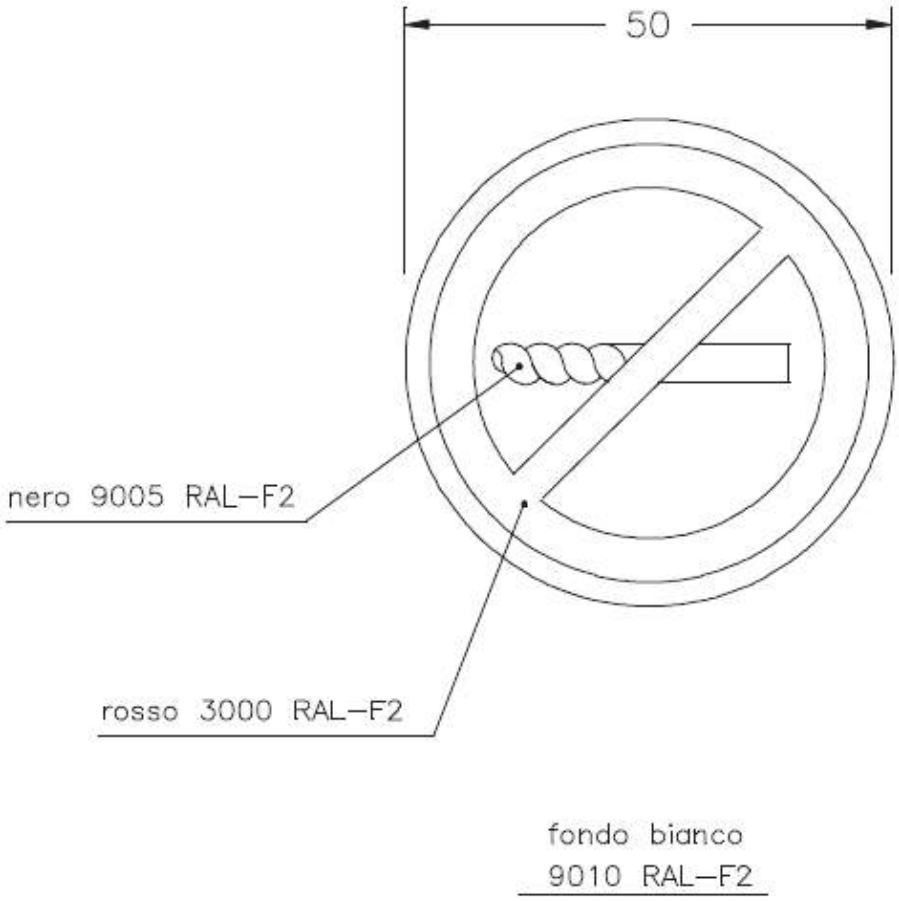


Figura 8: Targa monitoria di divieto perforazione involucro

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

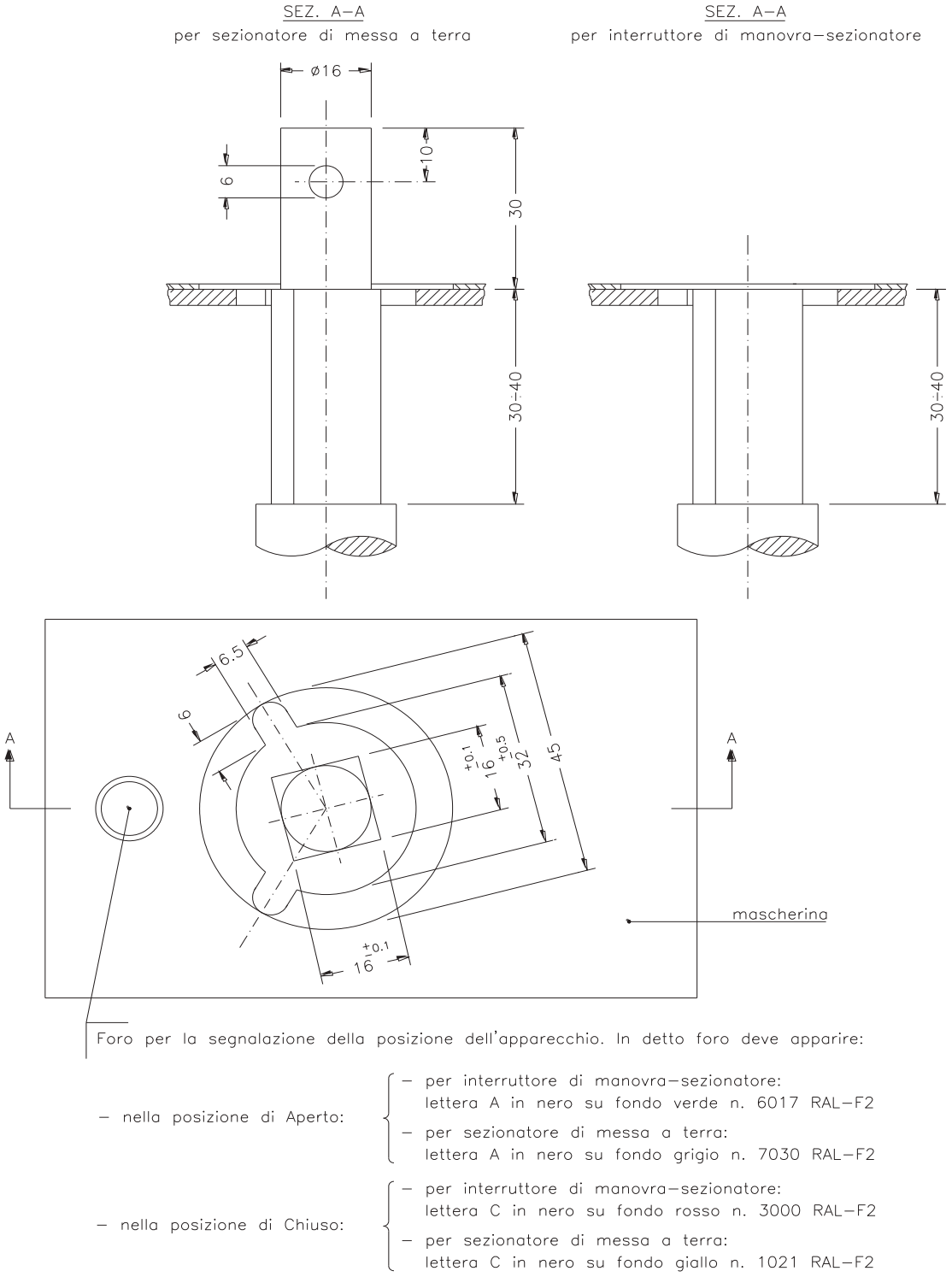


Figura 9: Sede di manovra per comando a rotazione di tipo unificato

Copyright 2015. All rights reserved.

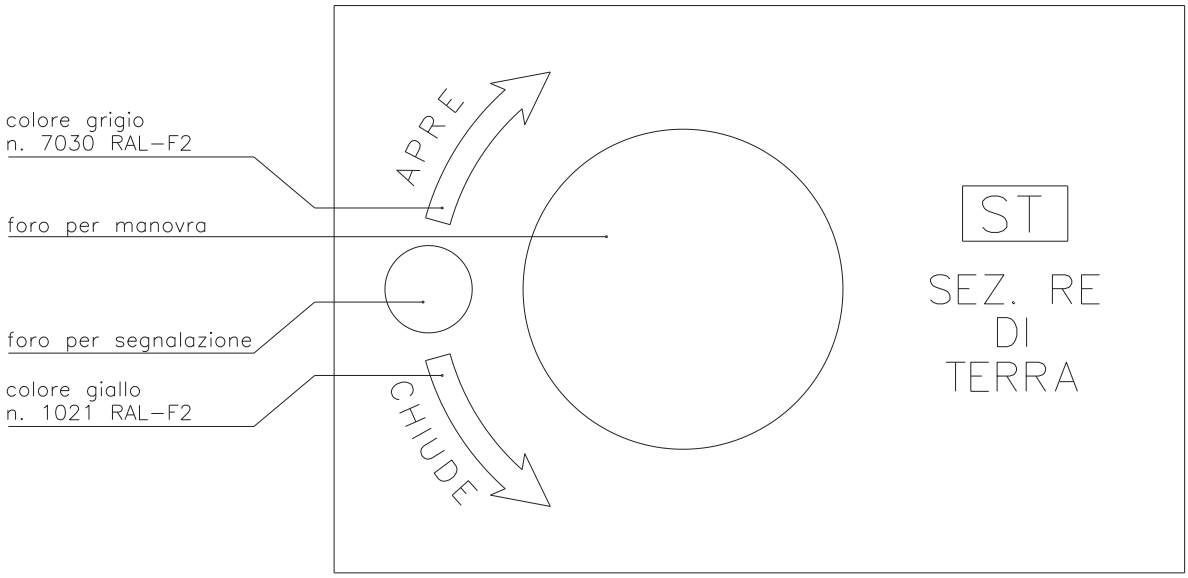


Figura 10: Mascherina per sedi di manovra

8. PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA

L'apparecchiatura deve essere fornita completa di:

- 2 TA;
- 2 TV;
- 1 cordone tipo DMI 031082.

9. MANUTENZIONE

Gli organi di manovra devono essere muniti, se necessario, di un manuale, in conformità a quanto previsto dal punto 10.4 della normativa CEI EN 62271-1, che deve contenere le modalità di manutenzione da osservare (es. grasso su alcune parti del comando), secondo il tipo di apparecchio e l'intervallo di tempo nel quale esse devono essere effettuate. L'apparecchio, per i primi 36 mesi dalla data di consegna, deve essere esente da manutenzione. Le manutenzioni successive devono avere una cadenza non inferiore a 36 mesi. Tali affermazioni devono essere riportate all'interno del manuale di istruzione dell'apparecchiatura.

Copyright 2015. All rights reserved.

10. PROVE DI TIPO

Sul quadro devono essere effettuate le prove della tabella 4 e previste dalle prescrizioni DY1000 e DY1100, oltre quella riportata nell'appendice B della presente specifica.

PROVE DI TIPO DY 1000															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Ap.D
	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
APPENDICE A PUNTO 5.1A															
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A							
	X	X	X					X							
PROVE DI TIPO DY 1100															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Appendice A se applicabile																

Tabella 4: Prove di tipo

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

11. PROVE DI ACCETTAZIONE

Tutte le prove di accettazione indicate nel Piano prove devono essere eseguite dal fornitore su tutti gli esemplari approntati al collaudo. Per ogni apparecchiatura appartenente al lotto approntato, il fornitore dovrà predisporre un bollettino di collaudo con i risultati delle prove eseguite.

Il collaudo, alla presenza Enel, sarà effettuato su un campione di apparecchiature scelte a caso tra quelle del lotto già collaudato positivamente dal fornitore. Le prove saranno svolte su campioni definiti dal Piano campionamenti sotto riportato.

Al termine del collaudo, nei limiti dell'incertezza delle misure, non dovranno essere riscontrate differenze significative tra i valori misurati e quelli registrati dal fornitore.

Nel caso di collaudo presenziato da Enel, l'intero lotto sarà rifiutato qualora l'esito di una qualsiasi prova sia negativo.

A	un esemplare per tipologia di scomparto
B	piano di campionamento: semplice, ridotto, LQA = 0,65 livello II (nel caso di esito negativo, nel ricollaudo il piano di campionamento dovrà essere semplice, ordinario).
C	piano di campionamento: semplice, ordinario, LQA = 0,65 livello II (nel caso di esito negativo, nel ricollaudo il piano di campionamento dovrà essere semplice, rinforzato).
D	controllo documentale

Tabella 5: Piano campionamenti

Copyright 2015. All rights reserved.

N.	PROVA	RIFERIMENTO	Quadro	ST
1	Controllo della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato (a)	DY1100 par. 6.2.1	A	
2	Prova di isolamento dei circuiti ausiliari e di comando (b)	DY1000 par. 6.2.8A	C	
3	Verifica delle connessione dei circuiti ausiliari	DY1000 par. 6.2.7A	C	
4	Verifica del funzionamento meccanico (c)	DY1100 par. 6.2.2		C
5	Prove sul dispositivo rivelatore di presenza tensione (d)	DY1100 par. 6.2.8	C	
6	Prove di tensione a frequenza industriale a secco sul circuito principale	DY1100 par. 6.2.3	C	
7	Verifica del rivestimento protettivo del quadro (e)	DY1100 par. 6.2.6	B - A	
8	Verifica dei test report dei TA e TV		D	
9	Controllo delle scariche parziali per isolamenti in materiale organico	DY1100 par. 6.2.5	D	
10	Prove di fughe di fluido (f)	DY1000 par. 6.2.7	D	

Tabella 6: Piano prove

a	Compresa la verifica del grado di protezione degli involucri (grado IP)
b	Tensione di prova 2 kV f.i. per 60 s
c	Effettuare 5 manovre manuali di chiusura e di apertura del sezionatore di terra ST misurando la velocità dei contatti principali in chiusura sull'ultima manovra (CEI EN 60265-1 par. 7.101). Durante le manovre verificare tutti gli interblocchi elettrici e meccanici previsti.
d	Verificare il corretto cablaggio e accensione delle lampade presenza tensione e il funzionamento del dispositivo acustico.
e	Eseguire la verifica dello spessore con piano di campionamento "B" e la verifica dell'aderenza su un solo esemplare
f	Prova certificata all'unità dal fornitore

Tabella 7: Note integrative alle prove

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

12. APPENDICE A

Il Costruttore deve precisare dettagliatamente i dati e le informazioni elencate di seguito:

- Disegno quotato del quadro (vista e sezione) con:
  - posizione delle sedi di manovra del sezionatore di terra;
  - posizione dei terminali a spina sconnettibili;
  - posizione e dimensione della valvola di sicurezza contro le sovrapressioni;
  - posizione e caratteristiche dell'attacco per il controllo del gas SF_6;
  - posizione del punto di messa a terra;
  - ciclo di pitturazione omologato impiegato.
- Disegno della targa caratteristiche con l'indicazione della sigla assegnata dal Costruttore per l'individuazione del quadro.
- Pressione del gas SF_6 a 20 °C:
  - p_r: pressione di riempimento assegnata da verificare al collaudo di accettazione;
  - p_m: pressione minima necessaria per assicurare le prestazioni prescritte;
  - Caratteristiche dei dispositivi previsti per il controllo della pressione del gas SF_6 in esercizio;
  - Pressione di intervento della valvola di sicurezza contro le sovrapressioni.
- Caratteristiche della resina impiegata per i materiali isolanti utilizzati nell'apparecchiatura.
- Elenco della documentazione di tipo B.
- Fotografie dell'apparecchiatura.
- Riferimento della/e omologazione/i dei TA e TV impiegati.
- Documentazione tecnica dei cavi di collegamento impiegati e modalità di collegamento ai secondari dei trasformatori e al connettore.

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

13. APPENDICE B

La presente appendice integra la specifica tecnica Enel DY1100 ed.1 febbraio 2002 allo scopo di definire i requisiti per la prova di tenuta all'arco interno.

Disposizioni di prova

La prova di tenuta ad arco interno deve essere eseguita in conformità con quanto riportato nell'allegato A della sesta edizione della norma CEI EN 62271-200.

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

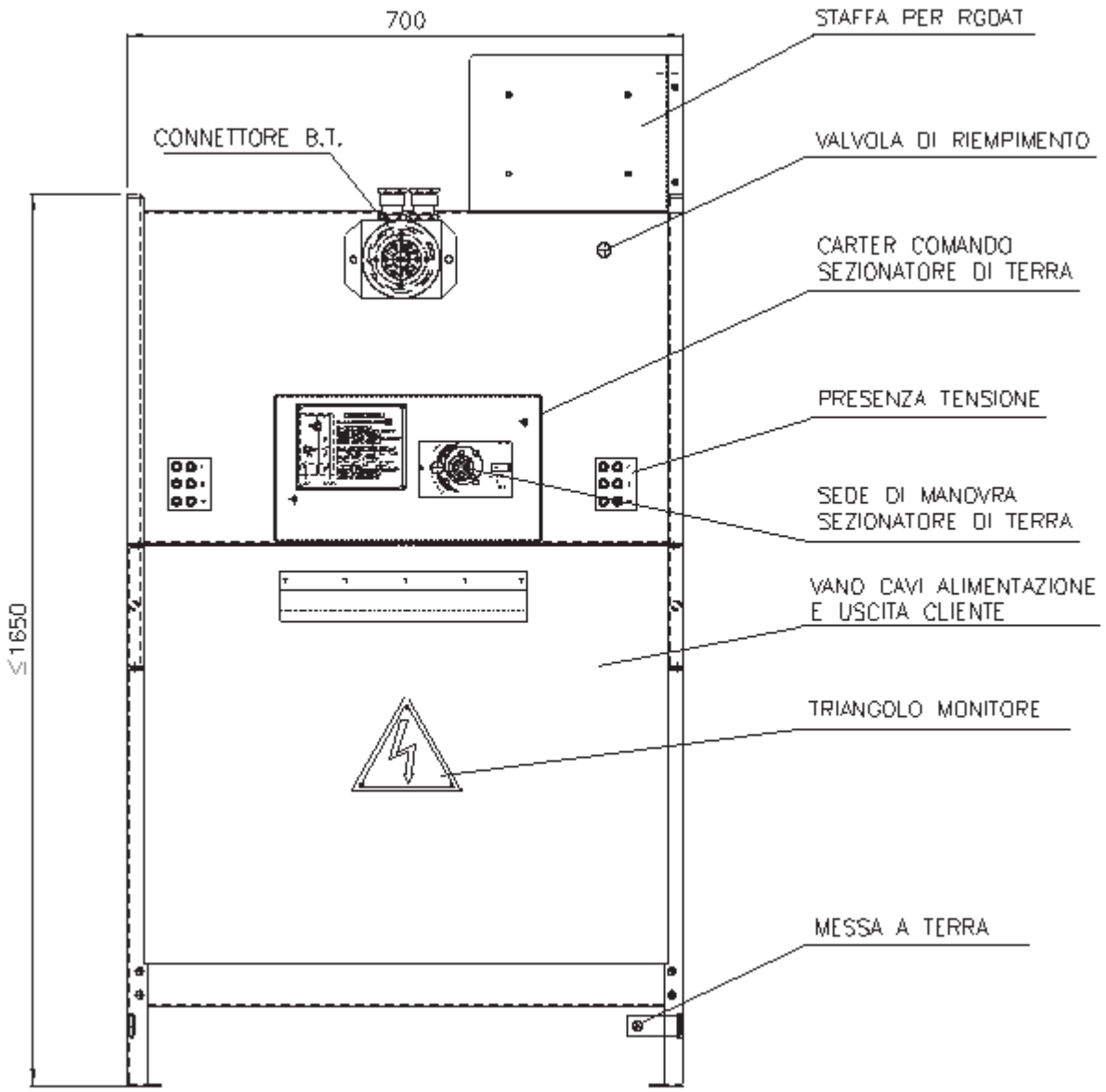


Figura 11: Vista frontale - dimensioni di massima

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

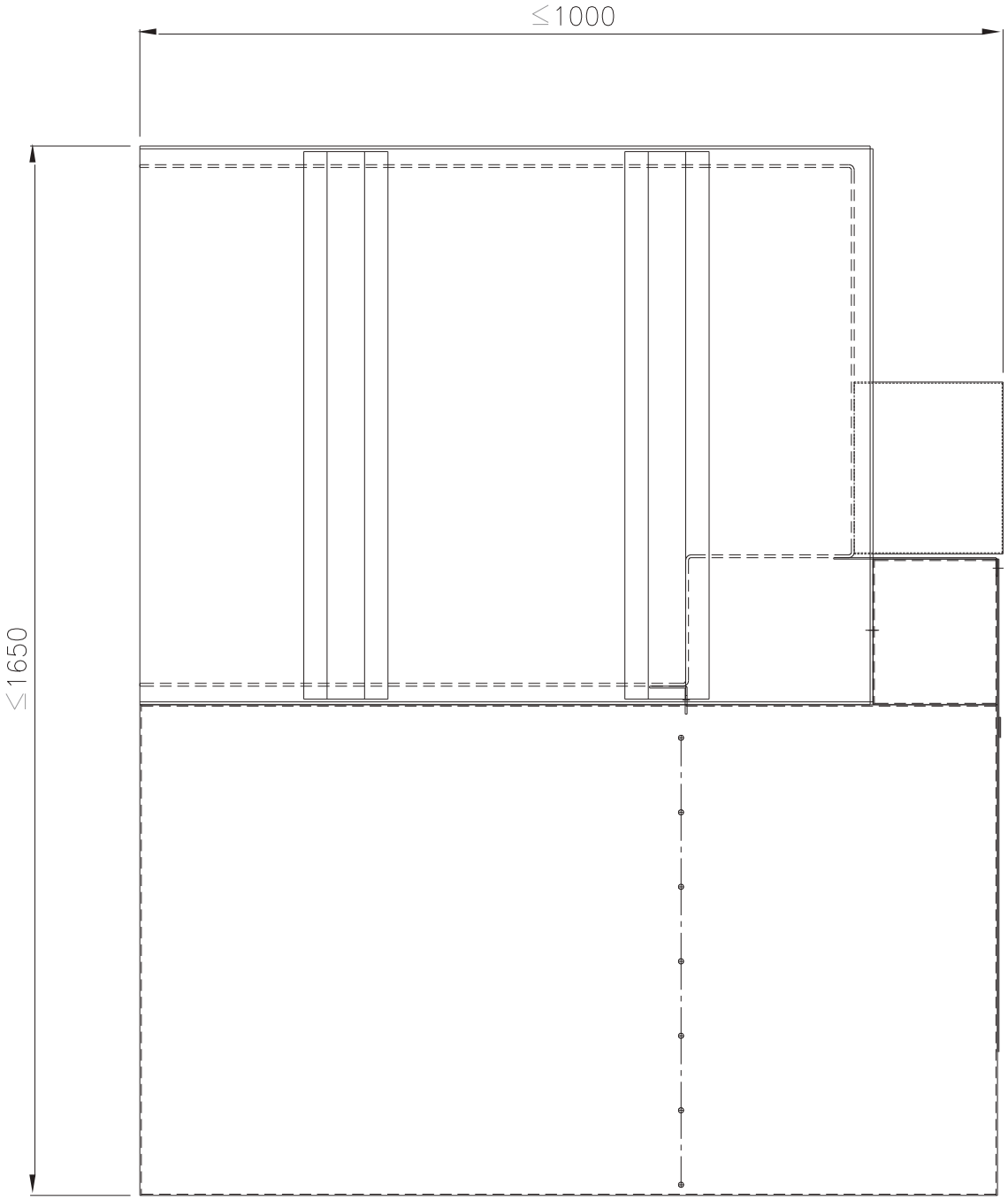


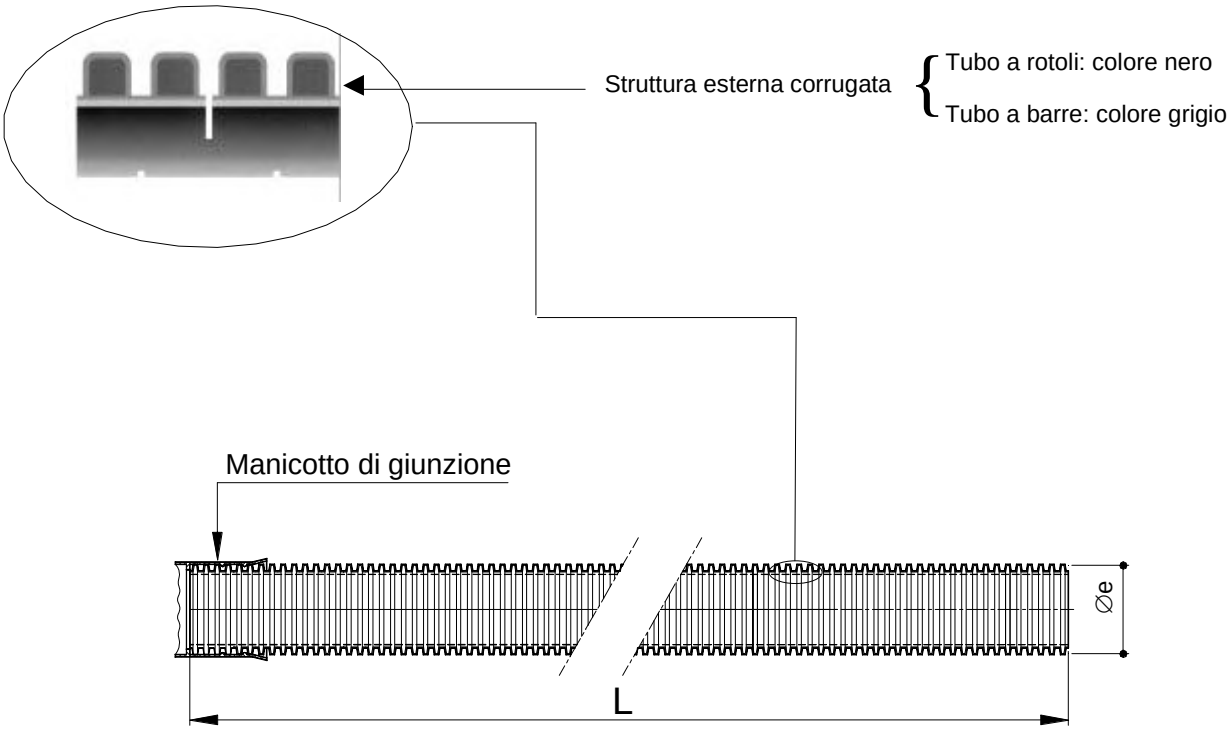
Figura 12: Vista laterale - dimensioni di massima

USO AZIENDALE
Copyright 2015. All rights reserved.

7 TUBO CORRUGATO DA 160 mm²

Codifica: DS4247
Quantità: 330 metri

PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE



Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)

- resistenza all'urto:
  - tubo ∅e 25450 mm: 15 J;
  - tubo ∅e 63 mm: 20 J;
  - tubo ∅e 125 mm: 28 J;
  - tubo ∅**e 160 mm: 40 J.**

Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marcature	Matricola[1]	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) • sigla o marchio del costruttore • materiale impiegato • anno di fabbricazione • CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo **"N"**	295510	DS 4247
	32	50		295511	
	50	50		295512	
	63	50		295513	
	125	50		295514	
	160	**25**		**295515**	
Tubo "corrugato" in barre	125	6	(da applicare sulla superficie esterna con passo = 1 m) • sigla o marchio del costruttore • diametro nominale esterno in mm • ENEL • anno di fabbricazione • marchio IMQ	295526	DS 4235
	160			**295527**	

(1) Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line.

8 NASTRO MONITORE

Codifica: DS4285
Quantità: 330 metri

Quote in mm

Denominazione	Matricola	Tabella
Nastro monitore per indicazione della presenza dei cavi elettrici interrati	85 88 33 (1)	DS 4285

(1) Materiale di fornitura impresa

DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

INQUADRAMENTO SU CTR

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P09	INQUADRAMENTO SU CTR	14/05/2024	1:10000

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

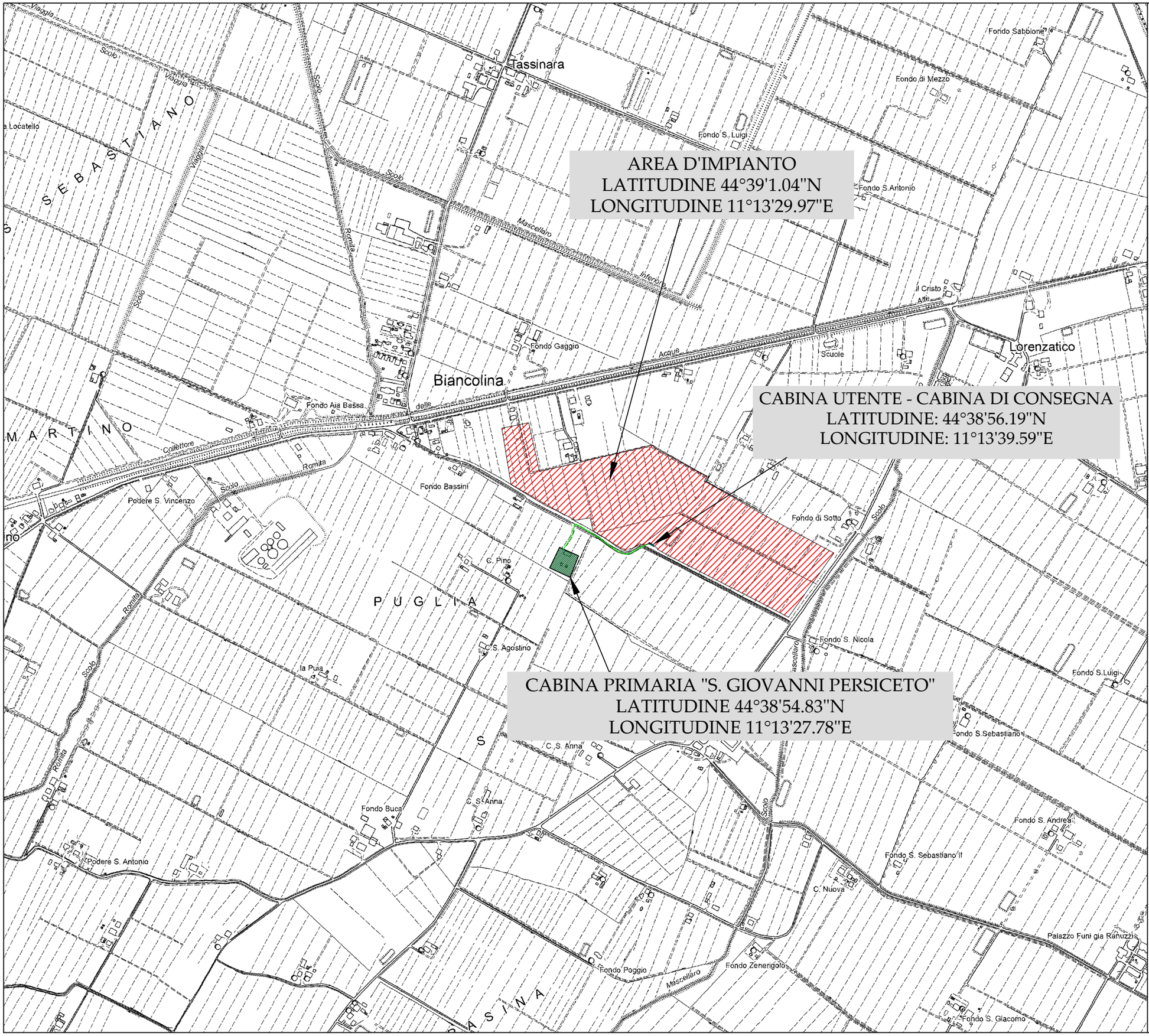
Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' - CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200



LEGENDA:

- Area d'impianto
- Area interessata da cabina utente e cabina di consegna
- Cabina Primaria "S. Giovanni Persiceto"
- Cabina utente
- Cabina di consegna
- Cavidotto MT lato e-distribuzione

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE
FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2673 Y A
Ingegneria, Industriale, Civile, Ambiente, Pianificazione

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

INQUADRAMENTO ORTOFOTO OPERE IN PROGETTO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P10	INQUADRAMENTO ORTOFOTO OPERE IN PROGETTO	14/05/2024	1:1000

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679/A
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

LEGENDA:

- Cavidotto MT lato e-distribuzione
- Cabina Primaria 'S. Giovanni Persiceto"
- Cabina di Consegna

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE
FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

PLANIMETRIA E SEZIONE ELETTROMECCANICA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P11	PLANIMETRIA E SEZIONE ELETTROMECCANICA	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE
FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

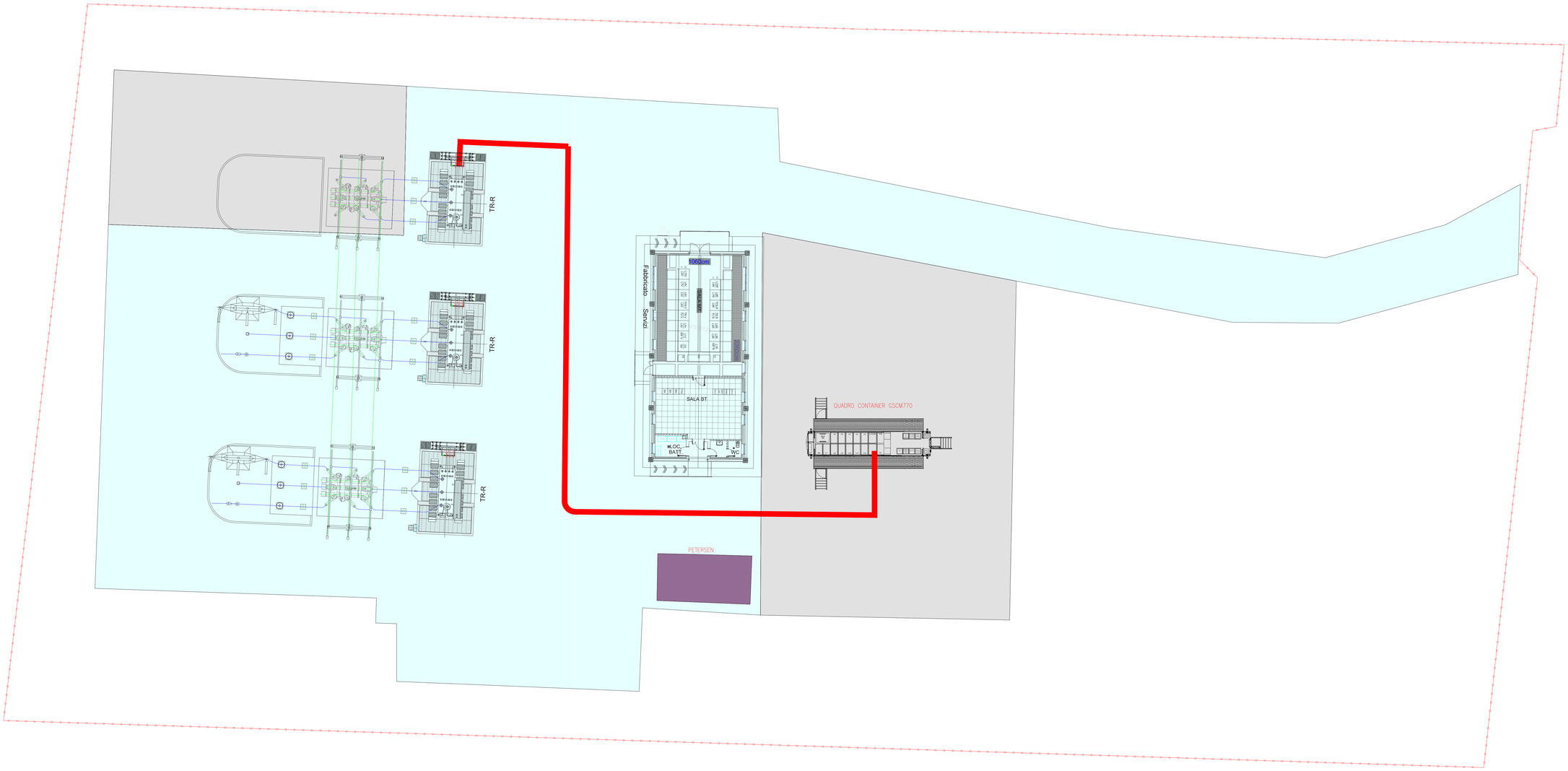
RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

SCALA 1:125

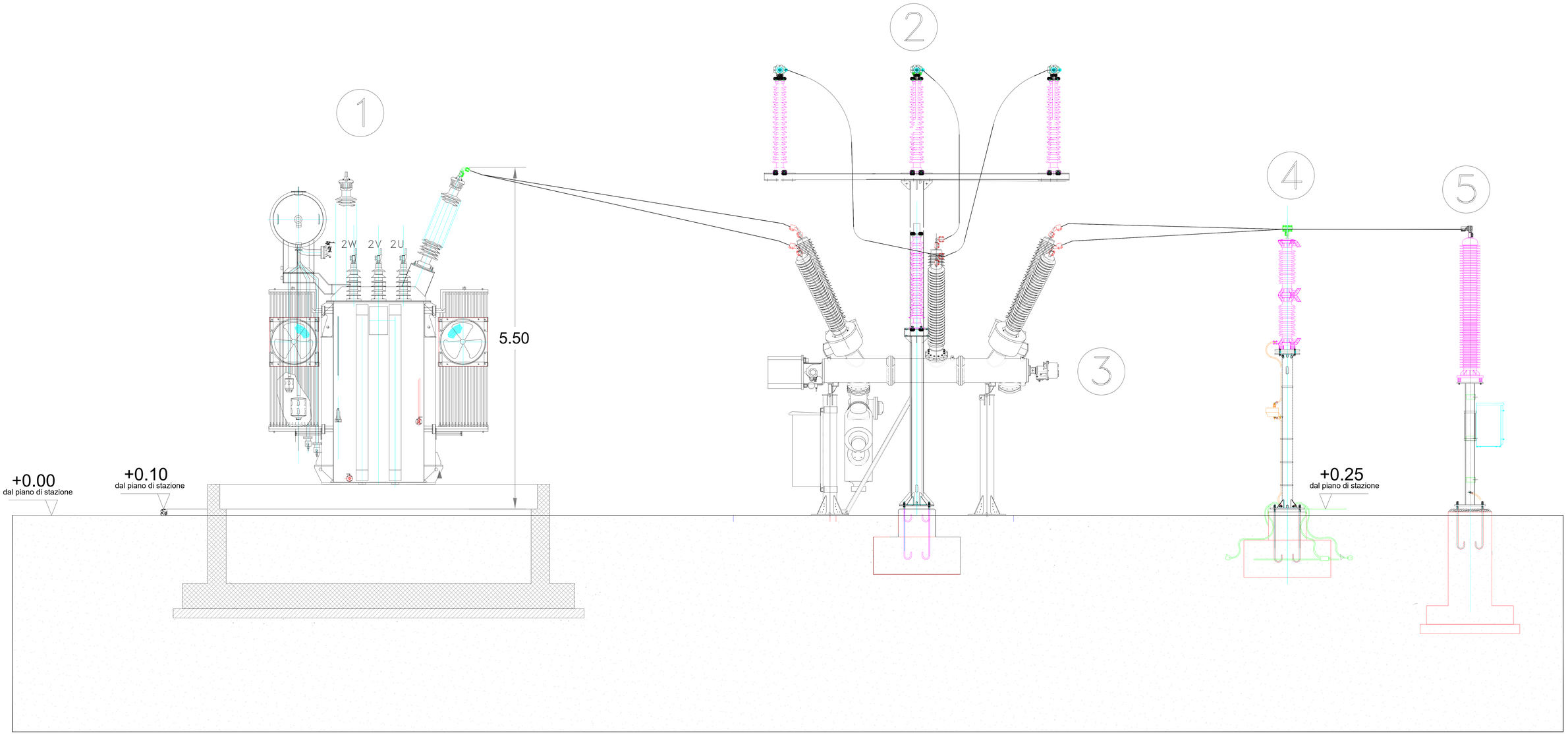
LEGENDA:

- Area adibita all'installazione delle linee in uscita dalla CP San Giovanni in Persiceto
- Allargamento proposto dell'area adibita all'installazione delle linee in uscita dalla CP San Giovanni in Persiceto
- Recinzione CP San Giovanni in Persiceto



LEGENDA APPARECCHIATURE

POSIZIONE	DESCRIZIONE
1	TRASFORMATORE MT/AT
2	SOSTEGNO SBARRE AT
3	MODULO PASS (Sezionatore - interruttore - TA - TV)
4	SCARICATORE DI SOVRATENSIONI
5	COLONNINI PARTENZA CAVI AT



IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

PLANIMETRIA E SEZIONE ELETTROMECCANICA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P11	PLANIMETRIA E SEZIONE ELETTROMECCANICA	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

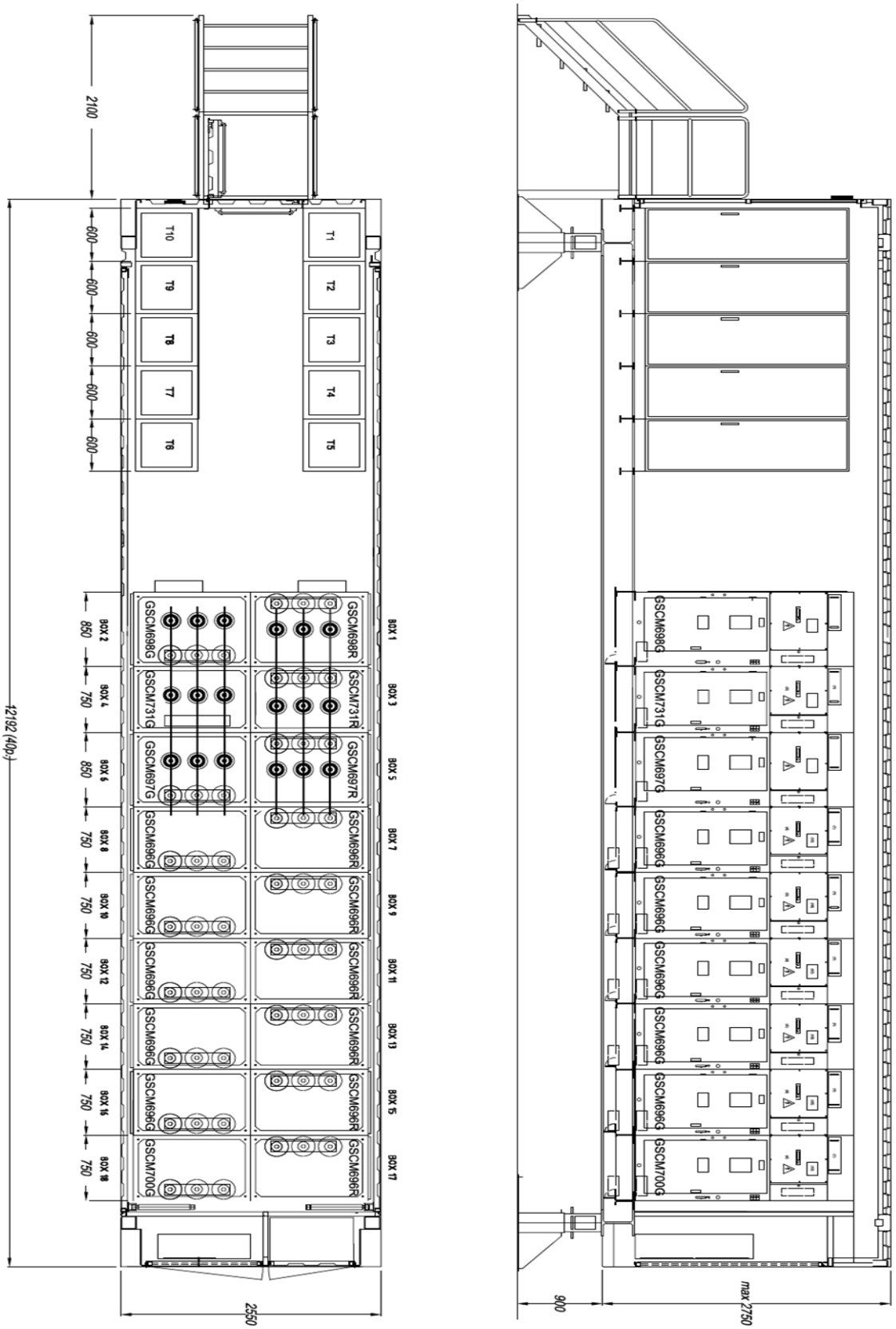
Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE
FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

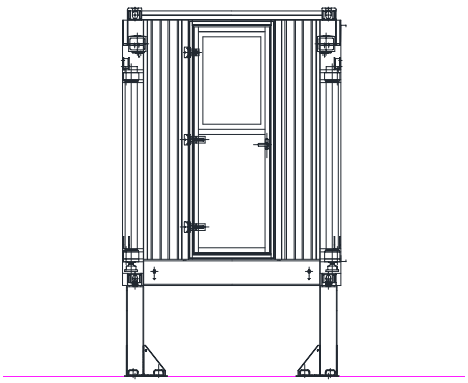
REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200



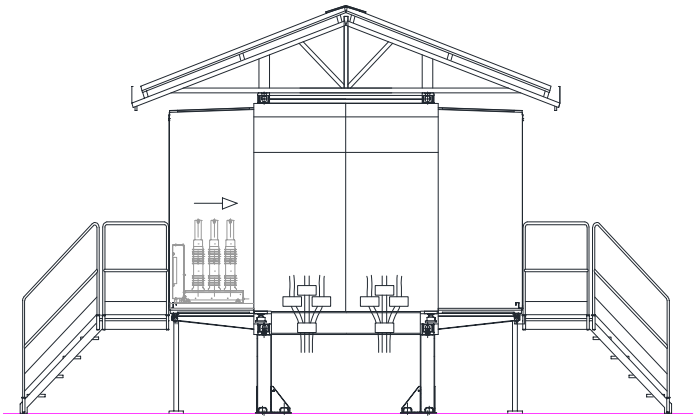
Layout and lateral view GSCM770/2

8.4 ANNEX D - CONTAINER VIEWS AND DIMENSIONS

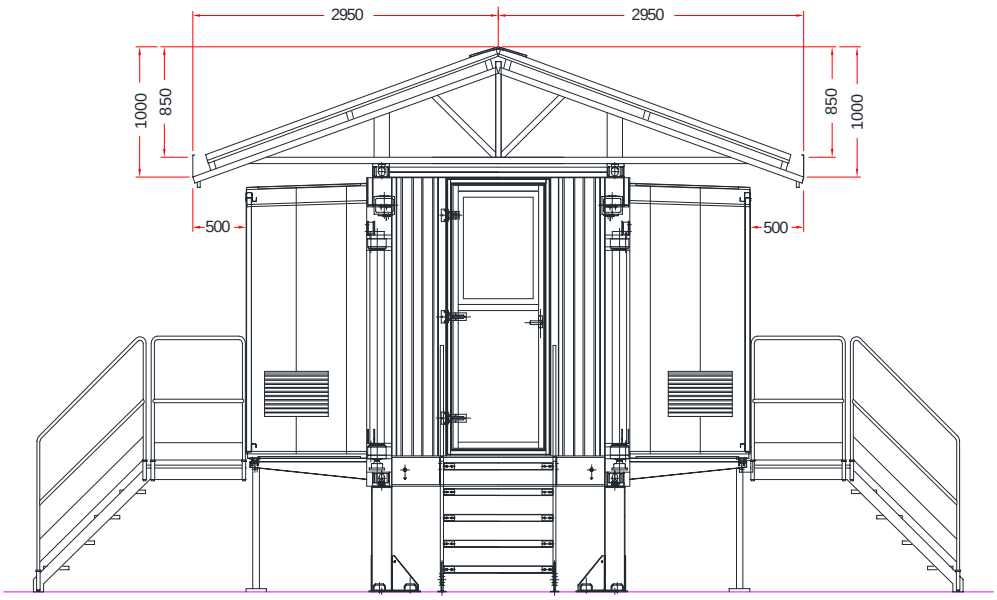
Front view container closed



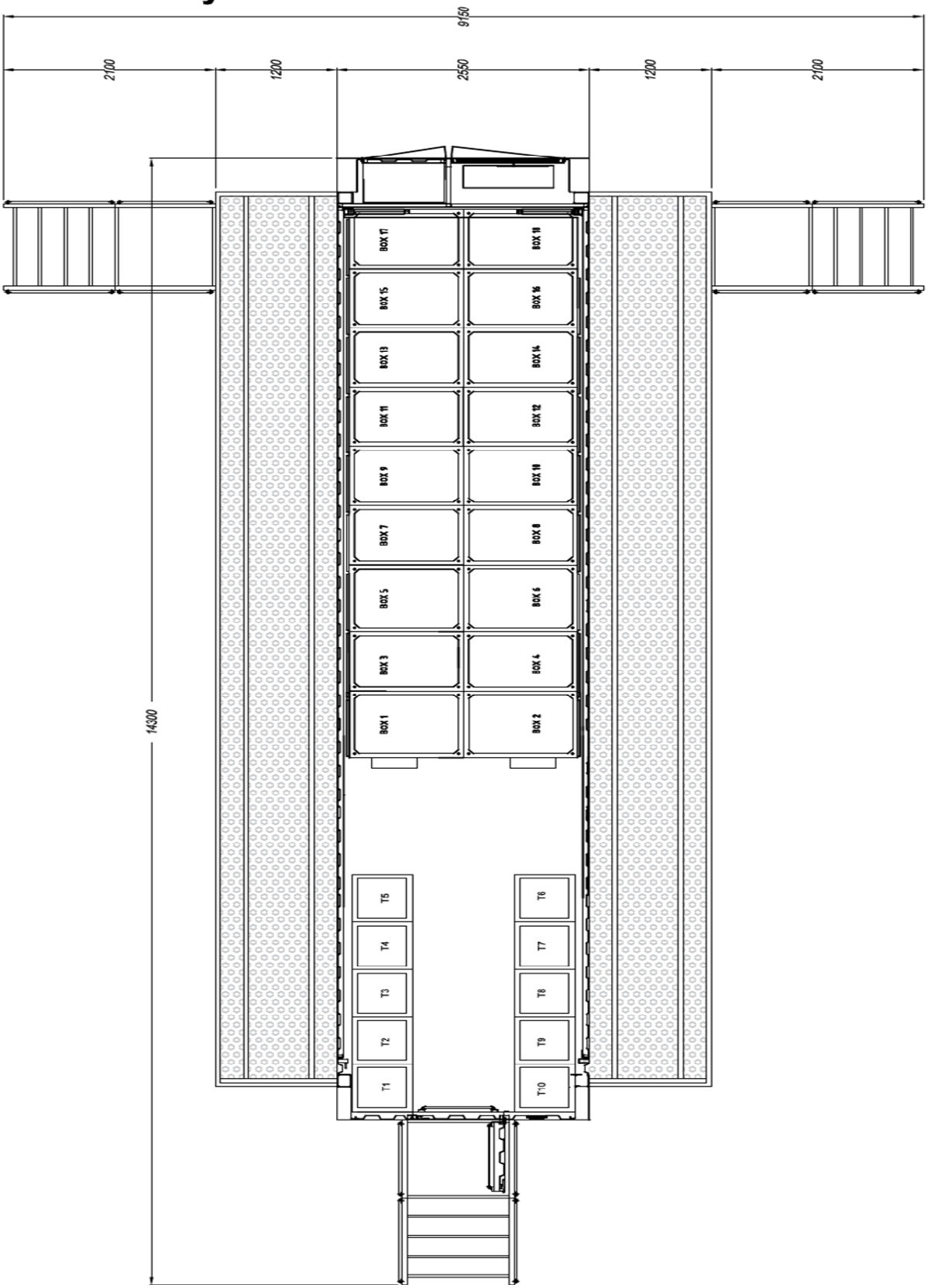
Back view container opened



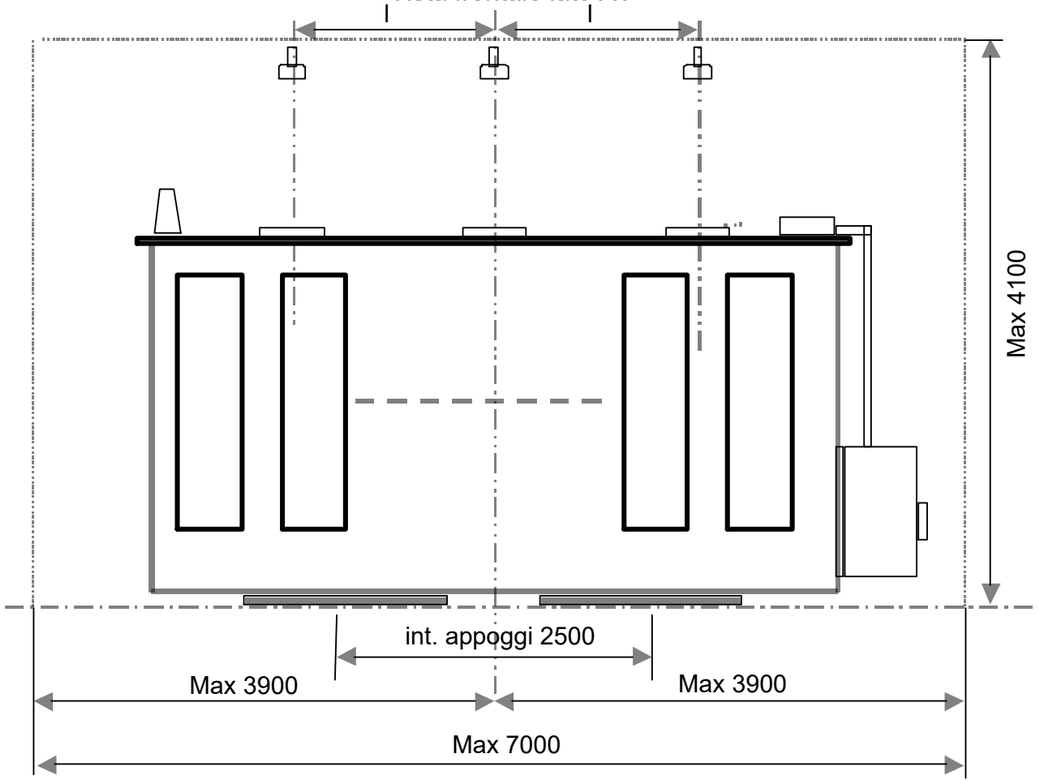
Front view container opened with dimensions



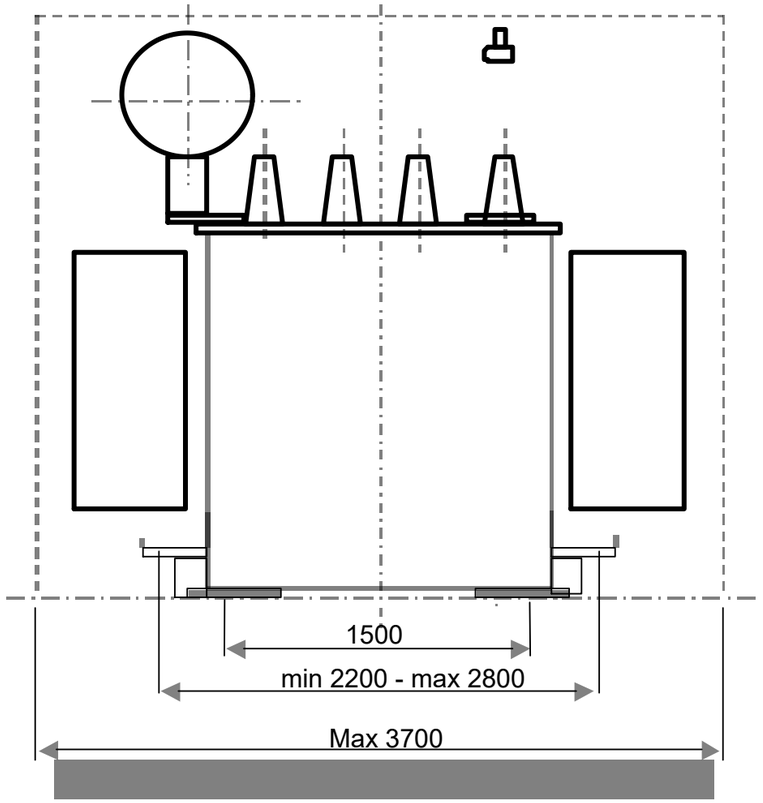
Final Layout of container with dimensions



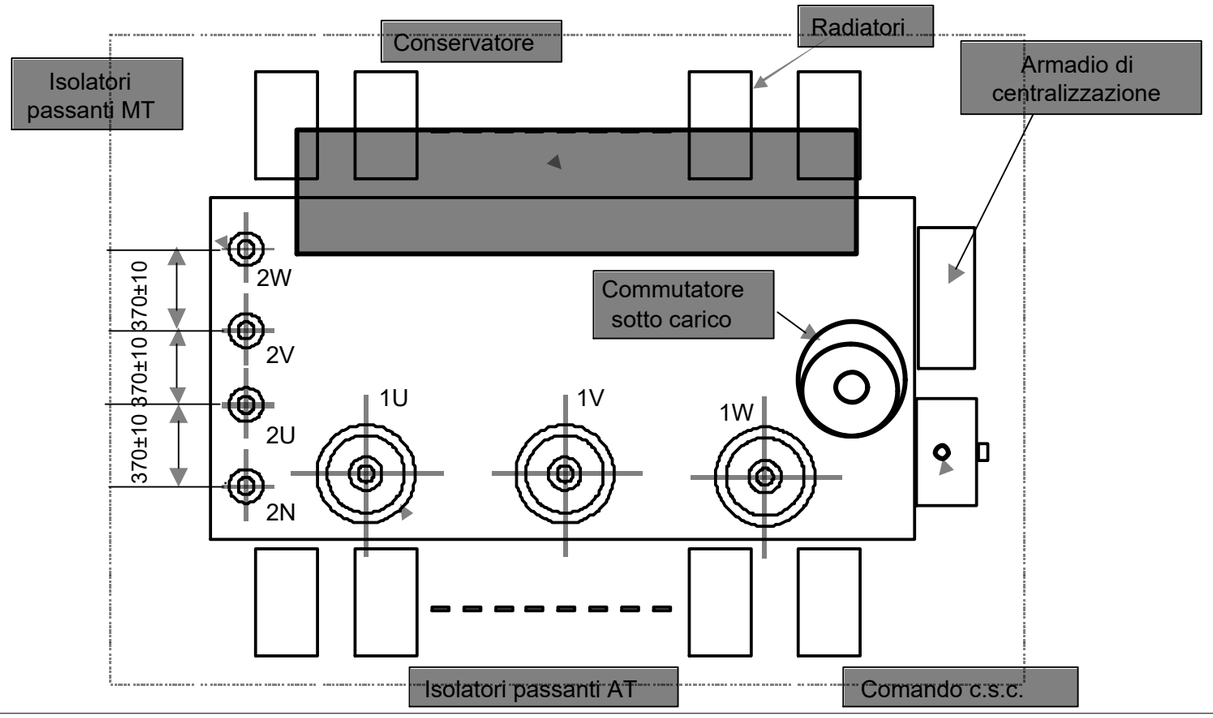
Vista frontale lato AT



Vista laterale lato MT



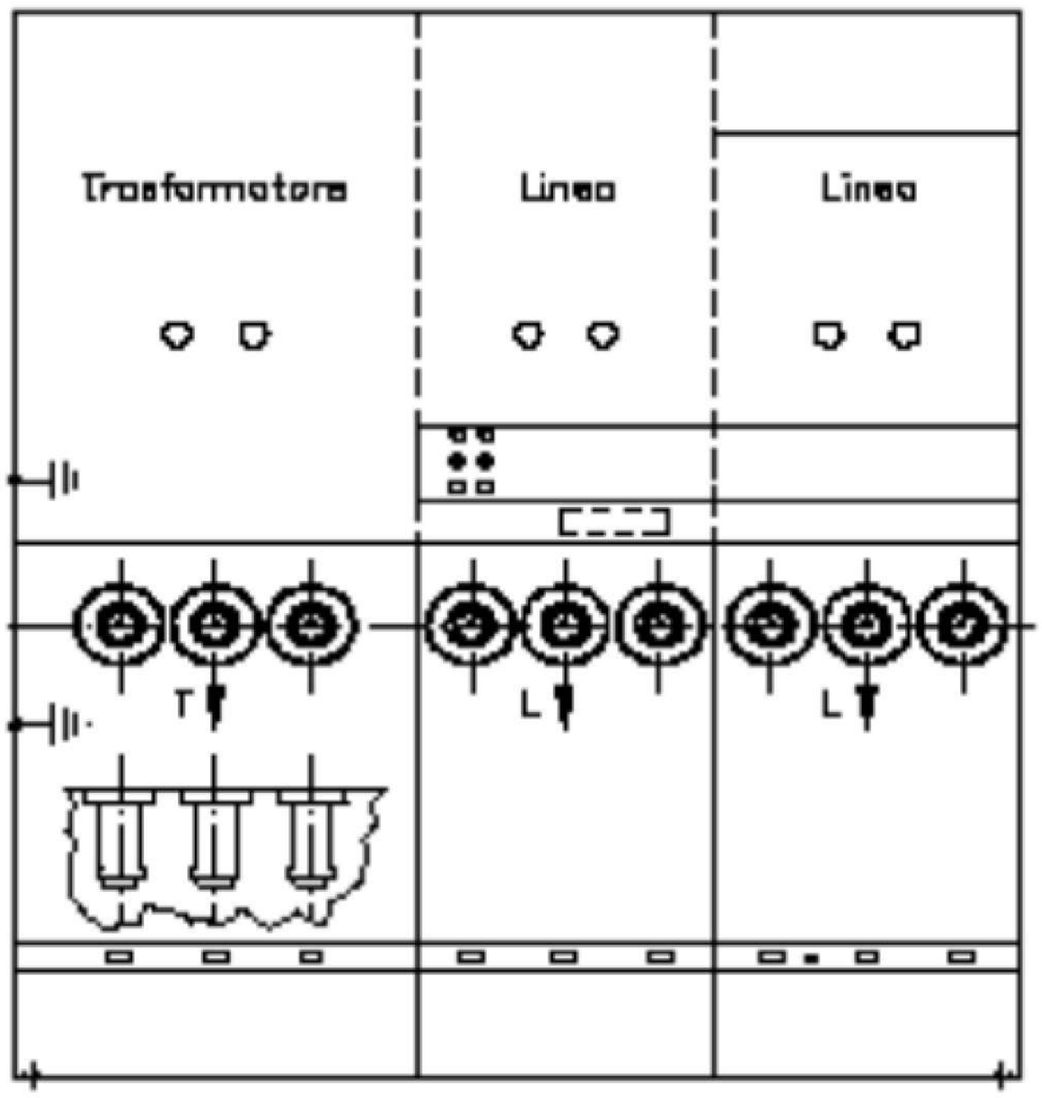
Vista dall'alto



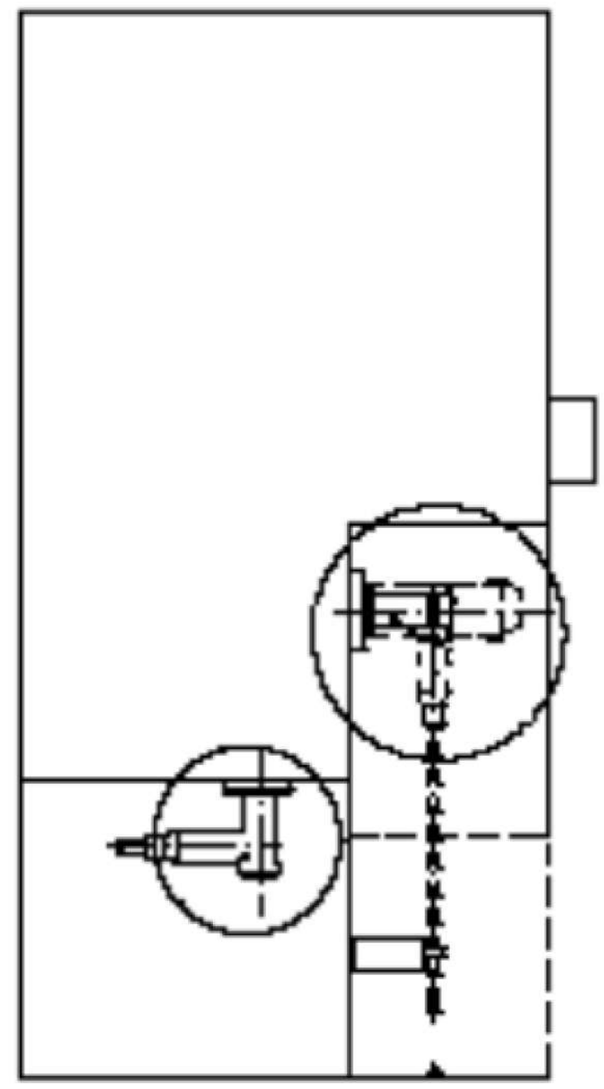
Trasformatore
modello 11 59 25
Tipo: DT 1083/25

MONTAGGI ELETTROMECCANICI DY900/1 (2L+T):

Vista frontale

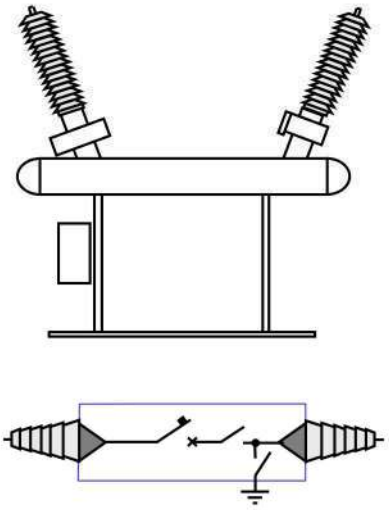


Vista laterale



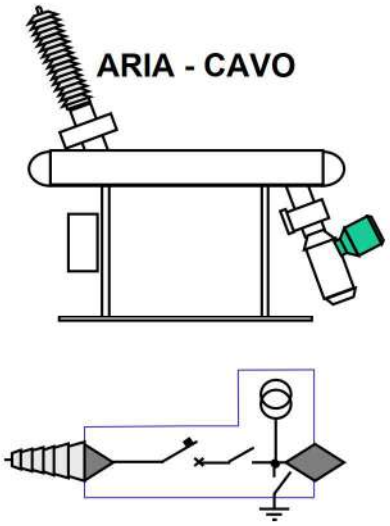
TIPO I TR

ARIA - ARIA



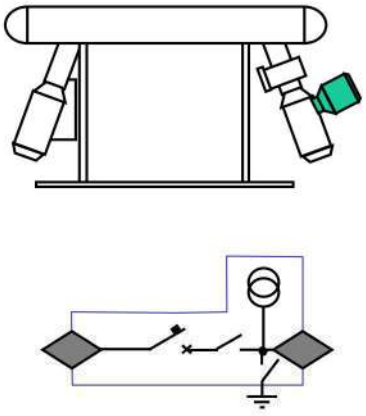
TIPO	Vn	MATRICOLA	COMANDO	TA	TV
DY 107/1	72,5	162351	UNIPOLARE	400-800/1	NO
	145-170	16 21 51			
	245	16 22 51		400-800-1600/1	
DY 107/2	72,5	162352	TRIPOLARE	200-400/1	NO
	145-170	16 21 52			
	245	16 22 52			

ARIA - CAVO



TIPO	Vn	MATRICOLA	COMANDO	TA	TV
DY 107/3	72,5	162353	UNIPOLARE	400-800/1	SI
	145-170	16 21 53			
	245	16 22 53		400-800-1600/1	
DY 107/4	72,5	162354	TRIPOLARE	200-400/1	SI
	145-170	16 21 54			
	245	16 22 54			

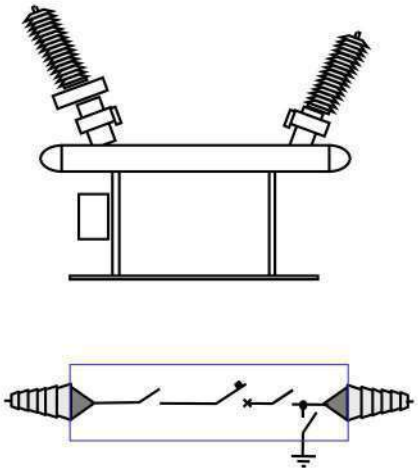
CAVO - CAVO (CONDOTTO – CAVO)



TIPO	Vn	MATRICOLA	COMANDO	TA	TV
DY 107/5	72,5	162355	UNIPOLARE	400-800/1	SI
	145-170	16 21 55			
	245	16 22 55		400-800-1600/1	
DY 107/6	72,5	162356	TRIPOLARE	200-400/1	SI
	145-170	16 21 56			
	245	16 22 56			

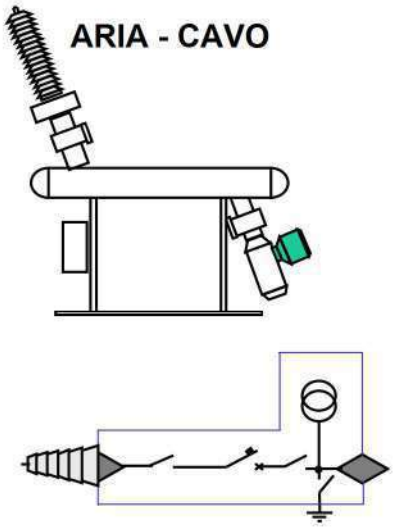
TIPO I L

ARIA - ARIA



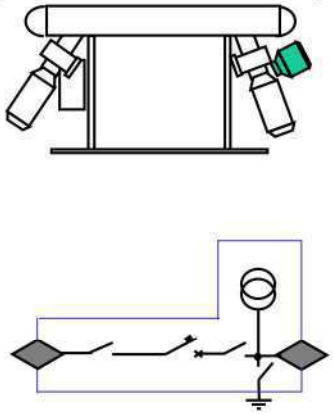
TIPO	Vn	MATRICOLA	COMANDO	TA	TV
DY 107/ 7	72,5	162357	UNIPOLARE	400-800/1	NO
	145-170	16 21 57			
	245	162257		400-800-1600/1	
DY 107/8	72,5	162358	TRIPOLARE	200-400/1	NO
	145-170	16 21 58			
	245	162258			

ARIA - CAVO



TIPO	Vn	MATRICOLA	COMANDO	TA	TV
DY 107/9	72,5	162359	UNIPOLARE	400-800/1	SI
	145-170	16 21 59			
	245	162259		400-800-1600/1	
DY 107/10	72,5	162360	TRIPOLARE	200-400/1	SI
	145-170	16 21 60			
	245	162260			

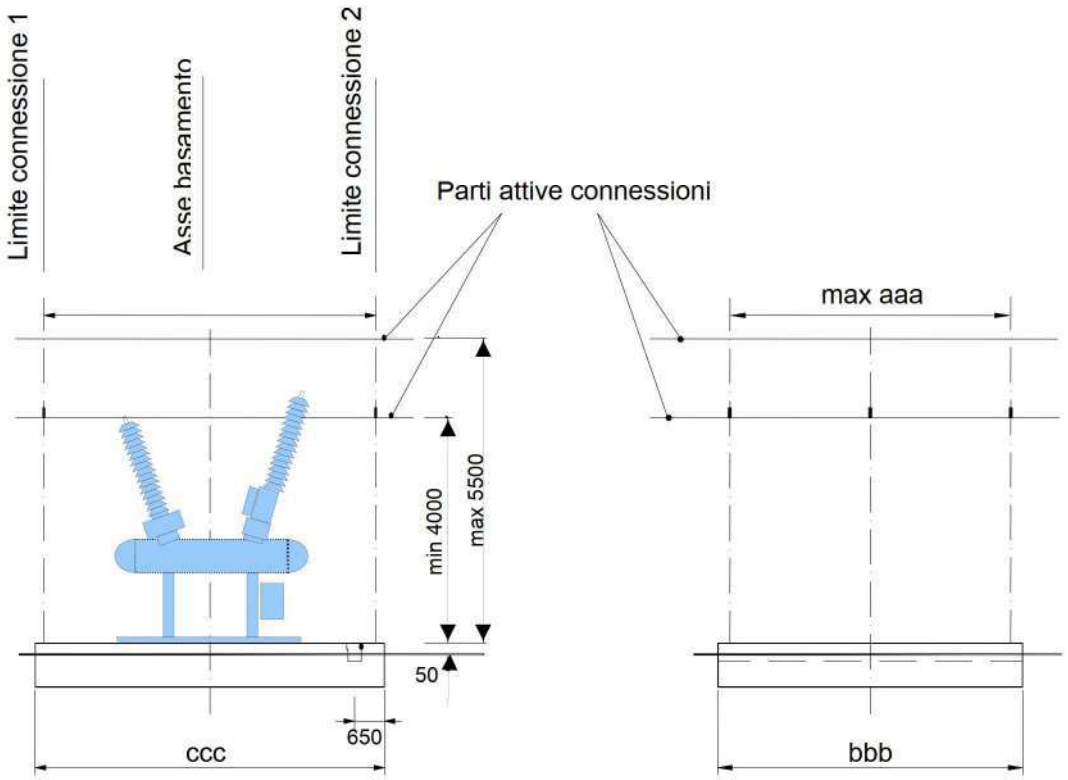
CAVO - CAVO (CONDOTTO – CAVO)



TIPO	Vn	MATRICOLA	COMANDO	TA	TV
DY 107/11	72,5	162361	UNIPOLARE	400-800/1	SI
	145-170	16 21 61			
	245	162261		400-800-1600/1	
DY 107/12	72,5	162362	TRIPOLARE	200-400/1	SI
	145-170	16 21 62			
	245	162262			

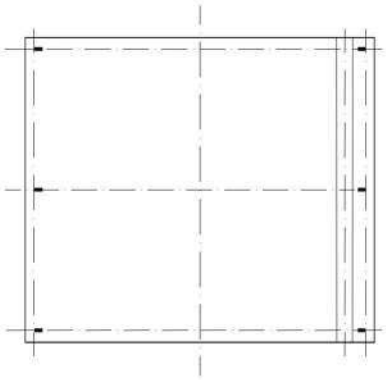
1. DIMENSIONI

1.1 MODULI IBRIDI MONOSTALLO A 72,5 kV



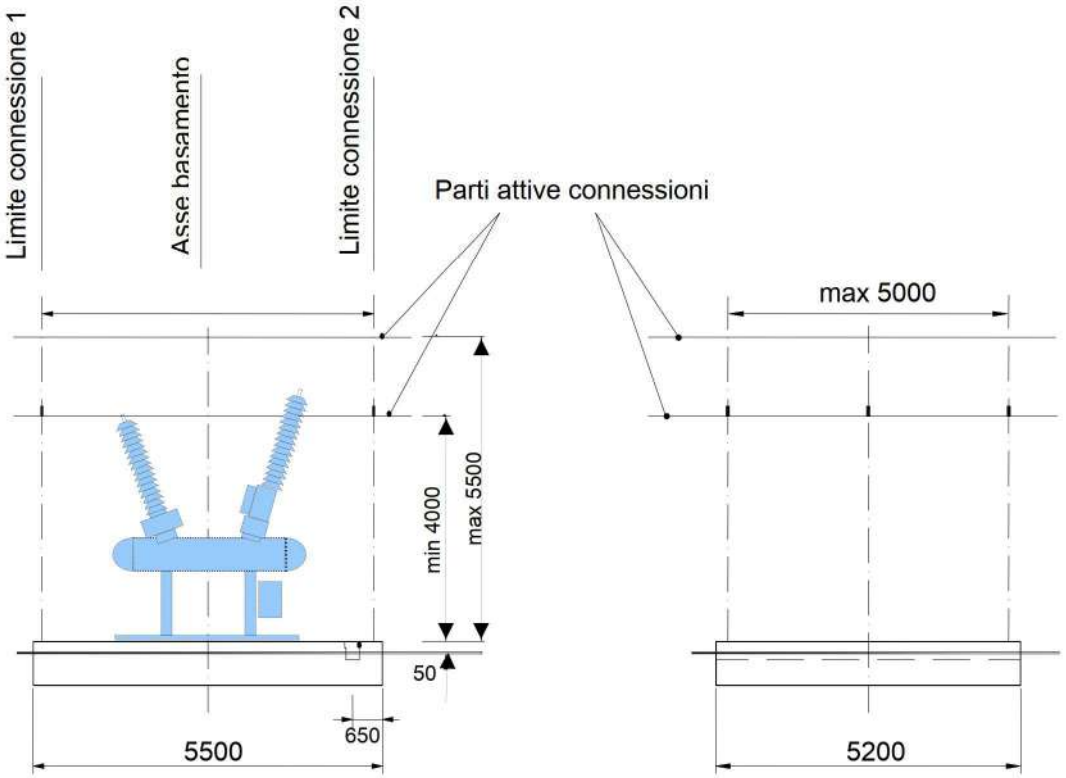
Sezione longitudinale

Sezione trasversale



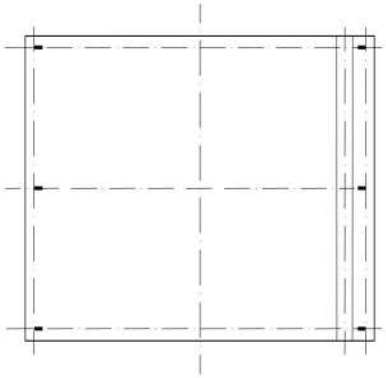
Pianta

1.2 MODULI IBRIDI MONOSTALLO A 145-170 kV



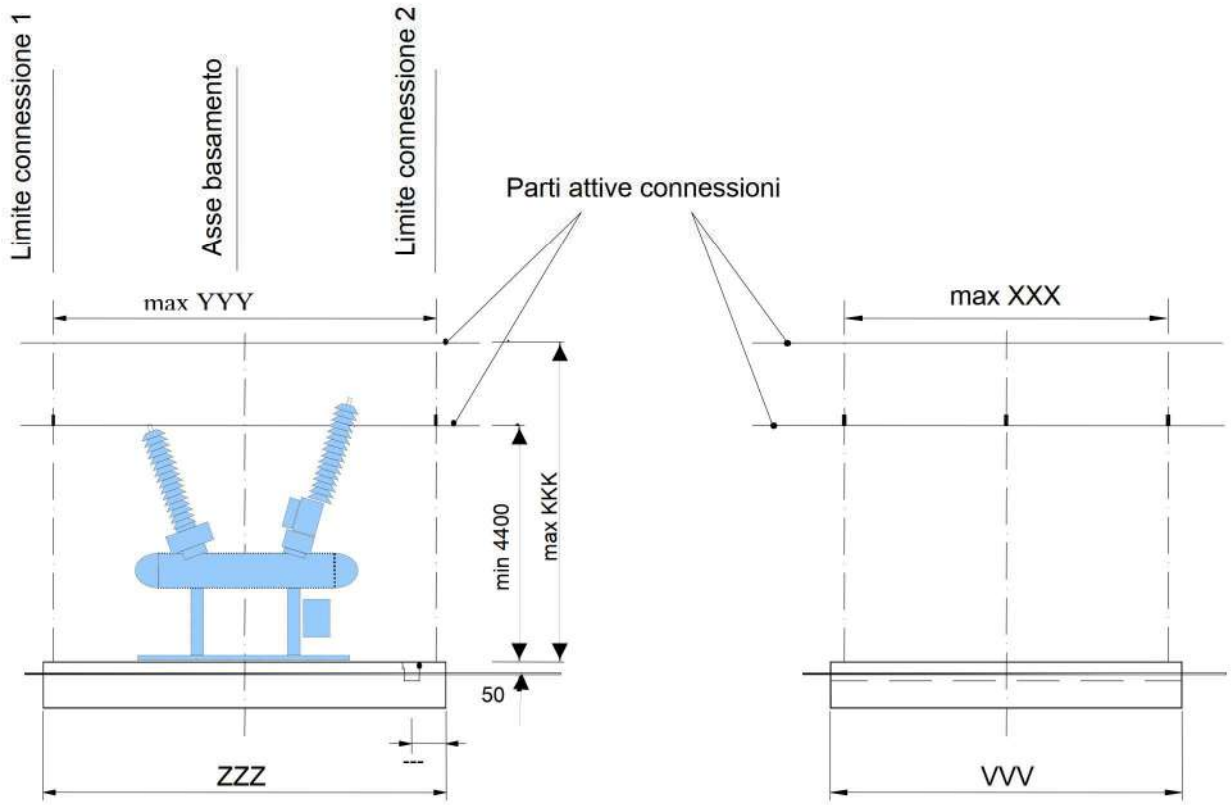
Sezione longitudinale

Sezione trasversale



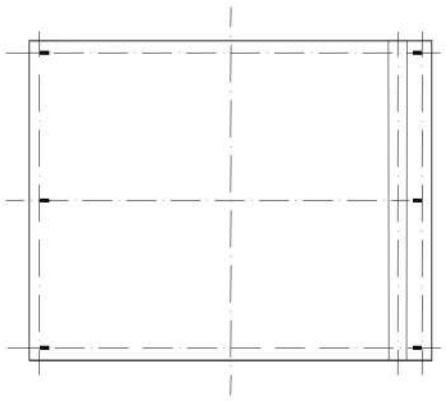
Pianta

1.3 MODULI IBRIDI MONOSTALLO A 245 kV



Sezione longitudinale

Sezione trasversale



Pianta

2.GRANDEZZE NOMINALI

2.1.Grandezze e valori comuni

Tensione nominale	kV	72,5	145-170	245
Tensione di lavoro	"	60	132-150	220
Frequenza	Hz	50		
Tensione nominale di tenuta di breve durata a f.i . (verso massa)	kVrms	140	275	360
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico (verso massa)	kVp	325	650	850
Corrente nominale in servizio continuo	A	1250		2000
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	25	31,5	40
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata	kAcr	60	80	100
Durata nominale del cortocircuito	s	1		
Grado di protezione dei contenitori dei circuiti di comando e segnalazione		IP44		
Tensione nominale di alimentazione:				
- dei circuiti di comando e segnalazione	Vcc	110		
- dei servomotori di comando	Vcc	110		
- dei circuiti di comando in c. a. e dei circuiti di alimentazione	Vca	220/380		

2.2.Interruttore

Tensione nominale	kV	72,5	145-170	245
Corrente di interruzione nominale in cortocircuito	kA	25	31,5	40
Potere di stabilimento nominale in corto circuito	KA	60	80	100
Durata meccanica	C-O	10000		
Sequenza nominale di manovra		O-0,3s-CO-1min-CO		
Massima non contemporaneità tra i poli (chiusura-apertura)	ms	5 – 3,3		

IR - UML

2.3.Sezionatori

Tipo: comando tripolare a motore con manovra manuale in emergenza e bloccaggio con chiave delle posizioni di AP e CH.

Per i moduli a tensione nominale	kV	72,5	145-170	245
Tensione nominale di tenuta di breve durata a f.i . (sul sezionamento)	kVrms	325	315	415
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico (sul sezionamento)	kVp	375	750	950
Durata meccanica	C-O	2000		

2.4.Sezionatore di terra

Tipo: con comando tripolare a motore.

2.5.Trasformatore di corrente toroidale
Installazione su passante o su cavo

Per i moduli a tensione nominale	kV	72,5	145-170	245
Rapporto di trasformazione nominale (Ipn/Isn) stallo Trasformatore	A	200-400/1		
Rapporto di trasformazione nominale (Ipn/Isn) stallo Linea	A	400-800/1		400-800-1600/1
Numero dei nuclei	n°	1		2
Corrente massima permanente		1,2 Ipn		
Prestazione	VA	15		
Classe di precisione		5P30		
Impedenza secondaria a 75 °C		< 0,4		
Reattanza secondaria a frequenza industriale		trascurabile		

2.6.Isolatori passanti SF6-aria

Tensione nominale	kV	72,5	145-170	245
Tensione nominale di tenuta di breve durata a f.i .	kVrms	140	325	395
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	kVp	325	750	950
Linea di fuga minima secondo Norma CEI 60137	mm/kV	25	31	
Carico di tenuta alla flessione	kN	1		

2.7. Trasformatori di tensione

Tipo		Induttivo			
Tensione nominale	kV	72,5	145	170	245
Tensione primaria	"	60/√3	132/√3	150/√3	220/√3
Tensione secondaria	V	100/√3			
Prestazioni nominali in Classe 0,2	VA	15			
Fattore di tensione nominale (tempo 30 s)	1,5	1,5			

3. CONDIZIONI NORMALI DI SERVIZIO

Tipo di installazione		all'esterno
Temperatura ambiente: massima media giornaliera massima minima	°C	 40 35 -25
Sovratemperatura corrispondente all'irraggiamento di	W/mq	1000
Pressione massima del vento	N/mq	700
Altitudine massima s.l.m.	m	1000

4. RESISTENZA AL SISMA

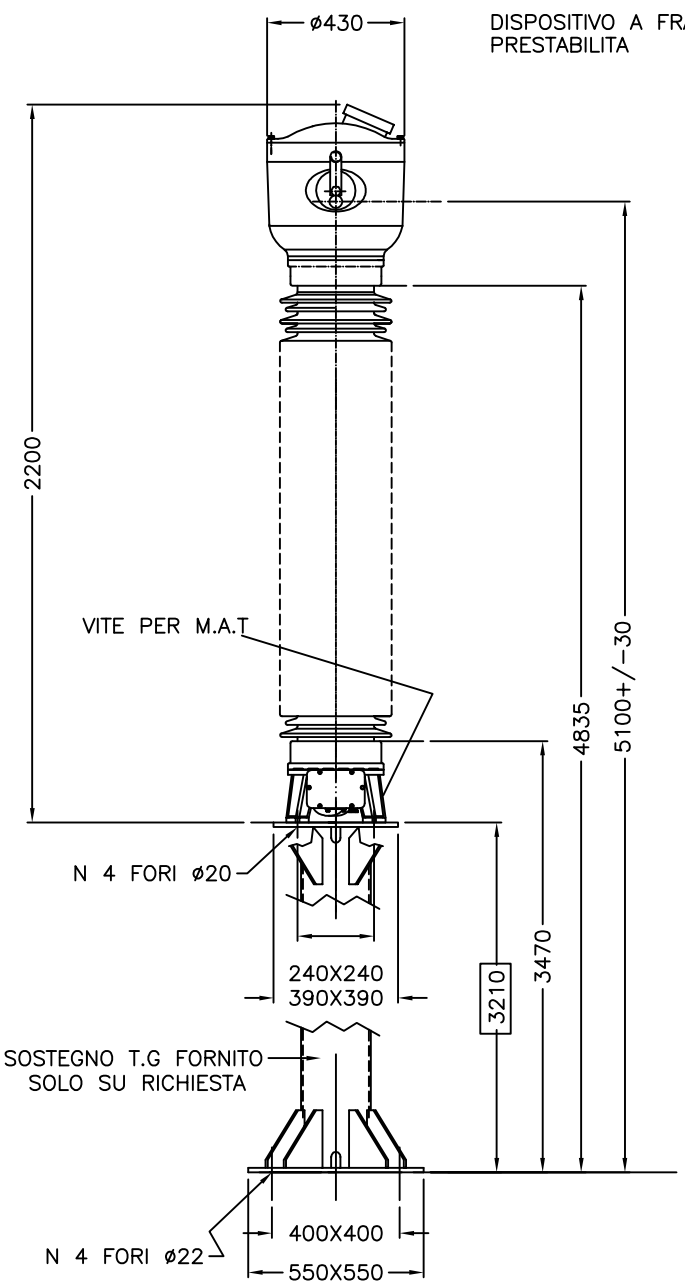
Severita' AF 5

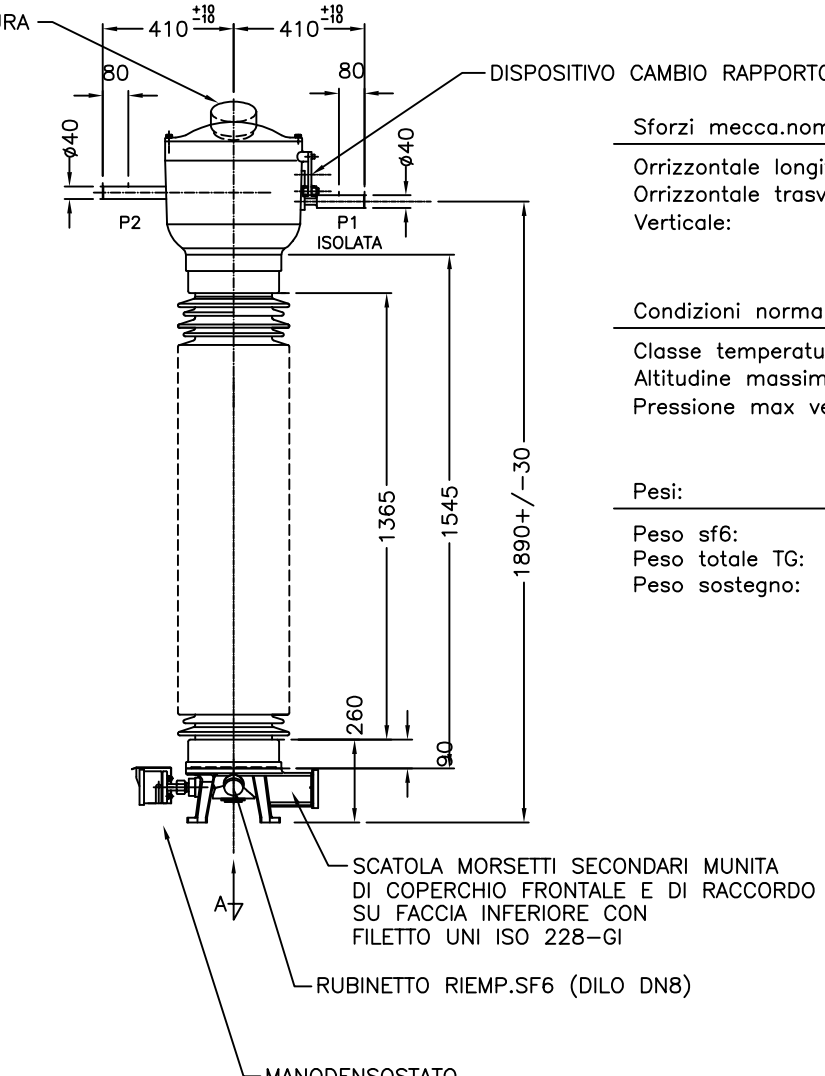
1. Prescrizioni per la costruzione: DY 1104 Ed III Ottobre 2006
2. Prescrizioni per il collaudo: DY 1105 Ed II Aprile 2005

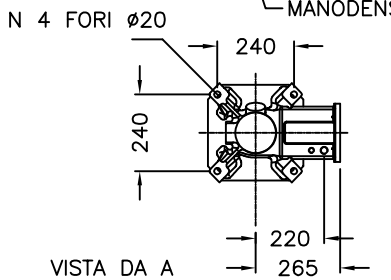
Unità di misura: numero di esemplari (n)

Esempio di designazione abbreviata

I	B	R	I	D	O		M	O	N	O	S	T	A	L	L	O		1	4	5	-	1	7	0			2	4	5		k	V







Sforzi mecca.nom.sui morsetti:

Orrizzontale longitudinale:	N 2000
Orrizzontale trasversale:	N 2000
Verticale:	N 2000

Condizioni normali di servizio:

Classe temperatura C°:	-25/+40
Altitudine massima s.l.m:	m1000
Pressione max vento:	N/mq 700

Pesi:

Peso sf6:	daN.5
Peso totale TG:	daN.350
Peso sostegno:	daN.135

Emesso	04/11/2005LGC	Controll. lato	Controll. norme	Data corso
Origine	UA312271	Sostituisce	sostituito da	Senza lista pezzi separ. X
Mod.		Mod.	Scala %	LP separ.stesso N. ☐
				LP separ. altro N. ☐
				Centro assun.
				Centro respons.

Titolo: TRASFORMATORE DI CORRENTE
TG 170kV
UNIF.ENEL DY 35

ABB PT Unità Operativa Adda

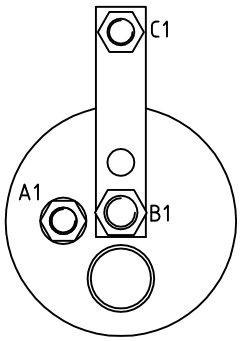
Doc.	Tipo	Formato	Lingua	Foglio N.	N. Fogli
	Z	A	3	I	1	1

2GJA302421

A termini di legge ci riserviamo la proprieta' di questo documento con divieto di riprodurlo, di consegnarlo o di renderlo comunque noto a ditte concorrenti o a terzi senza nostra autorizzazione.

Mod.

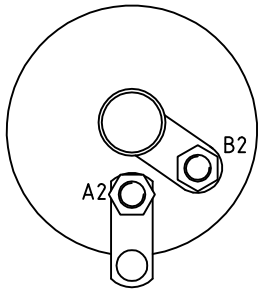
DISPOSITIVO COMMUTAZIONE PRIMARIO



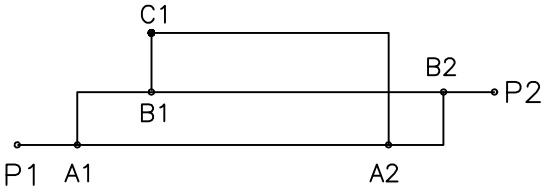
P1

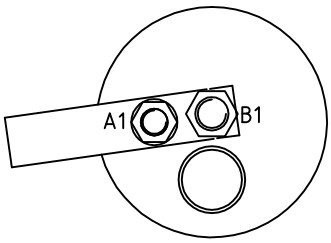
RAPPORTO 200
SERIE

COLLEG. B1–C1
SCOLLEG. B1–A1 B2–A2



P2

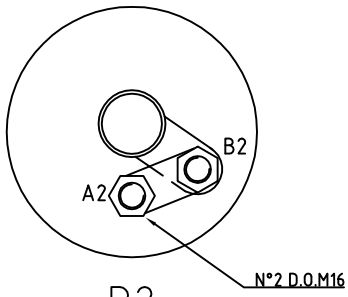




P1

RAPPORTO 400-800-1200
PARALLELO

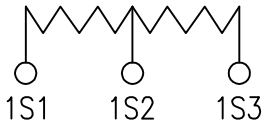
COLLEG. B1–A1 B2–A2
SCOLLEG. B1–C1



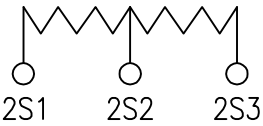
P2

DISPOSITIVO COMMUTAZIONE SECONDARIO (5A)

MISURA
30/0.2–50/0.5FS10



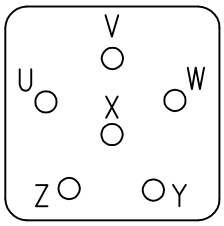
200–400/5=1S1–1S2
800/5=1S2–1S3
1200/5=1S1–1S3



200–400/5=2S1–2S2
800/5=2S2–2S3
1200/5=2S1–2S3

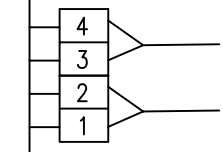
PROTEZIONE
30/5P30

1S1	=	U
1S2	=	V
1S3	=	X
2S1	=	W
2S2	=	Z
2S3	=	Y



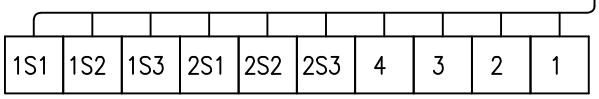
Manodensostato

Pn.0,60 MPa a 20°C



0,53 MPa ALLARME2

0,55 MPa ALLARME1



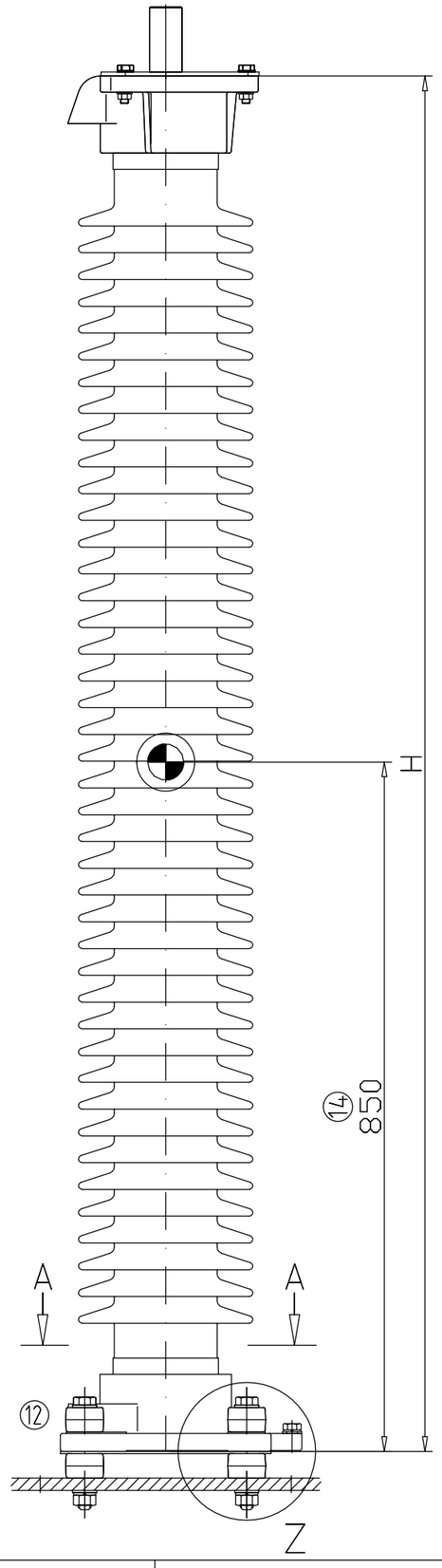
Morsetti sec. e per monod.

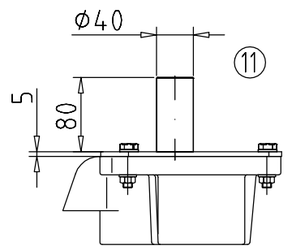
N.B:ALL'ATTO DELLA SPEDIZIONE OGNI SECONDARIO E' CHIUSO IN CORTO CIRCUITO

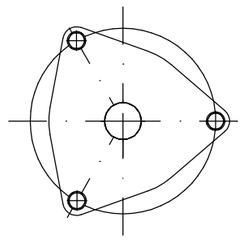
Emesso:04/11/05 Lettieri	Controll.:	Contr. norme:	Dato corso:
Origine:UA418900–UA419726	Sostituisce:	Sost. da:	Senza lista pezzi separ. ☒
Mod. / Mod. / Mod.		Scala	LP separ. stesso N. ☐
			LP separ. altro N. ☐
			Centro assum.:
Titolo: TG145–170 UNIF.ENEL DY34–35			Centro respons.:
SCHEMA COLLEGAMENTI			Doc. Tipo / Formato / Lingua / Foglio N. / N. fogli
ABB PT Unità Operativa Adda			2GJA402917

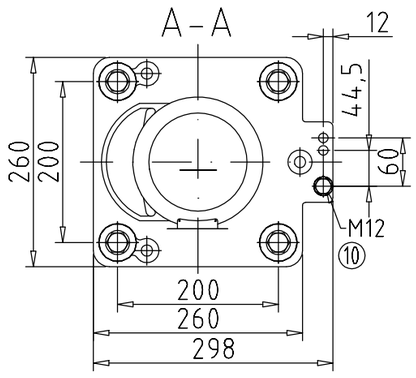
A termini di legge ci riserviamo la proprieta' di questo documento con divieto di riprodurlo, di consegnarlo o di renderlo comunque noto a ditte concorrenti o a terzi senza nostra autorizzazione.

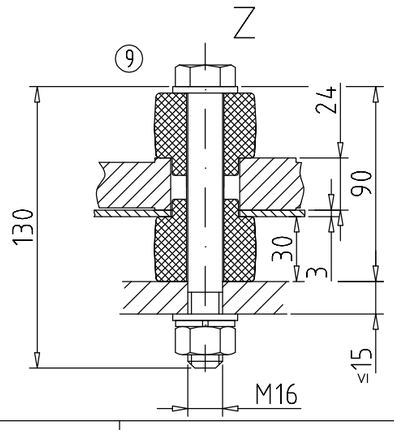
Weitergabe sowie Vervielfältigung, Verbreitung und/oder Bearbeitung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmackmustereintragung vorbehalten.











(1) Type	(2) U_r kV	(3) U_c kV	H mm	(4) G kg	(5) n	(6) d mm	(6) l mm	(7) SLL N	(7) SSL N	(8) k mm
3EP4 137-1PJ21-1GZ1	137	110	1700	79,8	1	-	-	1050	2640	4496

1. Type
2. Rated voltage
3. Continuous operating voltage
4. Total weight, approx.
5. Number of units
6. Dimensions of the grading fittings
7. Max. permissible pull at insulator top
8. Min. creepage distance
9. Insulation parts with screws M16
10. Earth terminal or terminal for control devices
11. Bolt terminal, A2
12. Name plate (anodized aluminum)

14. Center of mass

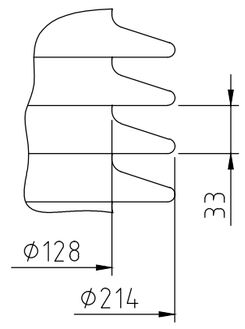
Remarks
Frequency: 50 Hz
Altitude above sea level: up to 1000 m
Material and color of insulator: Porcelain housing, brown

(12)

SIEMENS

SCARICATORE / SURGE ARRESTER

Modello:			3EP4 137-1PJ21-1GZ1
Tensione nominale linea U_N	150 kV	Tensione nominale Scaricatore Ur	137 kV
Corrente nominale di scarica In	10 kA	Tensione di servizio continuativo Uc	110 kV
I_{ncc}	40 kA 0,2s 0,2s	Classe di scarica della linea	2
		Peso	79,8 kg
Frequenza nominale	50 Hz	Matricola	170136
Anno	2017	Tipo ENEL	DY59/2
Numero di serie	K/35.....		



50CO-GPI0996 Tozzi Sud Monteverde

SIEMENS SPA

Index	Remark	Ä.d.	Date
			10.08.2017

First issue		Current update	CAD-drawing
10.08.2017	Date		
Symphorianus	Handled by		
F. Giraudet	Checked		
	Section leader		
	Standard		

Surge arrester 3EP4

AL: N
ECCN: N

f. type

type

SIEMENS

EM HP AR / 27132502.0010
drawing number

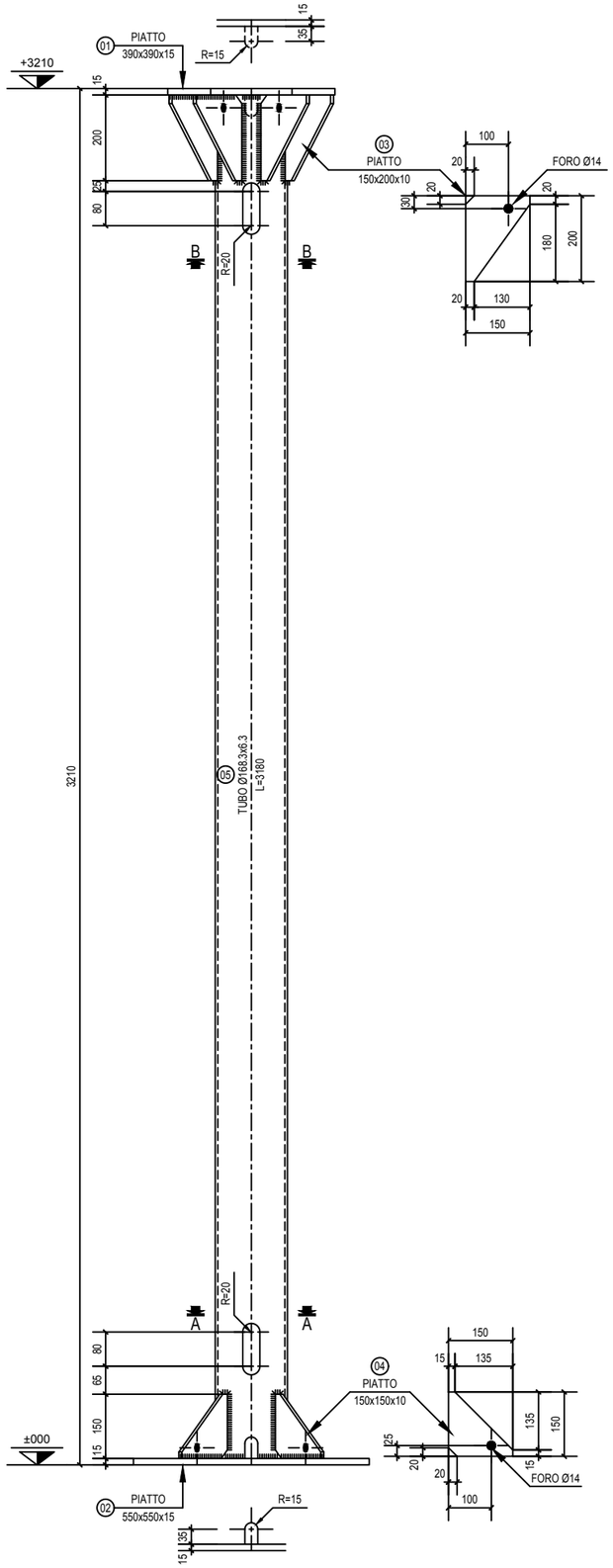
B01-
Sheet no. Index

Replacement for

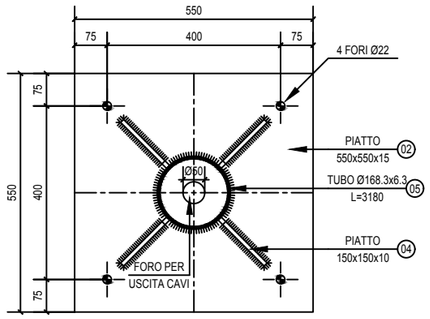
Superseded by

file: 27132502-0010.dwg

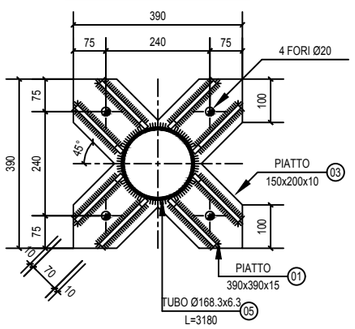
Transmittal, reproduction, dissemination and/or editing of this document as well as utilization of its contents and communication thereof to others without express authorization are prohibited. Offenders will be held liable for payment of damages. All rights created by patent grant or registration of a utility model or design patent are reserved.



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B

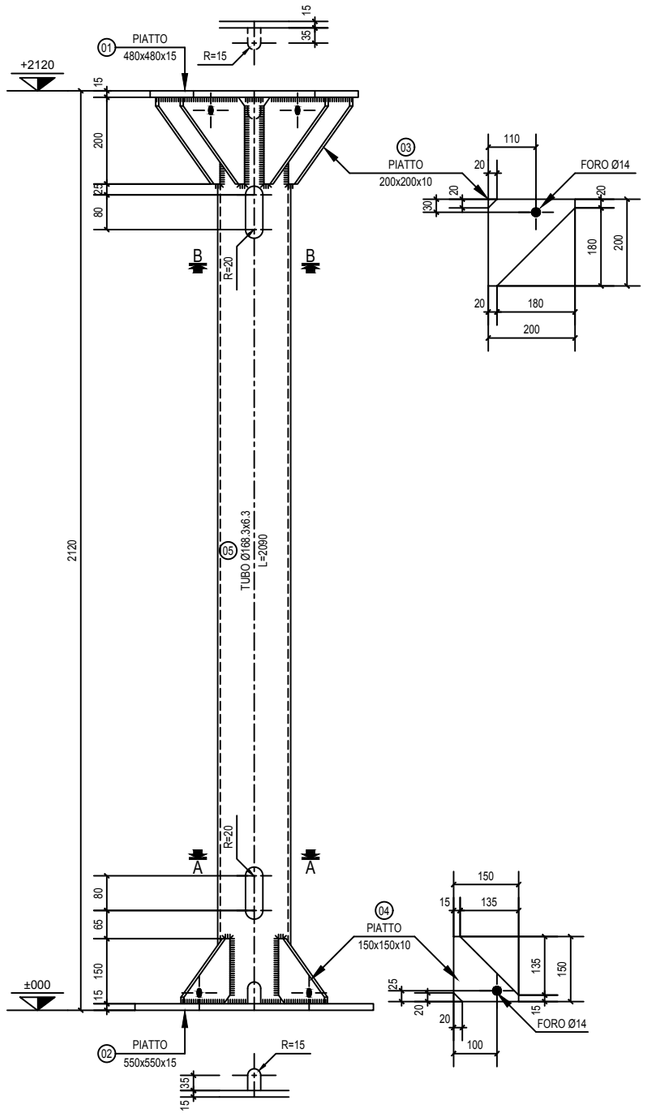


NOTE GENERALI

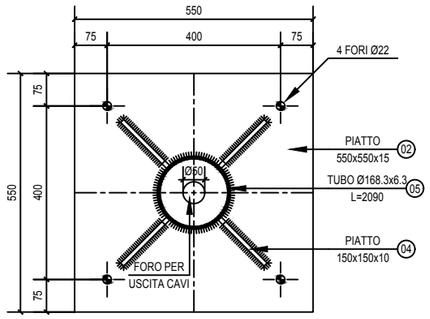
1) - TUTTE LE DIMENSIONI SONO ESPRESSE IN MILLIMETRI ECCETTO DOVE INDICATO
2) - PROFILATI S355JR - PIATTI S275JR
3) - VITI CLASSE 8.8 - DADI CLASSE 8
4) - PIATTI E PROFILATI ZINCATI A CALDO (CEI 7-6)
5) - LATO DEL CORDONE DI SALDATURA PARI ALLO 0.7 DELLO SPESSORE MINORE FRA QUELLI DA UNIRE - LATO MINIMO 5mm - ELETTRODO E52 / L / 3
6) - FORI Ø22
FORI Ø20
FORI Ø18 - BULLONI M16
FORI Ø14 - BULLONI M12
7) - -
8) - -

PROFILATO					N	Lung.	Largh.	Sp.	Peso Unit.	PESO TOTALE
Dim.	Pos.	Tipo	Mat.	Unif.						
PL	01	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	1	550	550	15	7850	35.6
PL	02	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	1	390	390	15	7850	17.9
PL	03	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	8	150	200	10	7850	18.8
PL	04	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	4	150	150	10	7850	7.1
DN 168.3x6.3	05	Tubi Tondi	S355JR	EN 10219	1	3180			25.20	80.1
TOTALE										159.5
TOTALE ZINCATO (~3%)										164.3

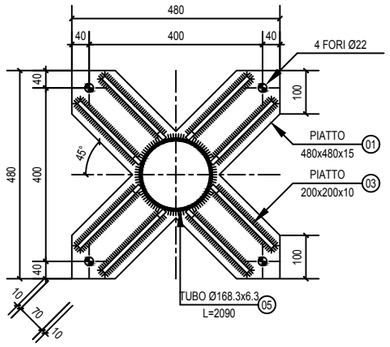
ENEL DY43



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



NOTE GENERALI

1) - TUTTE LE DIMENSIONI SONO ESPRESSE IN MILLIMETRI ECCETTO DOVE INDICATO
2) - PROFILATI S355JR - PIATTI S275JR
3) - VITI CLASSE 8.8 - DADI CLASSE 8
4) - PIATTI E PROFILATI ZINCATI A CALDO (CEI 7-6)
5) - LATO DEL CORDONE DI SALDATURA PARI ALLO 0.7 DELLO SPESSORE MINORE FRA QUELLI DA UNIRE - LATO MINIMO 5mm - ELETTRODO E52 / L / 3
6) - FORI Ø22
FORI Ø20
FORI Ø18 - BULLONI M16
FORI Ø14 - BULLONI M12
7) - -
8) - -

PROFILATO					N	Lung.	Largh.	Sp.	Peso Unit.	PESO TOTALE
Dim.	Pos.	Tipo	Mat.	Unif.						
PL	01	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	1	550	550	15	7850	35.6
PL	02	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	1	480	480	15	7850	27.1
PL	03	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	8	200	200	10	7850	25.1
PL	04	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	4	150	150	10	7850	7.1
DN 168.3x6.3	05	Tubi Tondi	S355JR	EN 10219	1	2090			25.20	52.7
TOTALE										147.6
TOTALE ZINCATO (~3%)										152.0

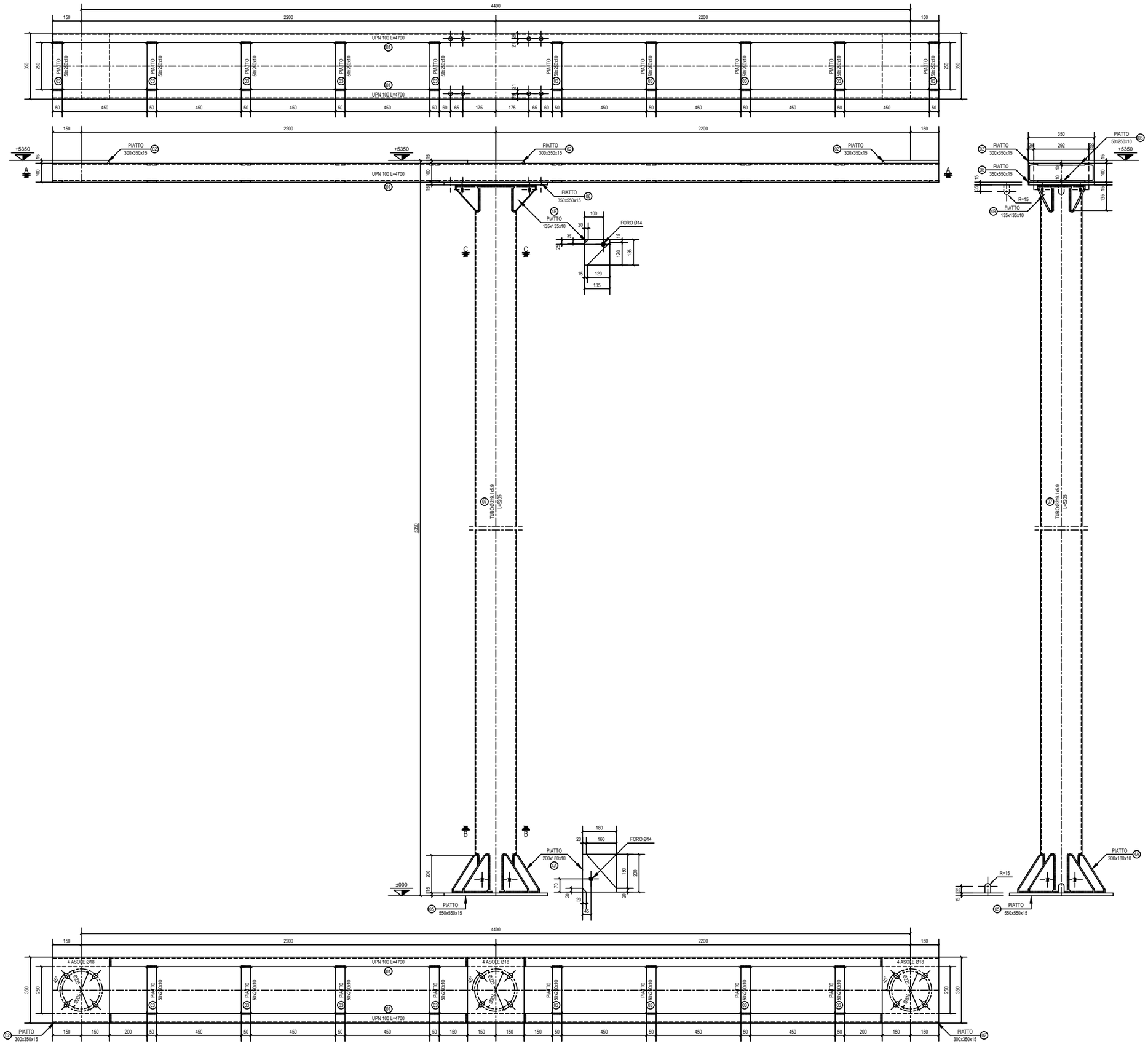
ENEL DY43

NOTE GENERALI

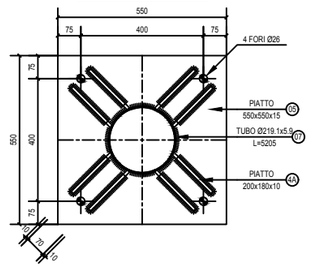
1) - TUTTE LE DIMENSIONI SONO ESPRESSE IN MILLIMETRI ECCETTO DOVE INDICATO
2) - PROFILATI S355JR - PIATTI S275JR
3) - VITI CLASSE 8.8 - DADI CLASSE 8
4) - PIATTI E PROFILATI ZINCATI A CALDO (CEI 7-6)
5) - LATO DEL CORDONE DI SALDATURA PARI ALLO 0.7 DELLO SPESSORE MINORE FRA QUELLI DA UNIRE - LATO MINIMO 5mm - ELETTRODO E52 / L / 3
6) - FORI Ø26
FORI Ø20
FORI Ø18 - BULLONI M16
FORI Ø14 - BULLONI M12
7) - -
8) - -

PROFILATO					N	Lung.	Largh.	Sp.	Peso Unit.	PESO TOTALE
Dim.	Pos.	Tipo	Mat.	Unif.						
UPN100	01	Prof. UPN	S355JR	UNI EN 10025	2	4700			10.60	99.6
PL	02	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	3	300	350	15	7850	37.1
PL	03	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	18	50	250	10	7850	17.7
PL	4A	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	8	180	200	10	7850	22.6
PL	4B	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	4	135	135	10	7850	3.7
PL	05	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	1	550	550	15	7850	35.6
PL	06	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	1	350	550	15	7850	22.7
DN 219.1x5.9	07	Tubi Tondi	S355JR	EN 10219	1	5205			31.00	161.4
M16x 50		Viti	8.8	UNI EN ISO 898	8				0.10	0.8
M16		Dadi	8	UNI EN ISO 898	8				0.03	0.3
R16		Rondelle M16		UNI EN ISO 898	8				0.01	0.1
PU16		Piastr. UPN M16		UNI EN ISO 898	8				0.03	0.3
TOTALE										483.9
TOTALE ZINCATO (~3%)										416.8

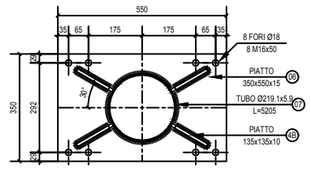
SEZIONE A-A



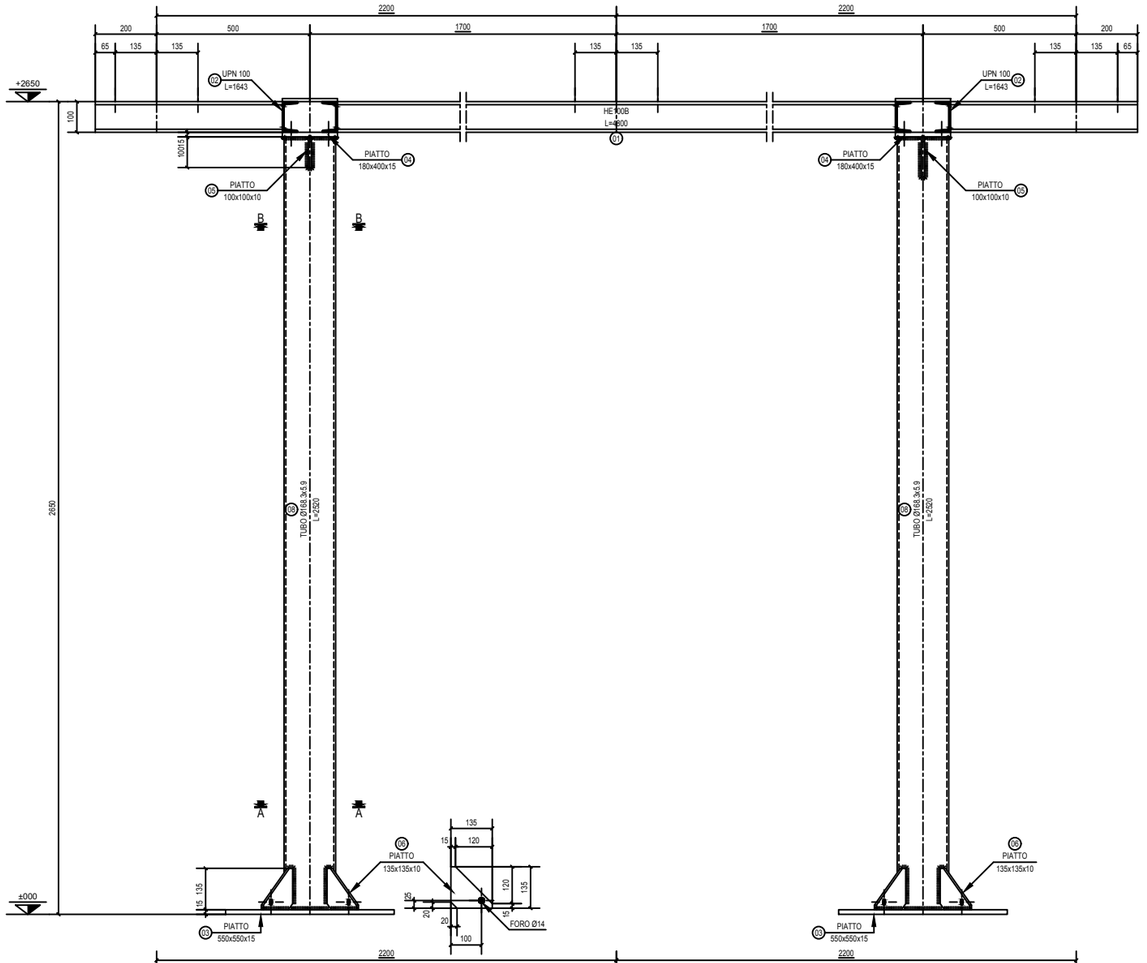
SEZIONE B-B

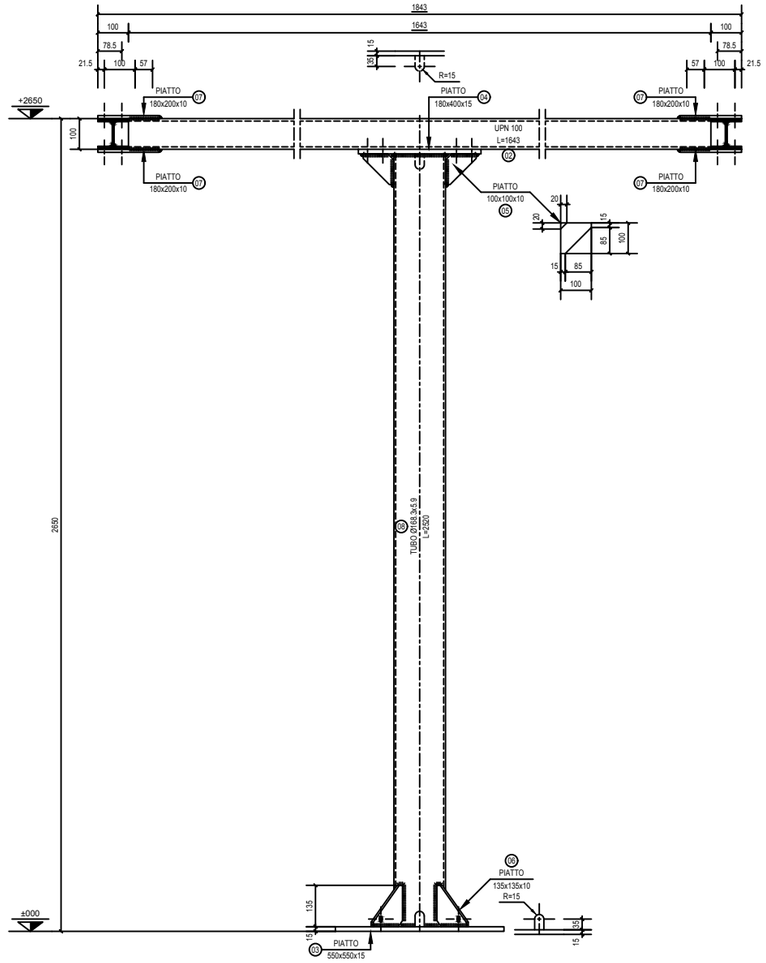


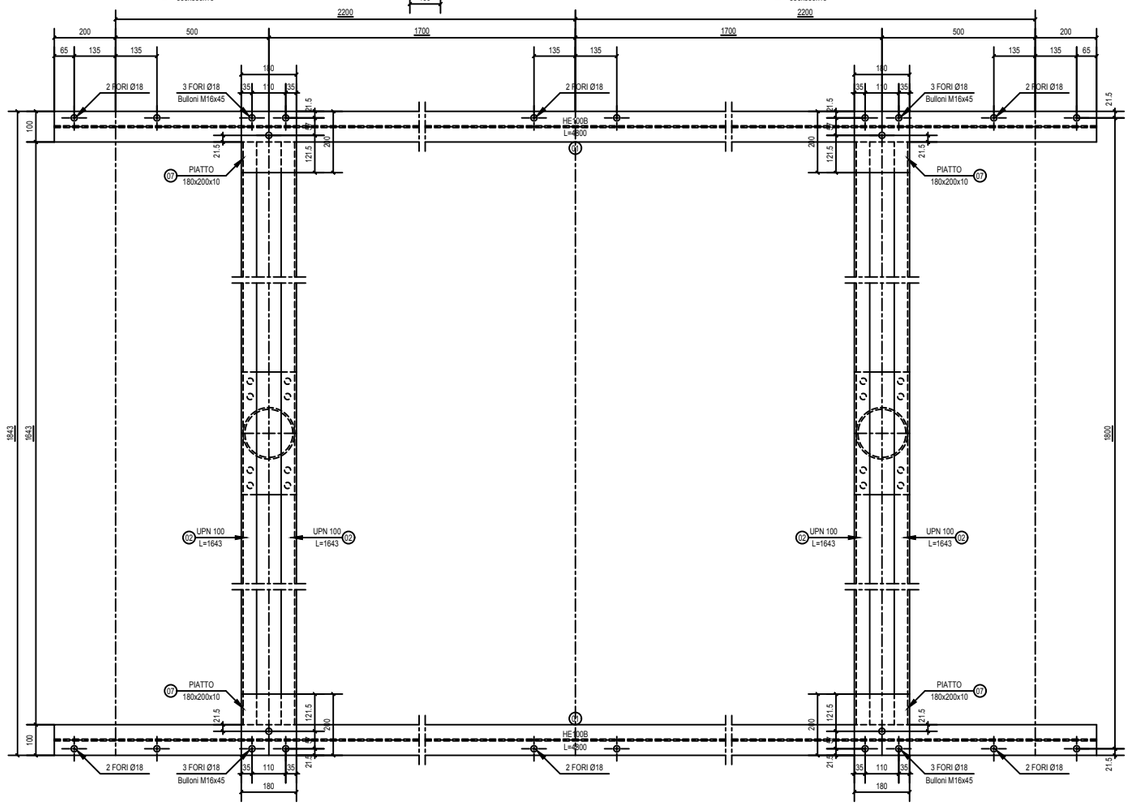
SEZIONE C-C



ENEL LS6096/2





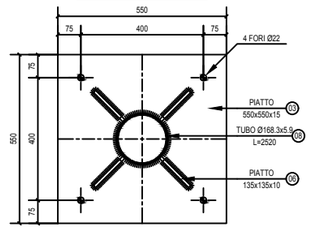


NOTE GENERALI

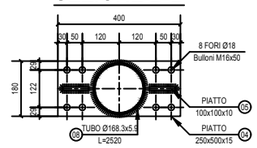
1) - TUTTE LE DIMENSIONI SONO ESPRESSE IN MILLIMETRI ECCETTO DOVE INDICATO
2) - PROFILATI S355JR - PIATTI S275JR
3) - VITI CLASSE 8.8 - DADI CLASSE 8
4) - PIATTI E PROFILATI ZINCATI A CALDO (CEI 7-6)
5) - LATO DEL CORDONE DI SALDATURA PARI ALLO 0.7 DELLO SPESSORE MINORE FRA QUELLI DA UNIRE - LATO MINIMO 5mm - ELETTRODO E52 / L / 3
6) - FORI Ø22
FORI Ø20
FORI Ø18 - BULLONI M16
FORI Ø14 - BULLONI M12
7) - -
8) - -

PROFILATO					N	Lung.	Largh.	Sp.	Peso Unit.	PESO TOTALE
Dim.	Pos.	Tipo	Mat.	Unif.						
HEB100	01	Prof. HEB	S355JR	UNI EN 10025	2	4800			20.40	195.8
UPN100	02	Prof. UPN	S355JR	UNI EN 10025	4	1643			10.60	69.7
PL	03	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	2	550	550	15	7850	71.2
PL	04	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	2	180	400	15	7850	17.0
PL	05	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	4	100	100	10	7850	3.1
PL	06	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	8	135	135	10	7850	11.4
PL	07	Piatto	S275JR	UNI EN 10025	8	180	200	10	7850	22.6
DN 168.3x5.9	08	Tubi Tondi	S355JR	EN 10210	2	2520			23.60	118.9
M16x 50		Viti	8.8	UNI EN ISO 898	16				0.10	1.5
M16x 45		Viti	8.8	UNI EN ISO 898	24				0.09	2.1
M16		Dadi	8	UNI EN ISO 898	40				0.03	1.3
R16		Rondelle M16		UNI EN ISO 898	64				0.01	0.5
PU16		Piastr. UPN M16		UNI EN ISO 898	16				0.03	0.5
TOTALE										516.0
TOTALE ZINCATO (~3%)										531.5

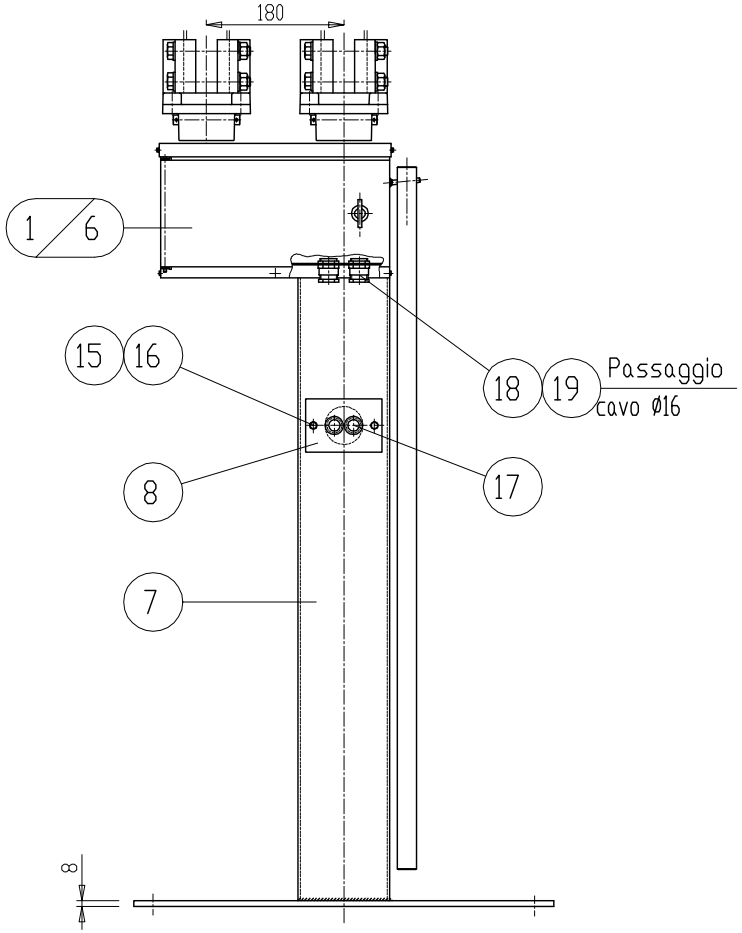
SEZIONE A-A

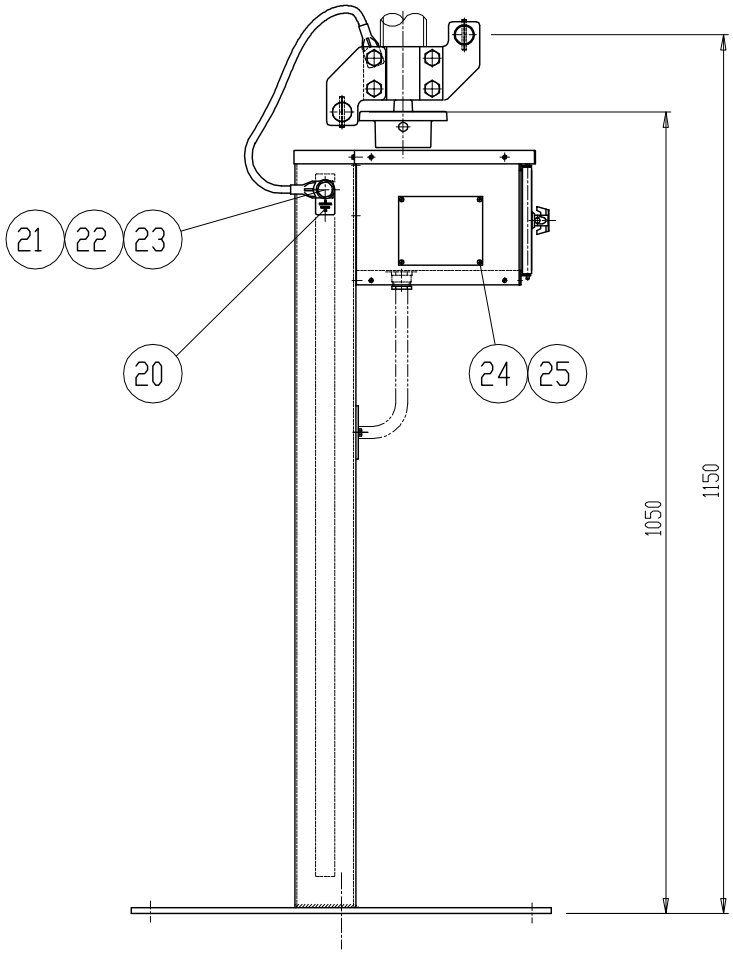


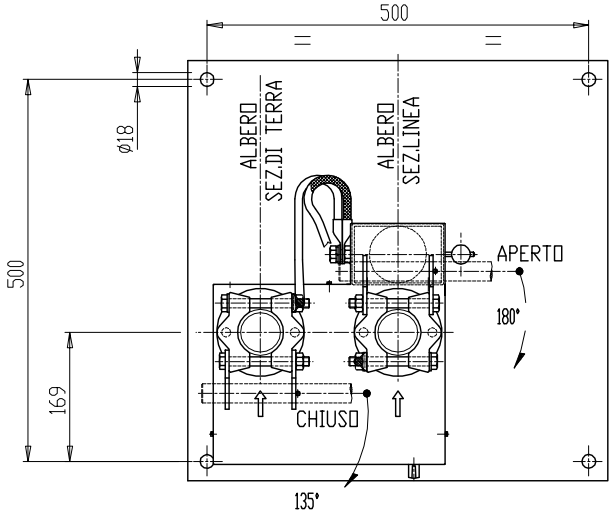
SEZIONE B-B



ENEL LS6016/1







DISTINTA MATERIALI :DMR-04857
SCHEMA ELETTRICO :DIN-17062

This document is the exclusive property of AREVA T&D S.p.A. and shall not be used, copied or communicated to third parties without its prior authorization.

DRAWN BY	DATE
PIVATO	15-12-04
CHECKED BY	DATE
PANIGHEL	15-12-04

AREVA
TRANSMISSION & DISTRIBUTION
HIGH VOLTAGE PRODUCTS
AREVA T&D S.p.A. - VENEZIA - ITALY

GENERAL ALLOWANCES ACCORDING TO OUR STANDARD NTI-062

TITLE : COMANDO MANUALE TIPO CML
VERSIONE A DUE ASTE

SCALE	REVISION	REV.	NUMBER	DATE	REVISION	REV.	NUMBER	DATE
1:7								

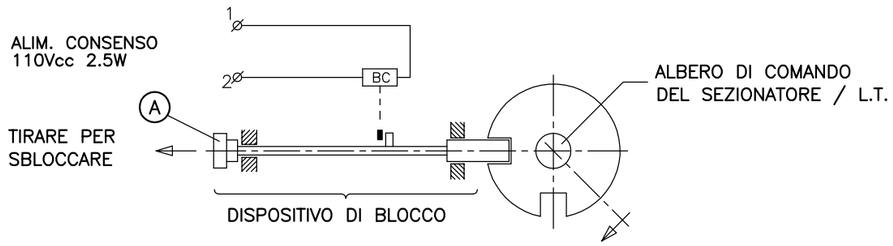
FORMAT	DWG No.	SHEET	REVISION
A3	DIN-16422	1/1	A

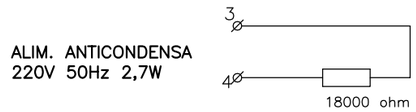
X-3659

DISPOSITIVO DI BLOCCO ELETTROMECCANICO DELLA MANOVRA MANUALE PER COMANDI SERIE CS100/CML E DELLA MANOVRA MANUALE DELLE LAME DI TERRA PER COMANDI SERIE CS600/CMM

E' UN DISPOSITIVO CHE IMPEDISCE L'ESECUZIONE DELLA MANOVRA BLOCCANDO IL COMANDO NELLE POSIZIONI ESTREME A MENO CHE NON CI SIA UN CONSENSO ELETTRICO.

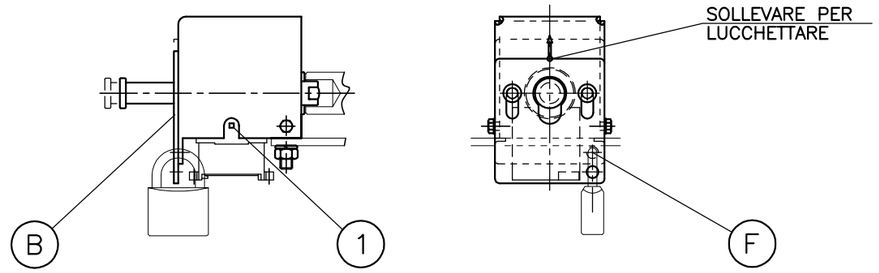
SCHEMA DI PRINCIPIO





FUNZIONAMENTO:

SE AI MORSETTI 1 E 2 E' PRESENTE TENSIONE, SI ECCITA IL RELE' "BC" CHE CONSENTE LA COMPLETA ESTRAZIONE DEL PIOLO CHE INTERDISCE LA ROTAZIONE DELL'ALBERO DI COMANDO DEL SEZIONATORE O DELLA LAMA DI TERRA.
PER LUCCHETTARE IL DISPOSITIVO BASTA SOLLEVARE LA PIASTRINA "B" E INTRODURRE UN LUCCHETTO NEL FORO "F".



SBLOCCAGGIO DI EMERGENZA:

N.B.: QUESTA OPERAZIONE E' DA ESEGUIRE SOLO IN CASO DI ESTREMA NECESSITA' E DA PERSONALE BEN CONSCIO DELL'OPERAZIONE CHE STA ESEGUENDO; INFATTI I BLOCCHI ELETTRICI EVENTUALMENTE ESISTENTI VENGONO RESI INEFFICACI.
LA DITTA "AREVA" DECLINA OGNI RESPONSABILITA PER DANNI A COSE O PERSONE DERIVANTI DA TALE OPERAZIONE, CHE COMUNQUE SCONSIGLIA.

DESCRIZIONE DELL'OPERAZIONE

AGIRE CON UN PICCOLO CACCIAVITE SULL'ANCORA MOBILE DEL RELE' INDICATA NEL PUNTO "1".
DOPO LO SBLOCCAGGIO CONTROLLARE IL FUNZIONAMENTO DEL BLOCCO.

ATTENZIONE

DURANTE LA FASE DI MESSA IN SERVIZIO DEL SEZIONATORE NON USARE LO SBLOCCAGGIO DI EMERGENZA MA ALIMENTARE IL BLOCCO CON UNA TENSIONE AUSILIARIA.

This document is the exclusive property of AREVA T&D S.p.A. and shall not be used, copied or communicated to third parties without its prior authorization.

DRAWN BY	DATE
PIVATO	03-03-05
CHECKED BY	DATE
PANIGHEL	03-03-05

AREVA
TRANSMISSION & DISTRIBUTION
HIGH VOLTAGE PRODUCTS
AREVA T&D S.p.A. – VENEZIA – ITALY

GENERAL ALLOWANCES ACCORDING TO OUR STANDARD NTI-062

TITLE : DISPOSITIVO DI BLOCCO ELETTROMECCANICO PER COMANDO A MANO CML

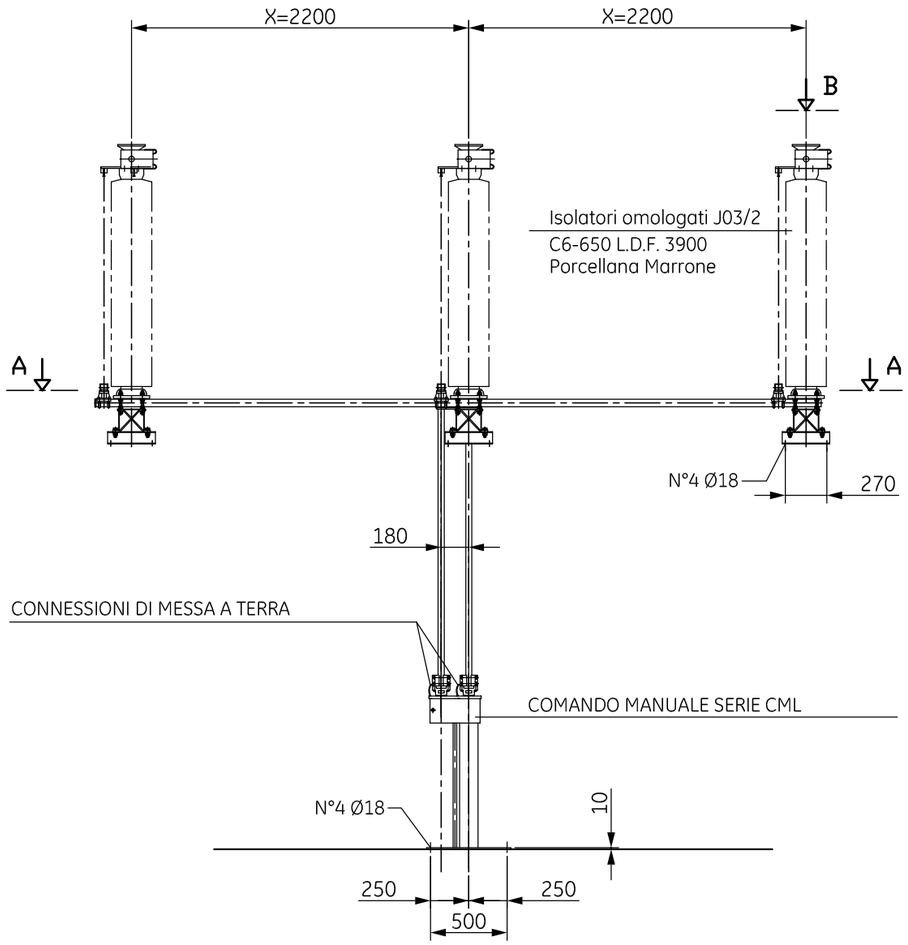
SCALE 1:1

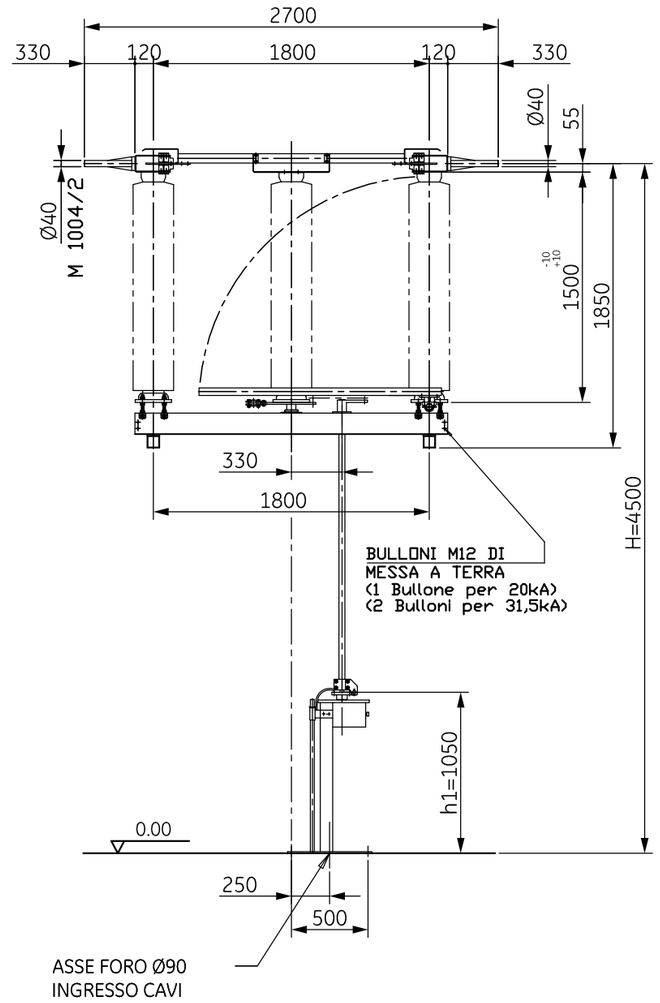
REVISION	REV.	NUMBER	DATE
	A	Emissione	/

REVISION	REV.	NUMBER	DATE

FORMAT A3 | DWG No. DIN-17062 | SHEET . | REVISION A

X-3659





GRANDEZZE NOMINALI

Poli	n°	3
Tensione nominale	kV	170
Frequenza nominale	Hz	50
Corrente nominale	A	1250
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico:		
- verso massa	kV (cresta)	650
- sul sezionamento	kV (cresta)	750
Tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio:		
- verso massa	kV	275
- sul sezionamento	kV	315
Corrente di breve durata ammissibile nominale	kA	20/31,5
Corrente di cresta ammissibile nominale	kA (cresta)	50
Durata ammissibile nominale della corrente di corto circuito	s	1

CONDIZIONI NORMALI DI SERVIZIO

Temperatura ambiente :		
- massima	°C	40
- media giornaliera massima	°C	35
- minima	°C	-25
Sovratemperatura corrispondente all'irraggiamento	W/m²	1000
Pressione massima del vento	N/m²	700
Altitudine massima s.l.m.	m	1000

SFORZI MECCANICI NOMINALI SUI TERMINALI

- orizzontale longitudinale	N	800
- orizzontale trasversale	N	320
- verticale	N	170

COMANDO

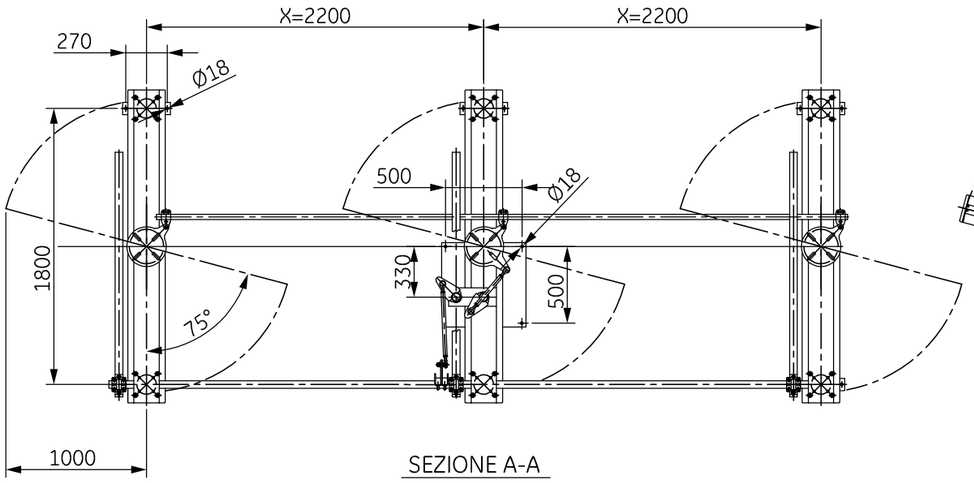
manuale tripolare

RESISTENZA AL SISMA (Severita')

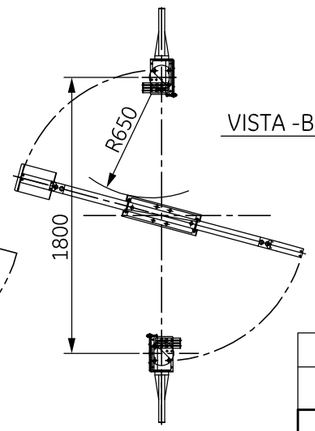
AF5

Prescrizioni:

- per la costruzione: Prescrizioni ENEL DY 2011
- per il collaudo: Prescrizioni ENEL DY 2012



SEZIONE A-A



VISTA -B-

SALES ORDER	ITEM	PROJECT NAME	Q.TY	X	H	h1	SERIAL NUMBER	WIRING DIAGRAM
238028	20	Tozzi Sud	2	2200	4500	1050	.....	.....

Grid Solutions

DRAWING TITLE :
SEZIONATORE TRIPOLARE ORIZZONTALE
SERIE S3CT 145-170kV 1250A 20/31.5kA 1s
OMOLOGATO Y17/2

REVISION			
REV.	NUMBER	DATA	NAME
A	ISSUE	/	/

DRAWN BY	Bincoletto A.	11/09/2017
CHECKED BY	Pezzella D.	11/09/2017

GENERAL ALLOWANCES ACCORDING TO OUR STANDARD NTI-062

SCALE	FORMAT	DRAWING NUMBER	Q. CLASS	REVISION	SHEET
1:1	A3	DIN-42914	--	A	1/1

©2016 Grid Solutions S.p.A. proprietary and confidential information. All Rights Reserved. This document is the property of Grid Solutions S.p.A. and may not be reproduced, transmitted, stored, or copied in whole or in part, or used to furnish information to others, without the prior written permission of Grid Solutions S.p.A..

TRASFORMATORI DI CORRENTE 170 KV
PER CABINE PRIMARIE

4	DRE/USM	Mauri	Speziali	Tramutoli	Ottobre 2003
Ed.	**Funzione/Unità**	**Redatto**	**Verificato**	**Approvato**	**Data**

Copyright Enel Distribuzione S.p.A. tutti i diritti riservati. La riproduzione e la cessione, totale o parziale, in qualunque forma, su qualsiasi supporto e con qualunque mezzo é proibita senza autorizzazione scritta di Enel Distribuzione S.p.A.".

TIPO		35/1	35/2
MATRICOLA		53 30 31	53 30 36
GRANDEZZE NOMINALI			
Tipo di isolamento		normale	antisale
Livello di inquinamento e distanza superficiale minima nominale	mm/kV	leggero - 16	forte - 25
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV	kg/m^3	14	56
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (U_m)	kV	170	
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale	kV	325	
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	kV	750	
Frequenza nominale	Hz	50	
Rapporto di trasformazione nominale ($K_n=I_{pn}/I_{sn}$)	A/A	200-400-800-1200/5-5	
Corrente termica nominale permanente (I_{cth})		120 % I_{pn}	
Corrente termica di breve durata nominale (I_{th})	kA	20	
Numero di nuclei	n°	2	
Prescrizioni relative alle classi di precisione (*): - I nucleo (avvolgimento di misura) Prestazione e classe Fattore di sicurezza - II nucleo (avvolgimento di protezione) Prestazione e classe Resistenza dell'avvolgimento secondario a 75°C (R_{ct}) Reattanza secondaria a frequenza industriale		 30 VA - 0,2 e 50 VA - 0,5 FS 10 30 VA - 5 P 30 ≤ 0,4 Ω trascurabile	
CONDIZIONI NORMALI DI SERVIZIO			
Categoria di temperatura	°C	-25 / 40	
SFORZI MECCANICI NOMINALI SUI TERMINALI			
Orizzontale longitudinale	N	2000	
Orizzontale longitudinale	N	2000	
Verticale	N	2000	

(*) I valori indicati sono validi per tutti i rapporti di trasformazione nominali

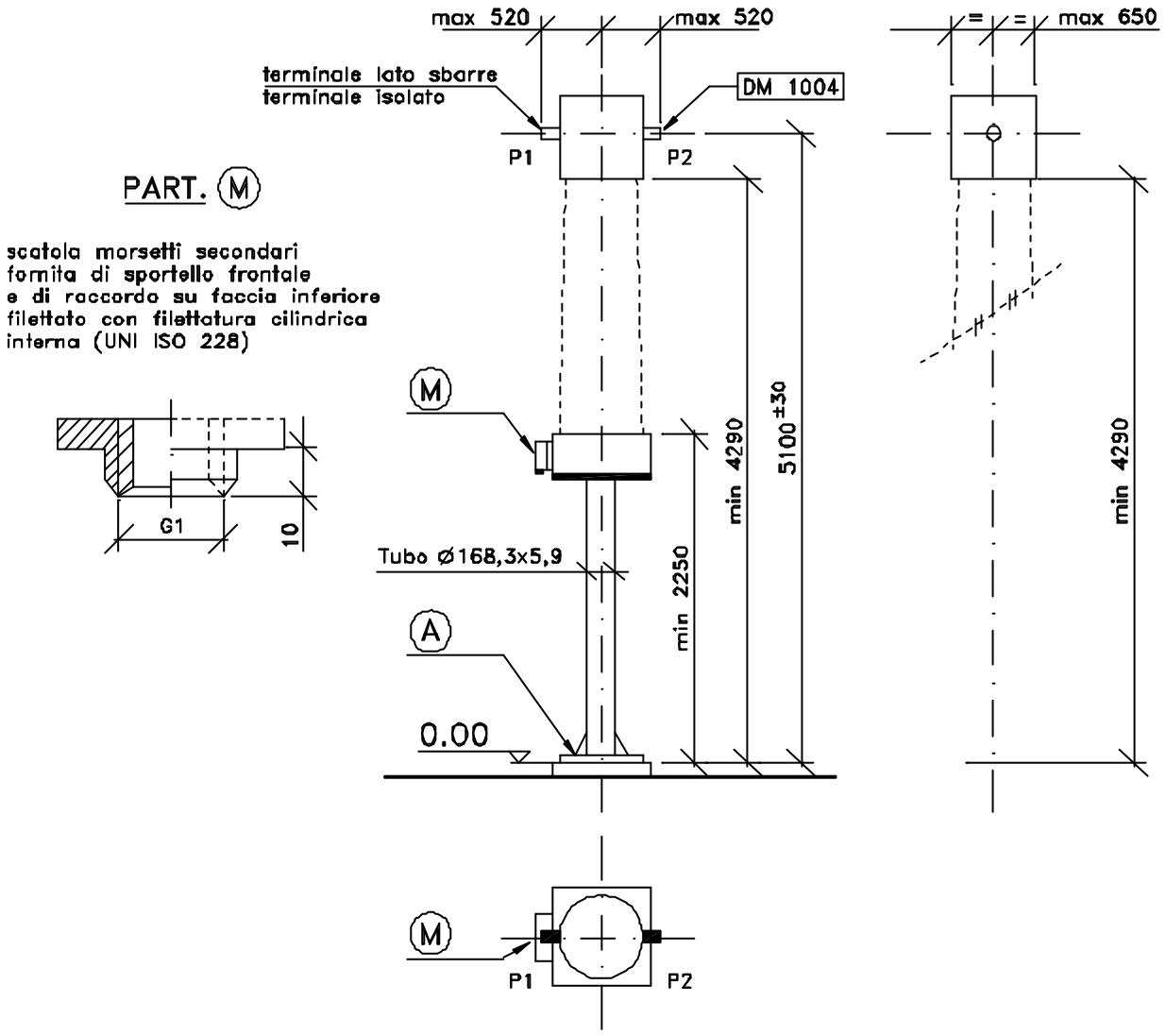
1 Gli apparecchi devono essere provvisti di sostegno

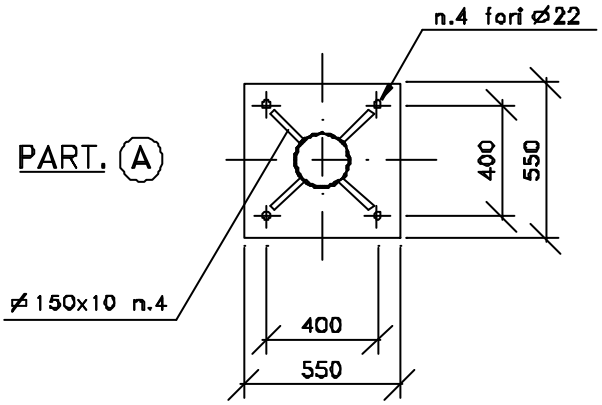
2 Prescrizioni per la costruzione e il collaudo: RQUPTA001

3 Unità di misura: numero di esemplari (n)

Descrizione ridotta:

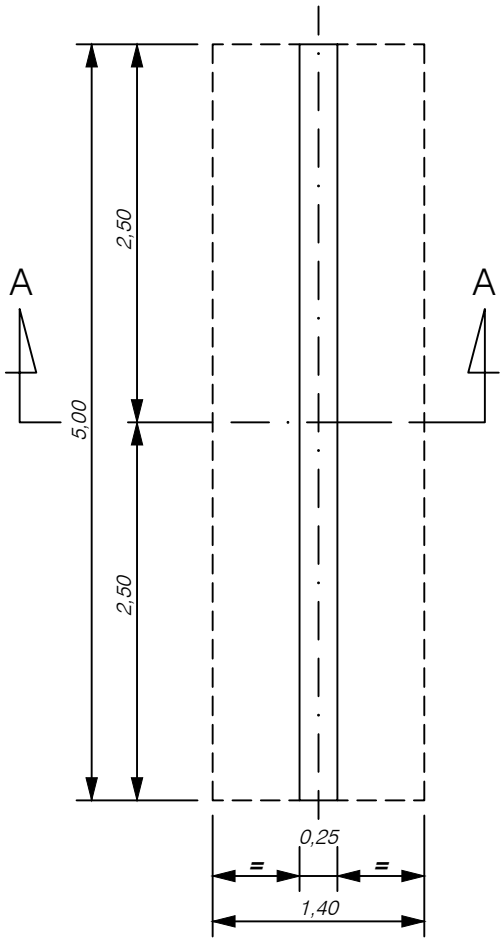
T	A		1	7	0	k	V		2	0	0	-	1	2	0	0	/	5		A		U	E								



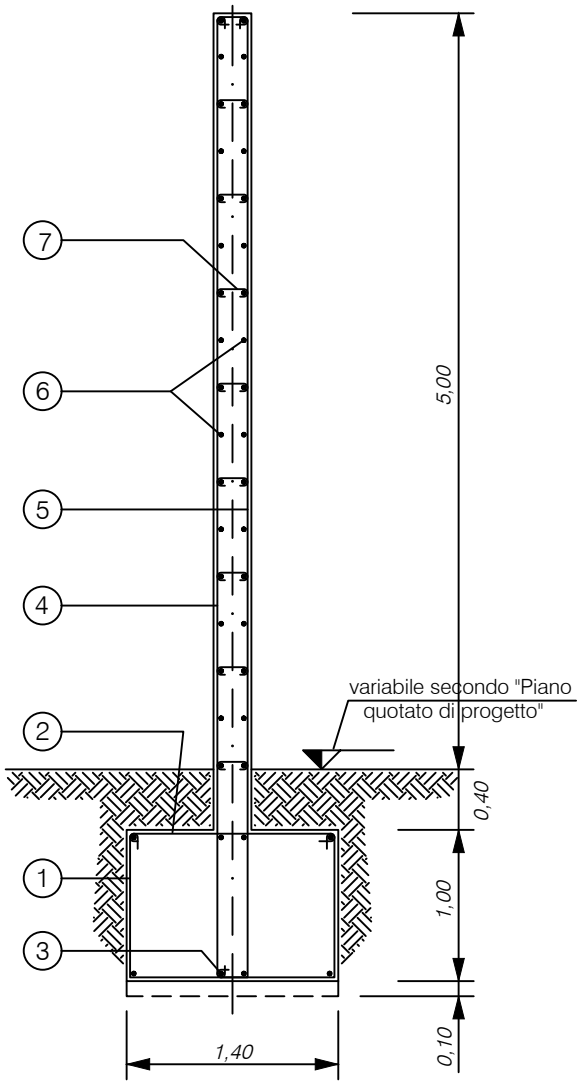


– per la costruzione del sostegno: Prescrizioni ENEL S 6501

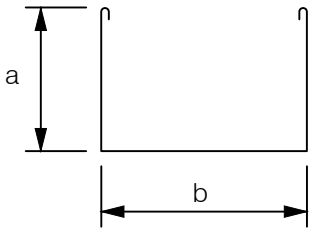
Enel Distribuzione	**CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV** **MURO PARAFIAMMA**	Scala = 1 : 20 **BG13/1** Ed. - 01 / 96



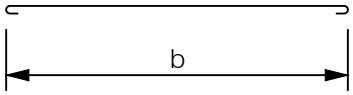
SEZ. A-A

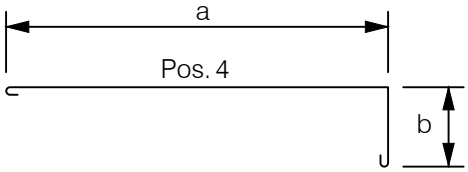


Pos. 1



Pos. 2-3-5-6-7



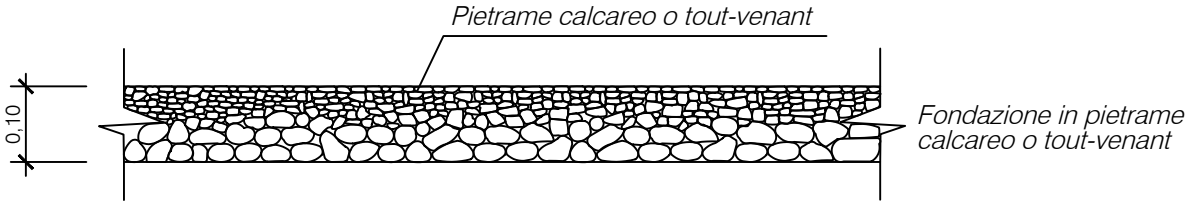


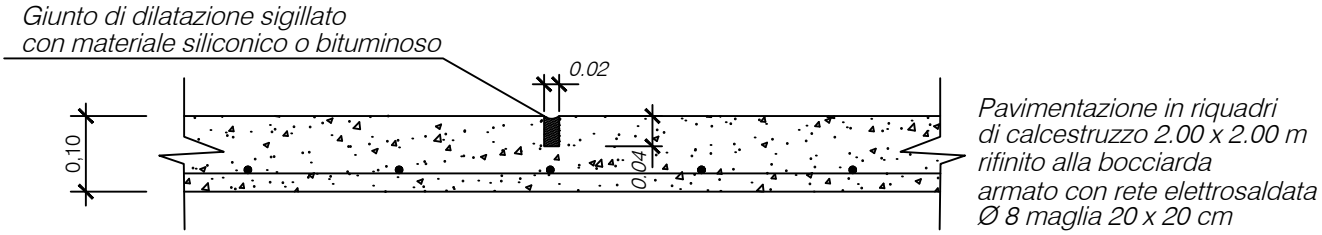
Pos. 4

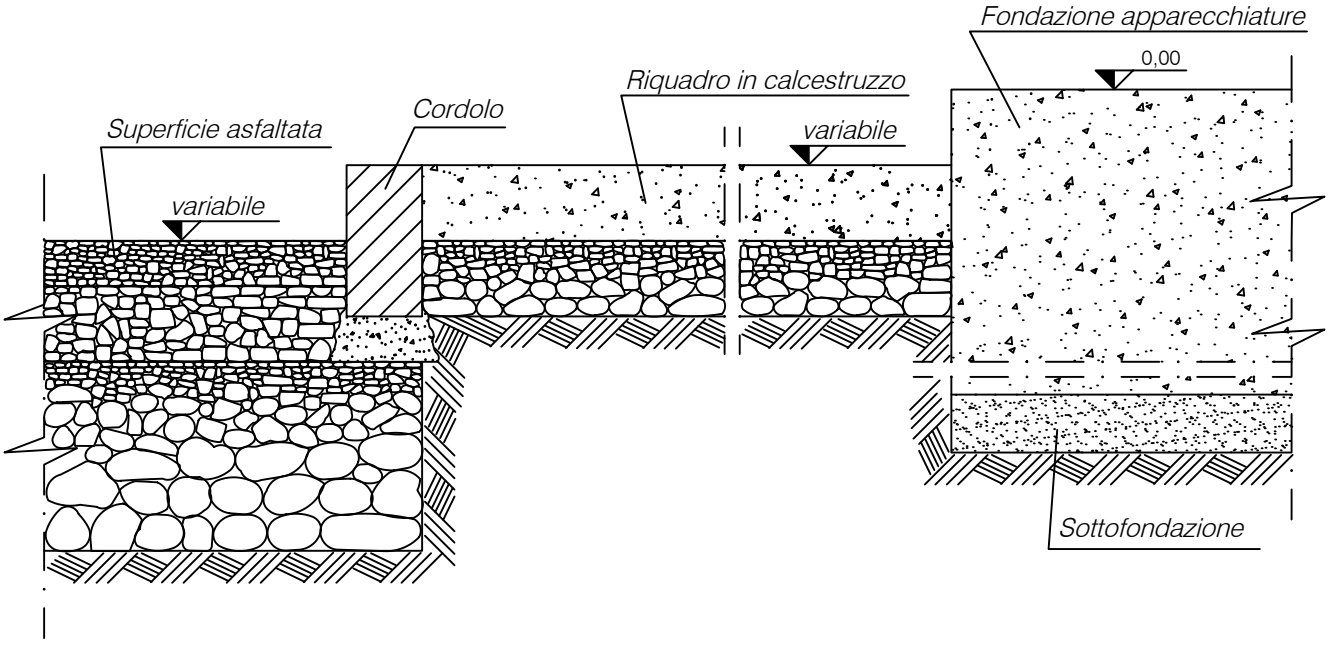
POS.	N.	Ø	a m	b m	Taglio m	Peso Kg
1	16	12	0,95	1,35	3,49	49,58
2	16	12	-	1,35	1,59	22,59
3	8	10	-	4,95	5,15	25,42
4	16	12	6,35	0,20	6,79	96,47
5	16	12	-	6,15	6,39	90,79
6	36	8	-	4,95	5,11	72,66
7	128	6	-	0,20	0,32	9,09

Ferri di armatura Fe B44K
Calcestruzzo di classe RCK30
Volume calcestruzzo m^3 13,75

Enel Distribuzione	**CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV** **ELEMENTO DELLA SUPERFICIE PAVIMENTATA IN RIQUADRI DI CALCESTRUZZO**	Scala = 1 : 10 **BG14**

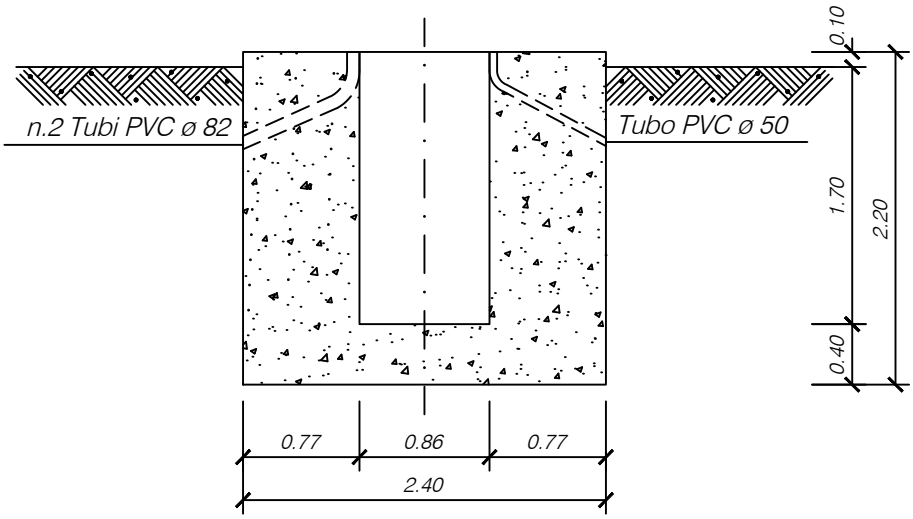




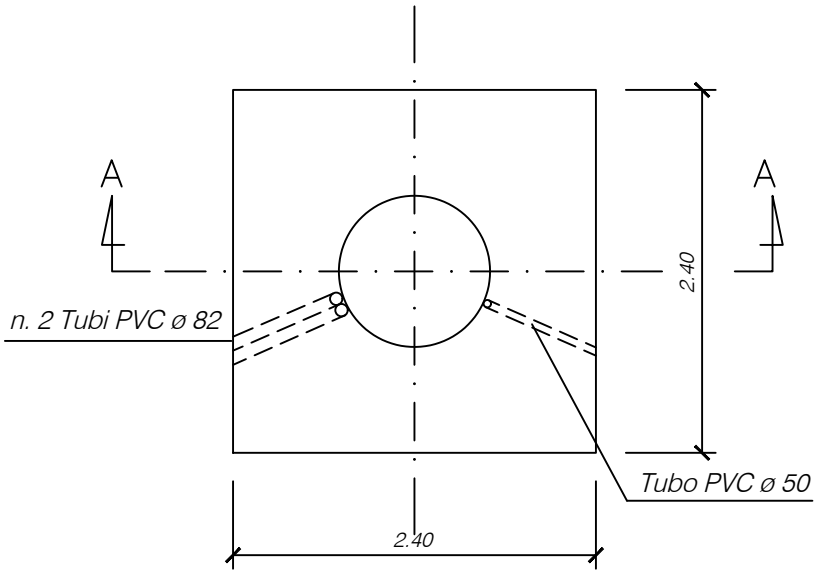


Enel Distribuzione	**CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV** **FONDAZIONE PALO ANTENNA H = 18 m**	Scala= 1:50 **BG18-1** Ed - 01/07

Sez. A – A



PIANTA



Calcestruzzo RCK 300

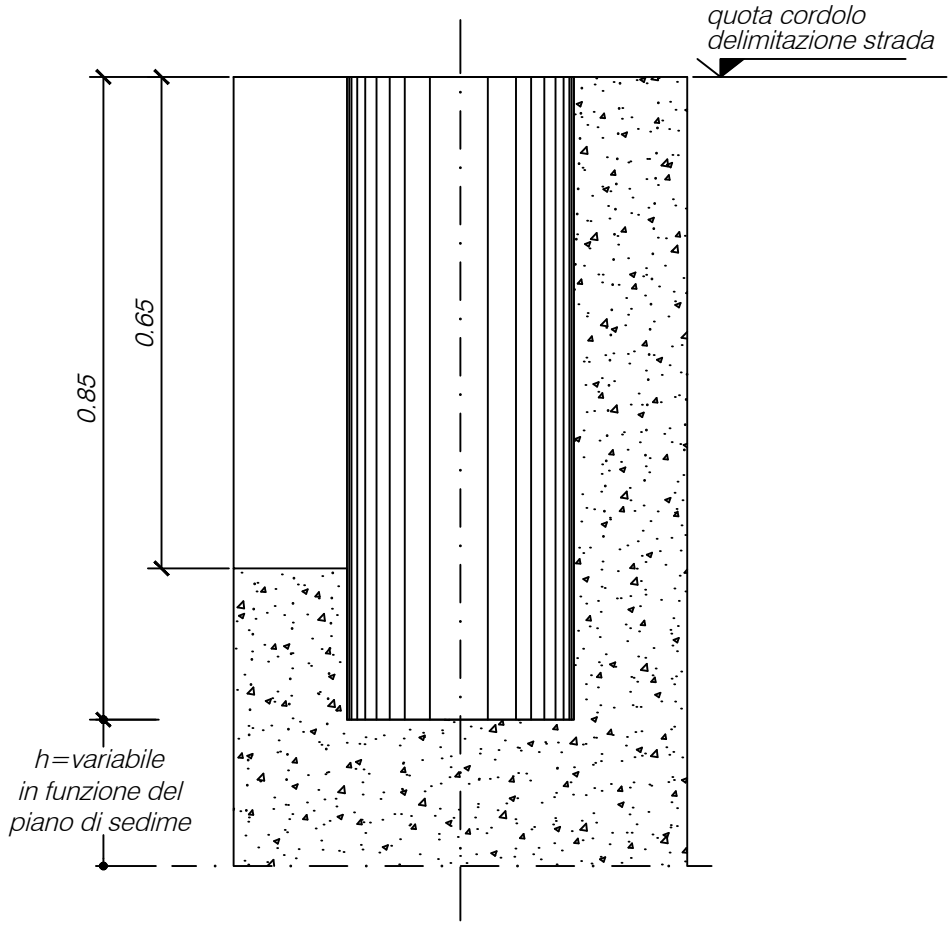
Volume cls = 11,63 m^3

N.B.: PER L'ESATTA UBICAZIONE DEI TUBI IN PVC
Vedi : Dis. PIANTA OPERE CIVILI

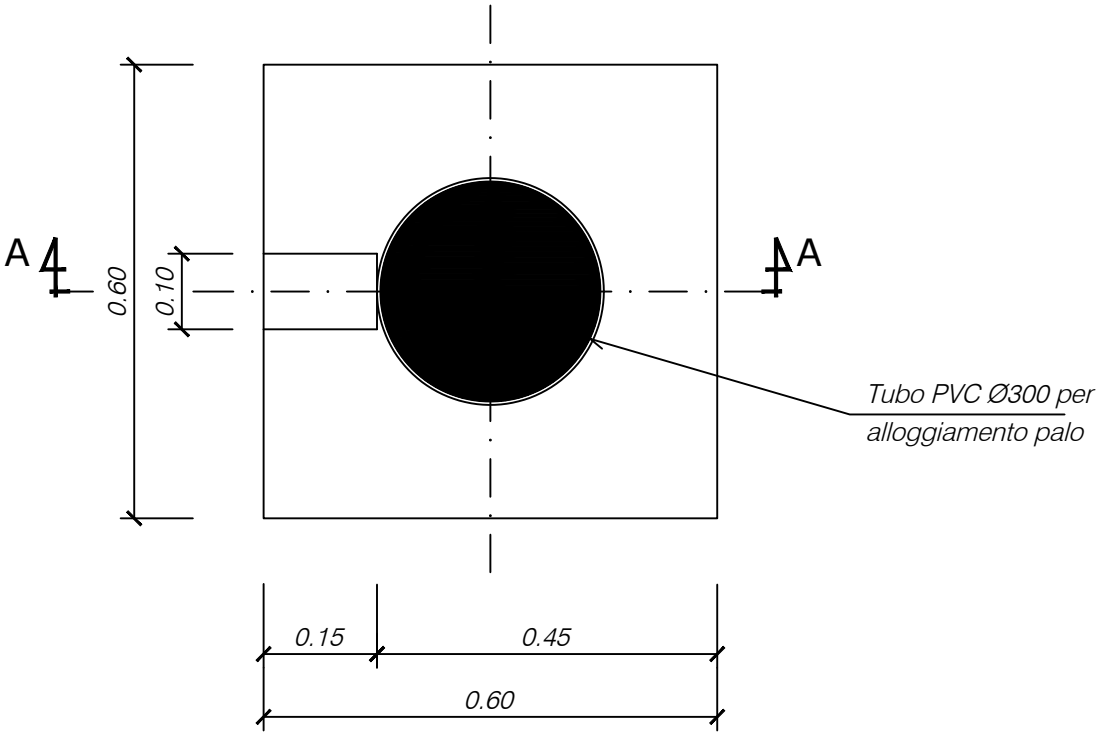
La presente fondazione deve essere impiegata in terreni asciutti e compatti (normali terreni vegetali, terreni ghiaiosi, argillosi, ecc.).
Per terreni asciutti si intendono terreni in cui, in nessuna stagione dell'anno, la falda freatica si porta a meno di 1,50 - 2,00 m dal piano di campagna.

Enel Distribuzione	**CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV** **FONDAZIONE PER PALO ILLUMINAZIONE PIAZZALI**	Scala = 1 : 10 **BG60**

Sez. A-A



Pianta



Enel Distribuzione

CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV

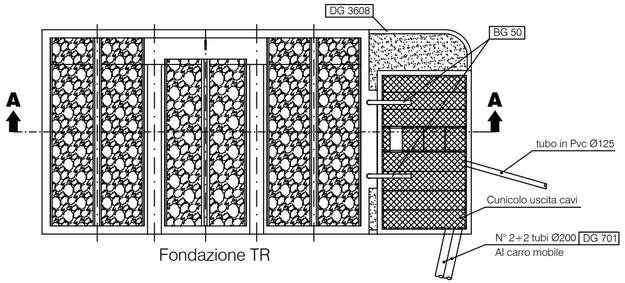
CUNICOLO USCITA CAVI TR

Scala = VARIE

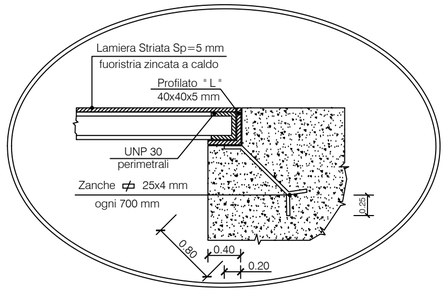
BG 36-1

MODIFICATO

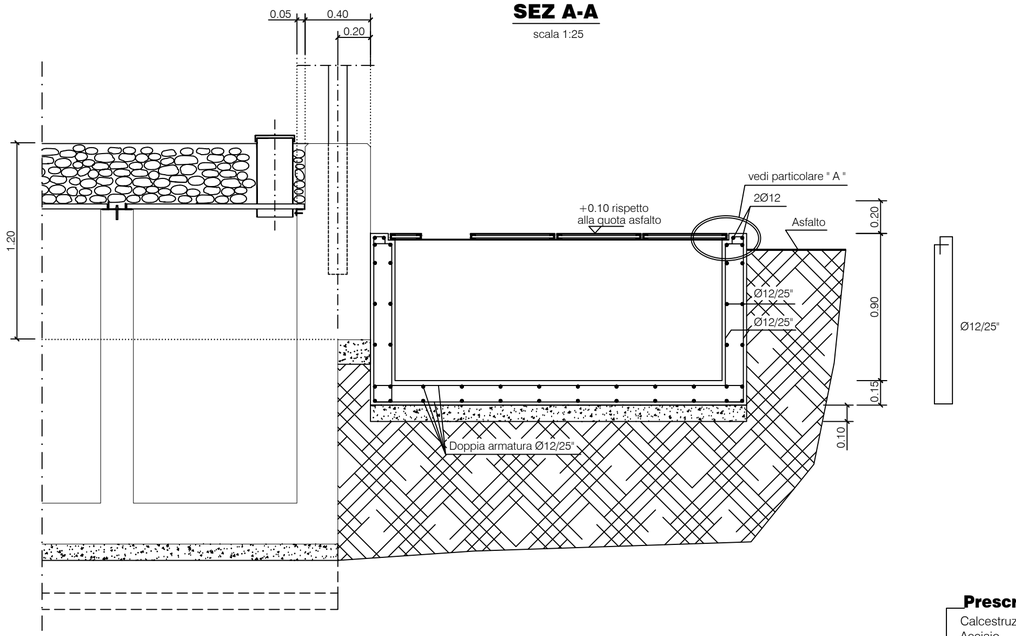
PIANTA
scala 1:100



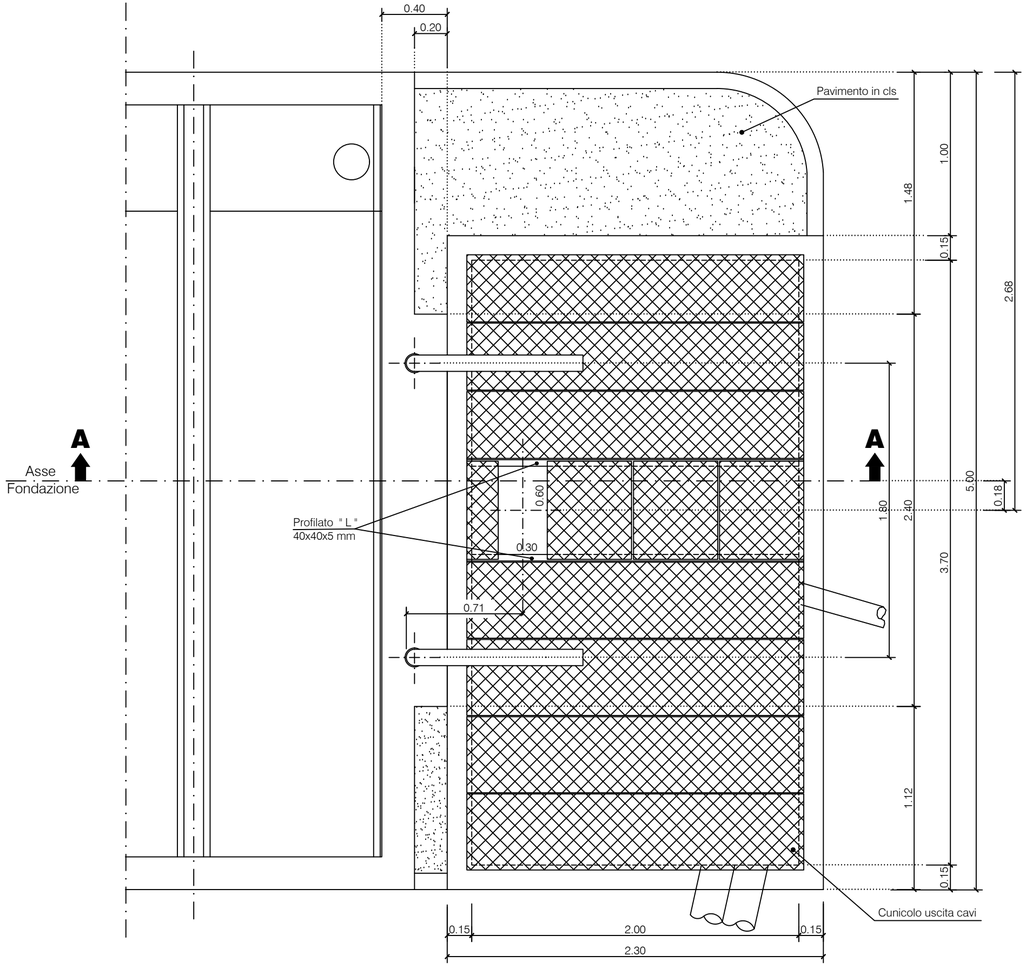
Particolare " A "
scala 1:5



SEZ A-A
scala 1:25



(stralcio) PIANTA
scala 1:25



Prescrizioni:

Calcestruzzo Rck 30 daN/cmq
Acciaio FeB 44k

Enel Distribuzione

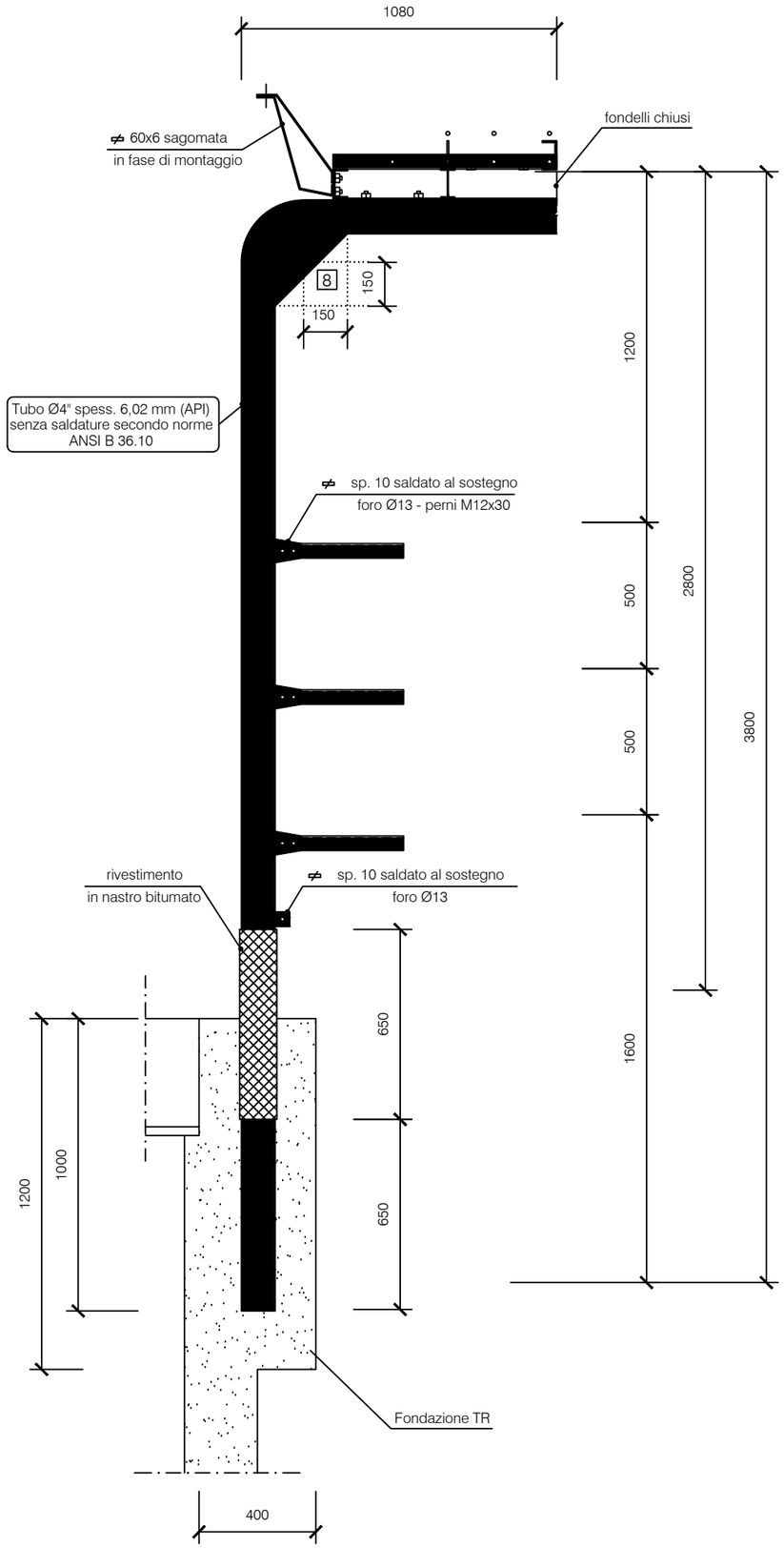
CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV

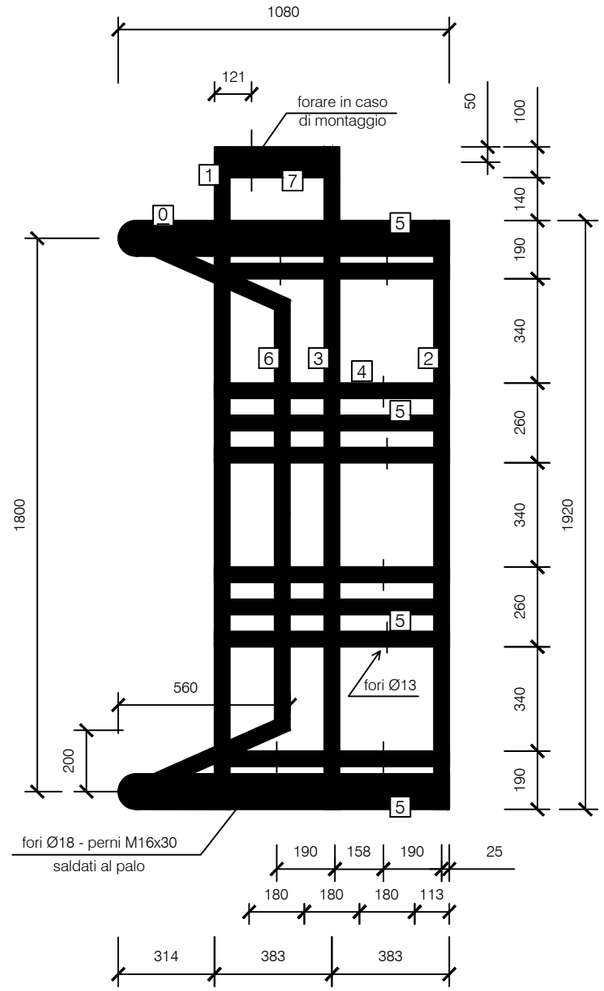
Strutture di sostegno per terminazioni ed app.re lato MT Trafo

Scala = 1 : 20

BG 50

MODIFICATO





Distinta Ferri

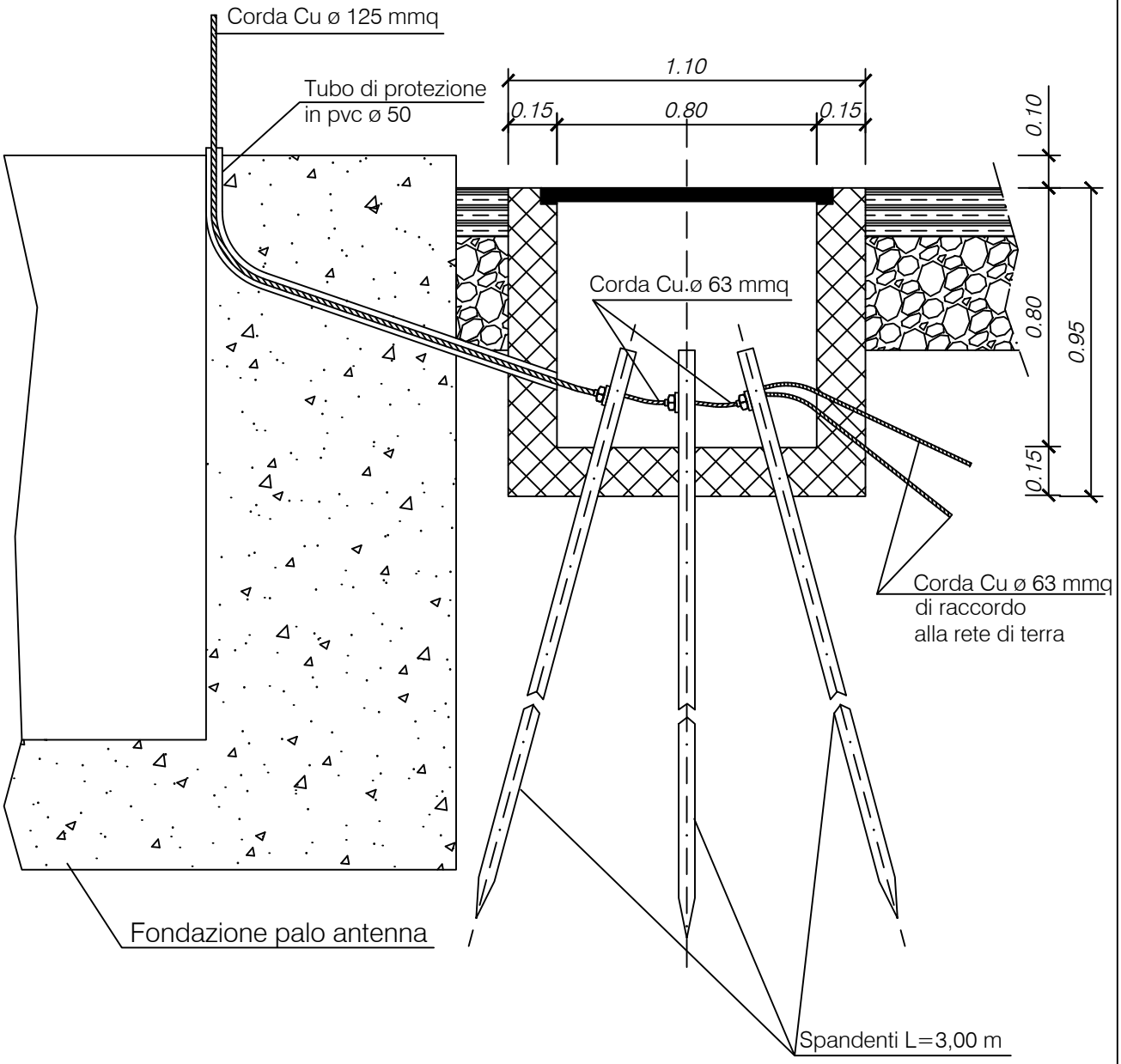
Pos.	N.	Profilo	Lunghezza m	Peso kg	Note
0	2	Tubo Ø4" sp. 6.02 ANSI B 36.10	4,750	152,67	Piastre a perni di supporti saldati
1	1	[100x50x6 UNI 5680 - 65	2,160	22,90	
2	1	[100x50x6 UNI 5680 - 65	1,920	20,35	
3	1	T 100x50x6	2,160	14,50	
4	6	L 50x50x6 UNI 5783 - 66	0,766	20,54	Saldati ai pezzi 1-2-3
5	4	⌀ 50x6 UNI 6014 - 67	0,766	7,23	Saldati ai pezzi 1-2-3
6	3	L 50x50x6 UNI 5783 - 66	2,304	30,90	
7	1	⌀ 100x6 UNI 6014 - 67	0,330	1,55	Saldato alle estremita' ai pezzi 1-3
8	2	⌀ spess. 10 mm UNI 6014 - 67	——	4,45	

Totale Strutture Kg 275,09

Prescrizioni:

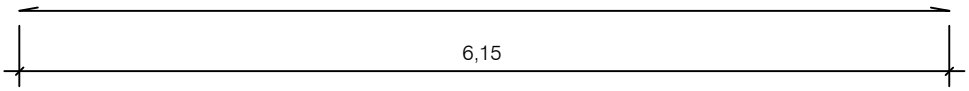
TUTTA LA STRUTTURA METALLICA
DEVE ESSERE ZINCATA A CALDO

Enel Distribuzione	**CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV** **PARTICOLARE MESSA A TERRA ANTENNA RADIO**	Scala = 1 : 20 **BG106**

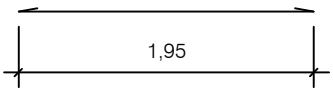


DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

Pos. 1

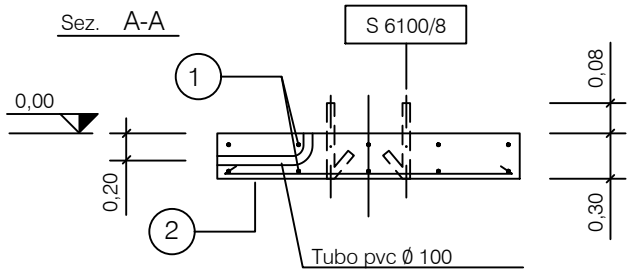


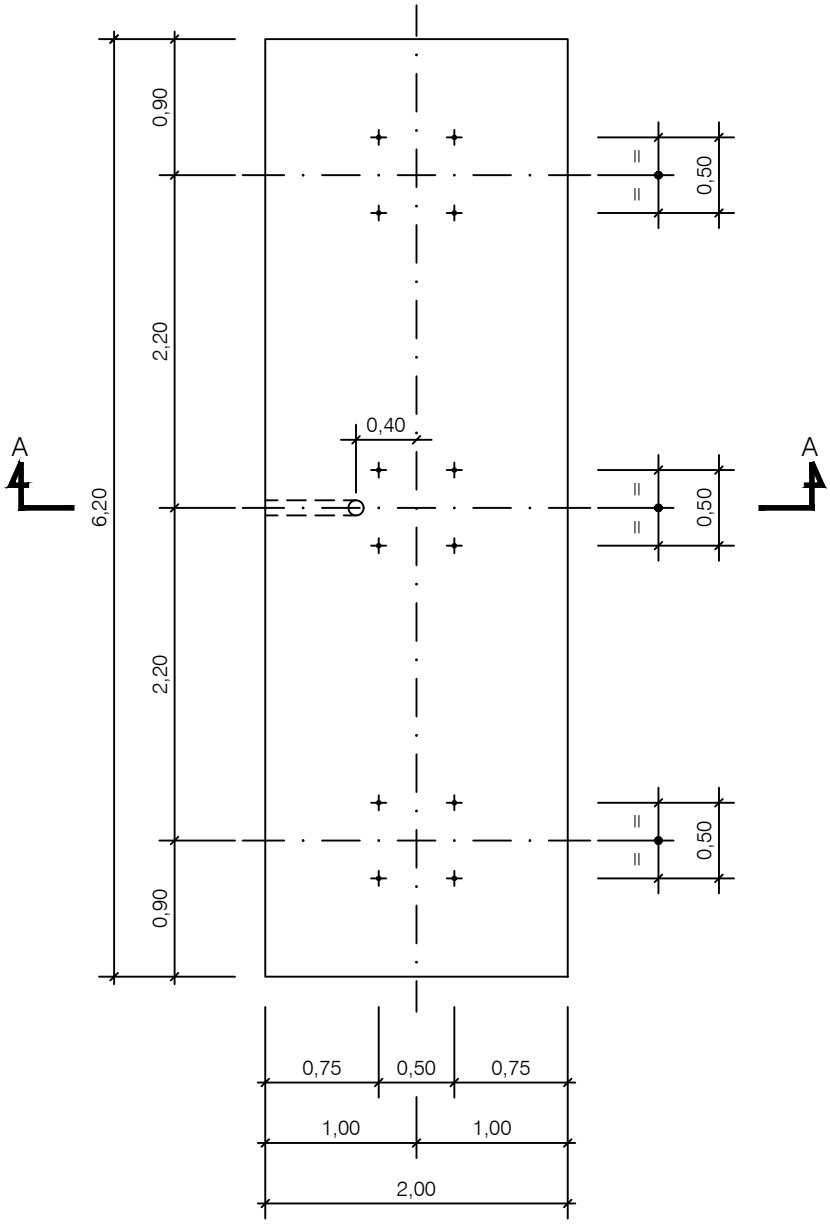
Pos. 2



POS.	N.	Ø	TAGLIO m	PESO Kg
1	10	8	6,31	24,925
2	13	8	2,11	10,835

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI





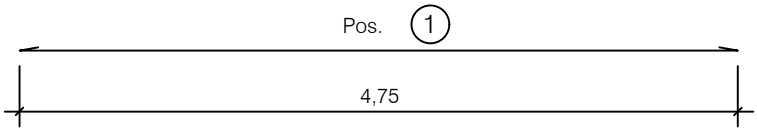
RIF.	VOLUME CALCESTRUZZO m^3	PESO FERRI DI ARMATURA Kg	TIRAFONDI	
			RIF.	N.
6	3,72	35,76	S6100/8	12

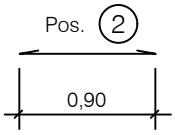
CALCESTRUZZO CLASSE RCK 300

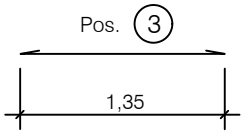
FERRI DI ARMATURA FE B44K

Riferimento: Y6 o Y7, dime G708/9

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

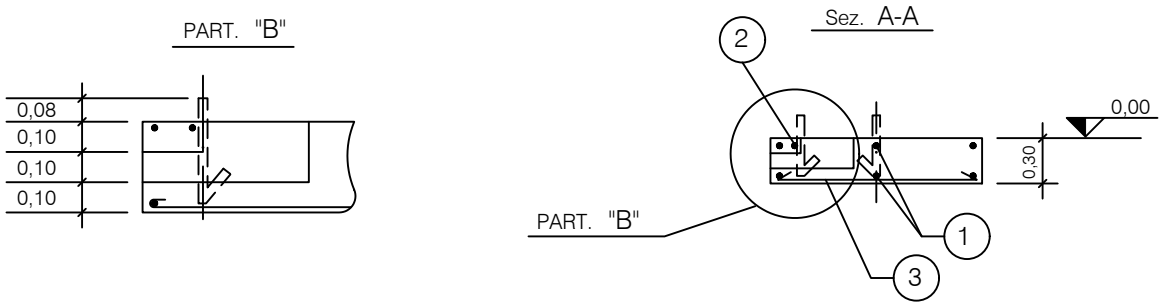


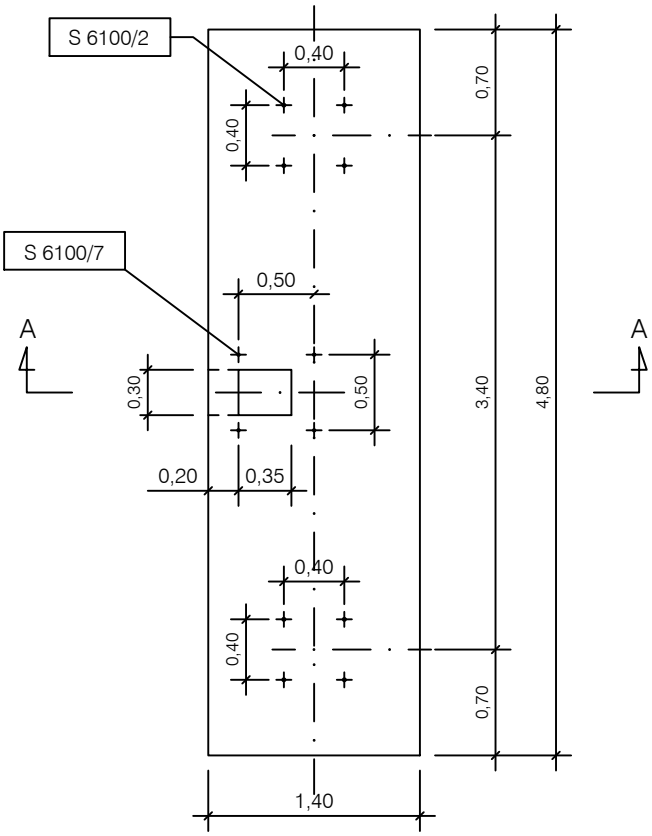




Pos.	N.	Ø	TAGLIO m	PESO Kg
1	6	8	4,91	11,637
2	1	8	1,06	0,419
3	10	8	1,51	5,965

UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	Scala = 1:50
Enel Distribuzione	FONDAZIONE PER SEZIONATORI TRIPOLARI ORIZZONTALI	**DG16**
		Ed. - 1 / 2





RIF.	VOLUME CALCESTRUZZO m^3	PESO FERRI DI ARMATURA kg	TIRAFONDI	
			RIF.	N.
16	2,017	18,021	S 6100/2 S 6100/7	8 4

CALCESTRUZZO CLASSE RCK 300

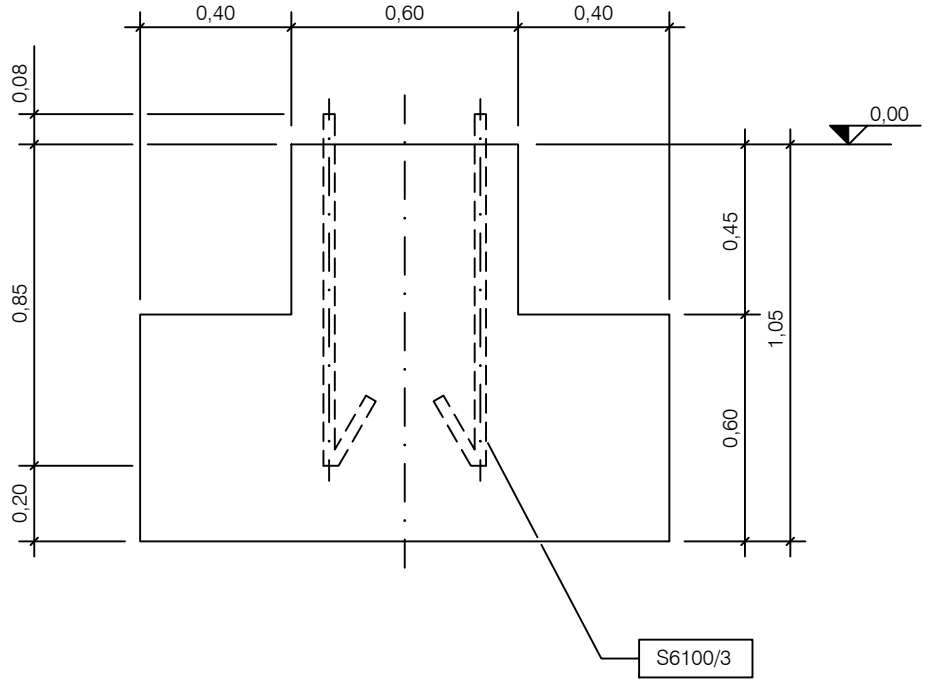
FERRI DI ARMATURA FE B44K

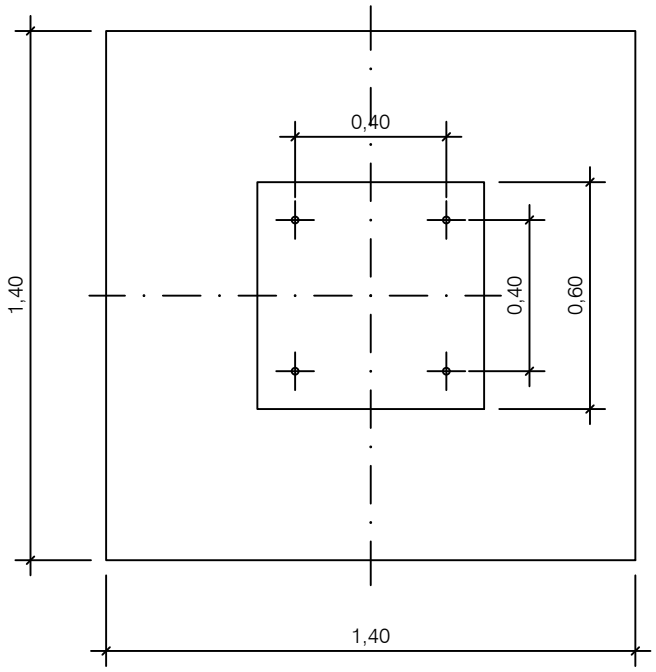
Riferimento: Y16, dime G708/3

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	Scala = 1 : 20
Enel Distribuzione	**FONDAZIONE PER APPARECCHIATURA UNIPOLARE**	**DG44**
		Ed. - 01 / 96

MODIFICATO





RIF.	VOLUME CALCESTRUZZO m^3	TIRAFONDI	
		RIF.	N.
44	1,34	S6100/3	4

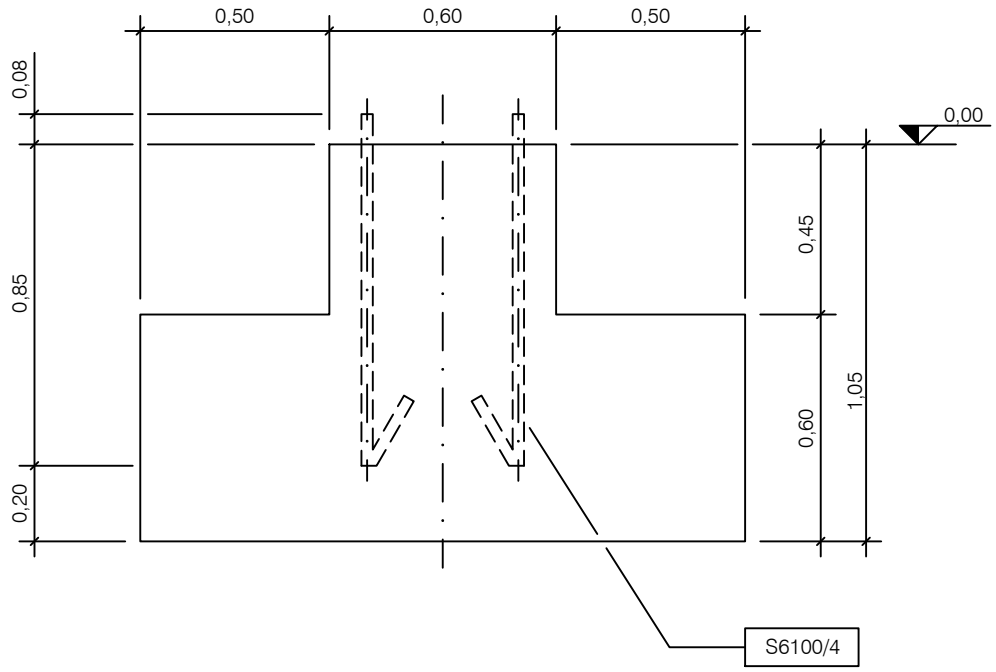
CALCESTRUZZO CLASSE RCK 300

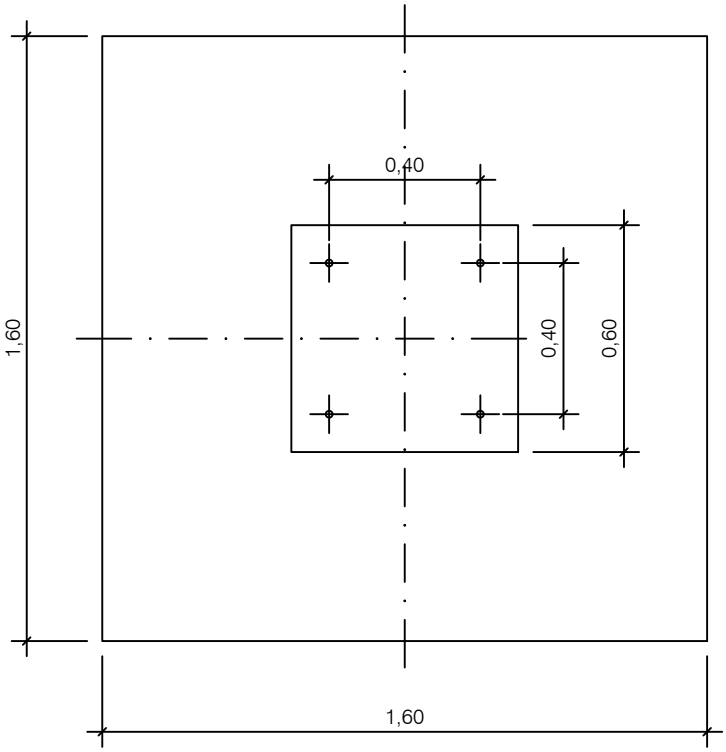
Riferimento Y44, Y46, Y54, Y55, G708/4

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	Scala = 1 : 20
Enel Distribuzione	**FONDAZIONE PER SOSTEGNO TRIPOLARE**	**DG96**
		Ed. - 01 / 96

MODIFICATO





RIF.	VOLUME CALCESTRUZZO m^3	TIRAFONDI	
		RIF.	N.
96	1,70	S6100/4	4

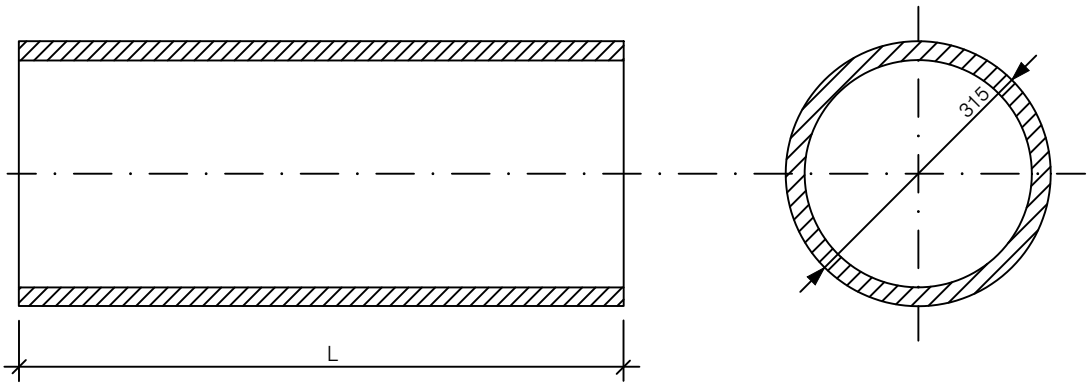
CALCESTRUZZO CLASSE RCK 300

Riferimento Y96, dime G708/5

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

UNIFICAZIONE Enel Distribuzione	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV TUBO PER CAVETTERIA ø 315	DG700 Ed. - 01 / 96

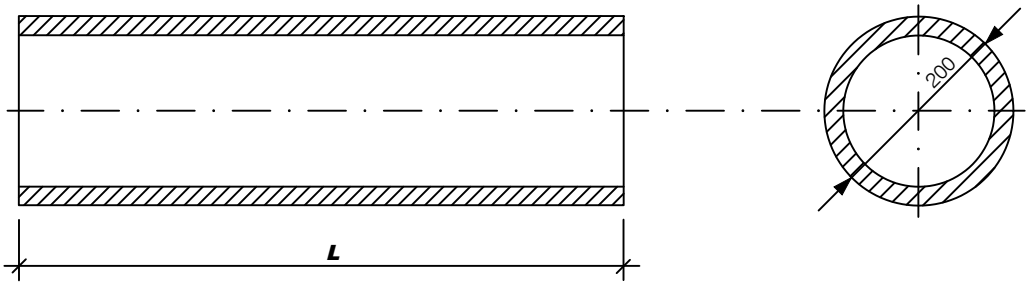
MODIFICATO



MATERIALE: pvc UNI 300 in pezzature commerciabili giuntabili

UNIFICAZIONE Enel Distribuzione	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV TUBO PER CAVETTERIA ø 200	DG701 Ed. - 01 / 96

MODIFICATO



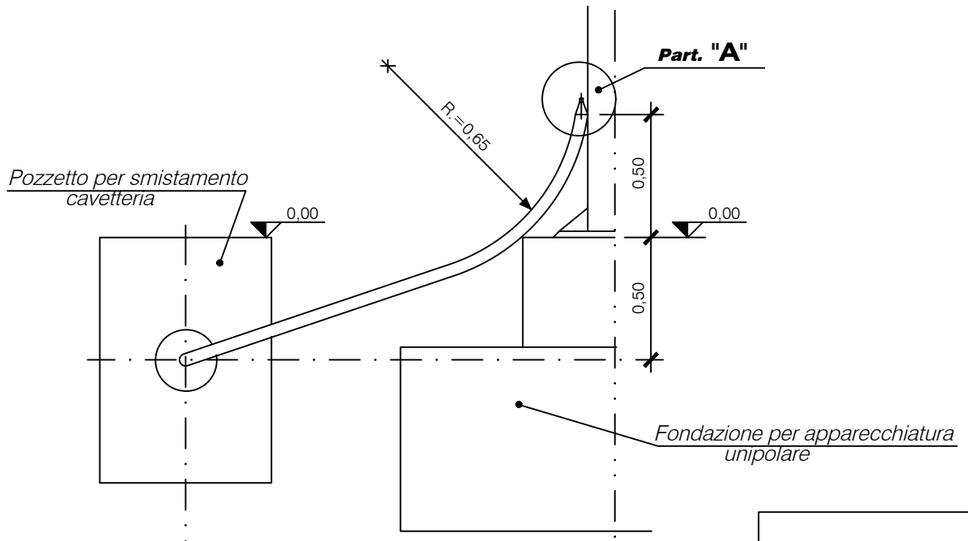
MATERIALE: pvc UNI 300 in pezzature commerciabili giuntabili

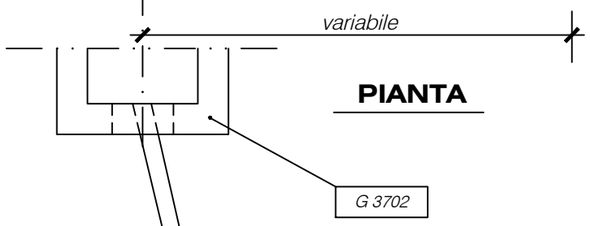
UNIFICAZIONE Enel Distribuzione	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV TUBO PER CAVETTERIA Ø 0,05	Scala = 1 : 20 **DG704** Ed. - 01 / 96

MODIFICATO

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

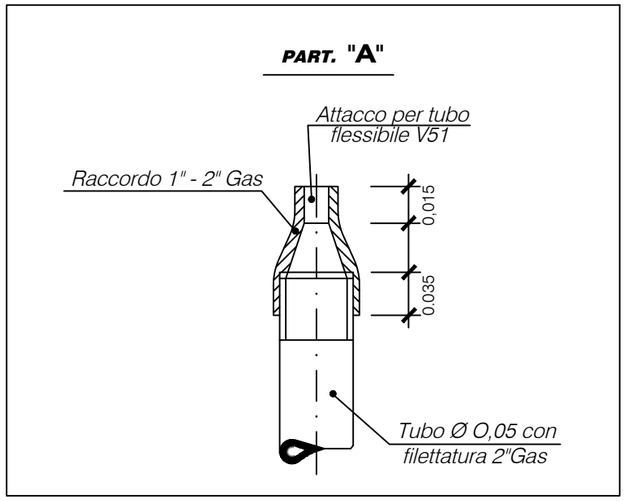
VISTA FRONTALE





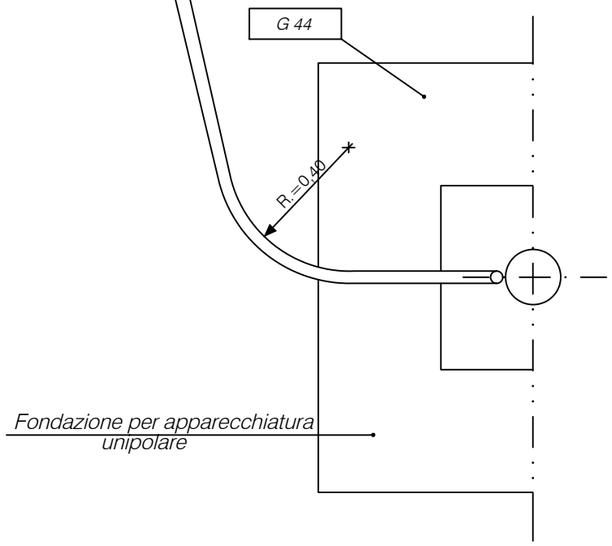
PIANTA

G 3702

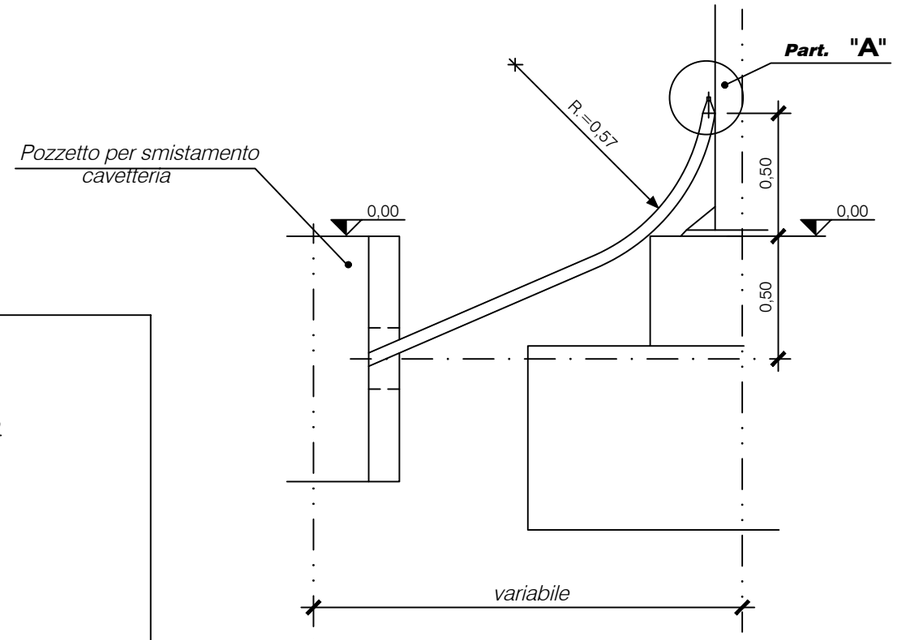


Taglio 3,25m.

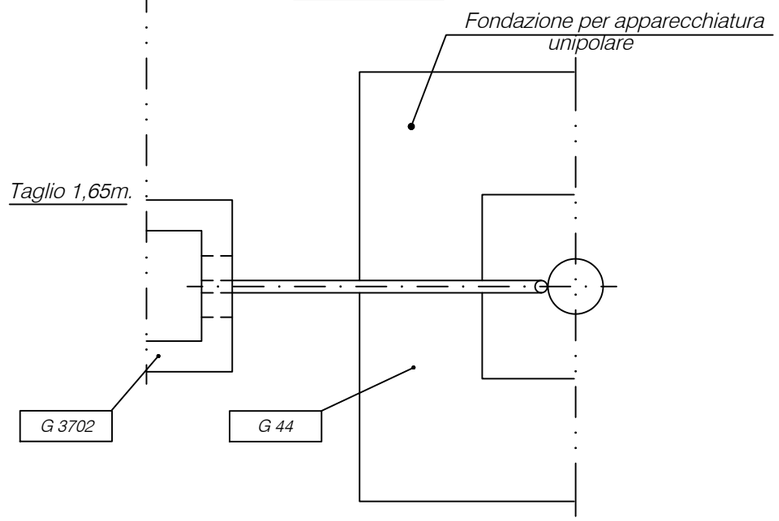
G 44



VISTA FRONTALE



PIANTA

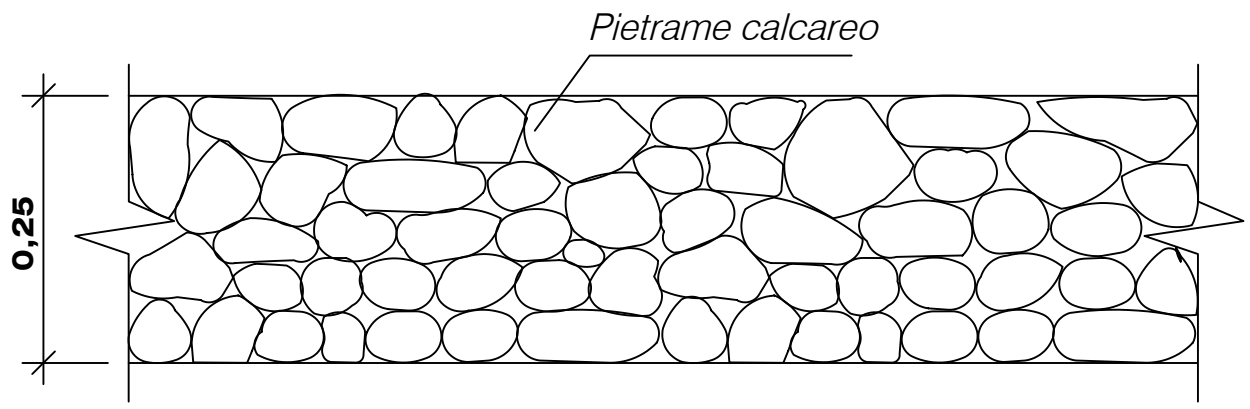


Materiale: Fe 00 UNI 663 - 68

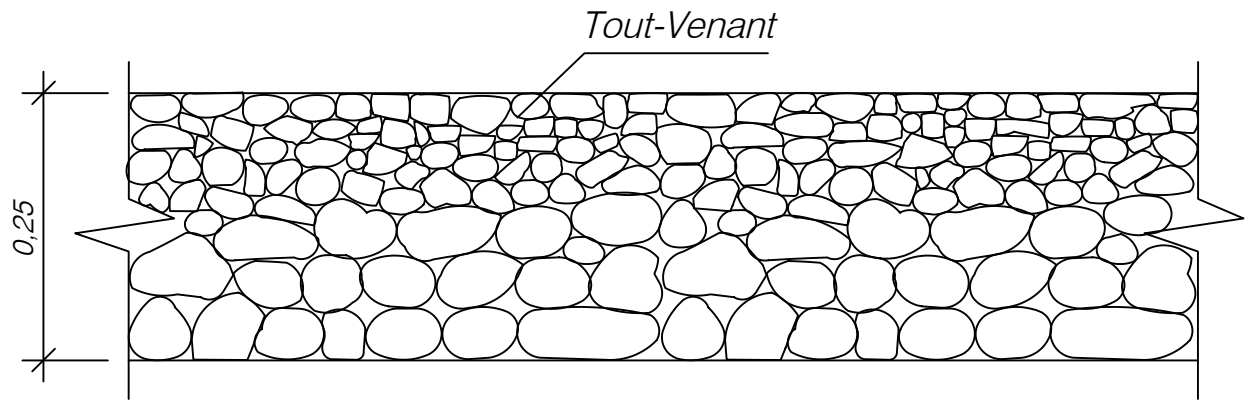
UNIFICAZIONE Enel Distribuzione	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV ELEMENTO DELLA SUPERFICIE ASFALTATA	DG706 Ed. - / 2001

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

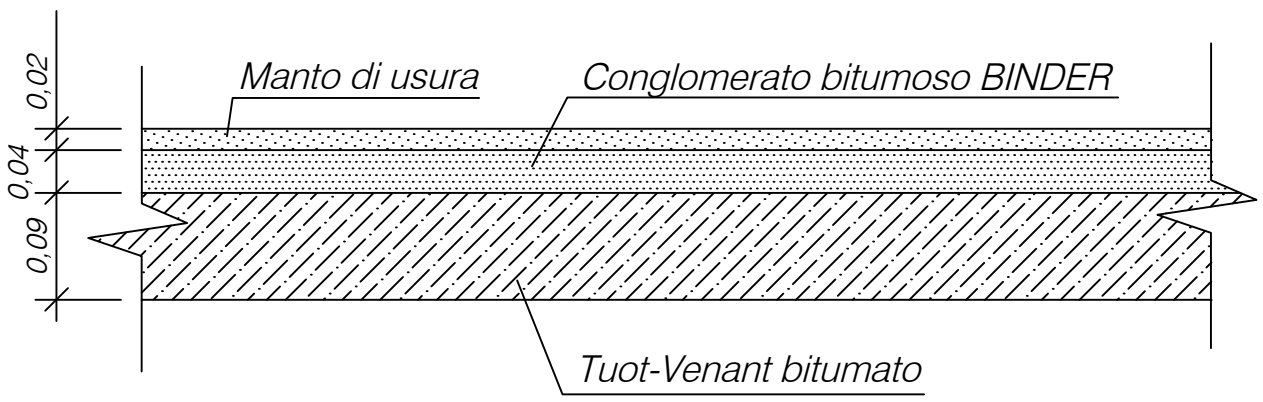
FONDAZIONE IN PIETRAME CALCAREO



FONDAZIONE IN TOUT - VENANT



PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMOSO

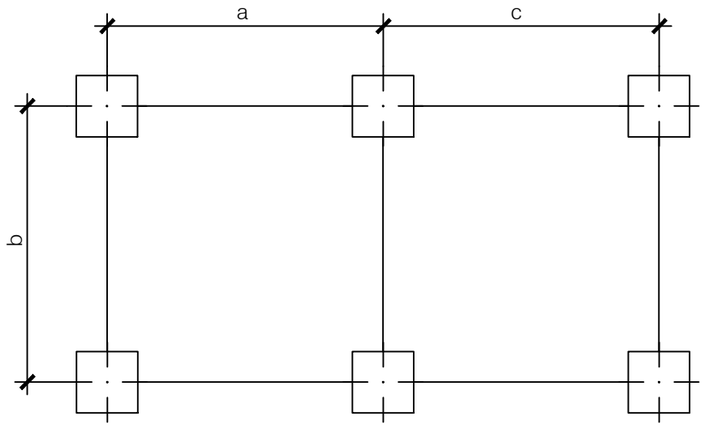


N.B. le fondazioni sono in alternativa l'una all'altra

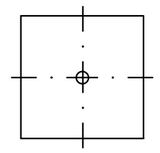
DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	DG708
Enel Distribuzione	DIME PER FONDAZIONI	Ed. - /

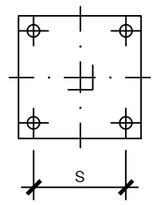
X



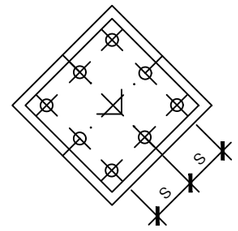
A



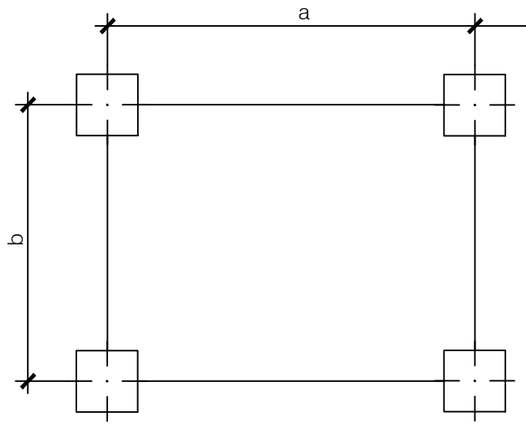
B

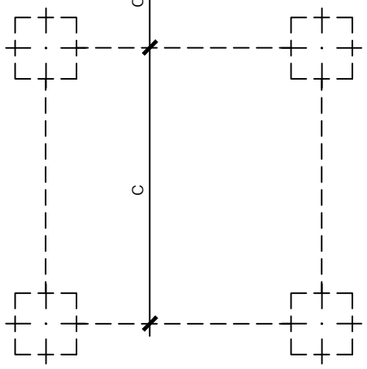


C

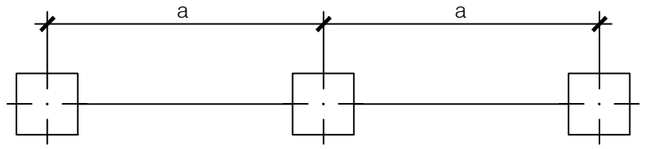


Y



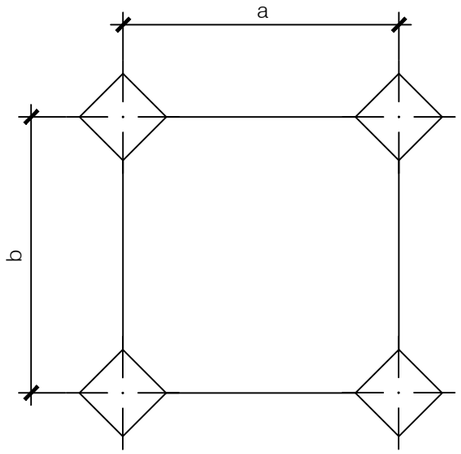


W



Z

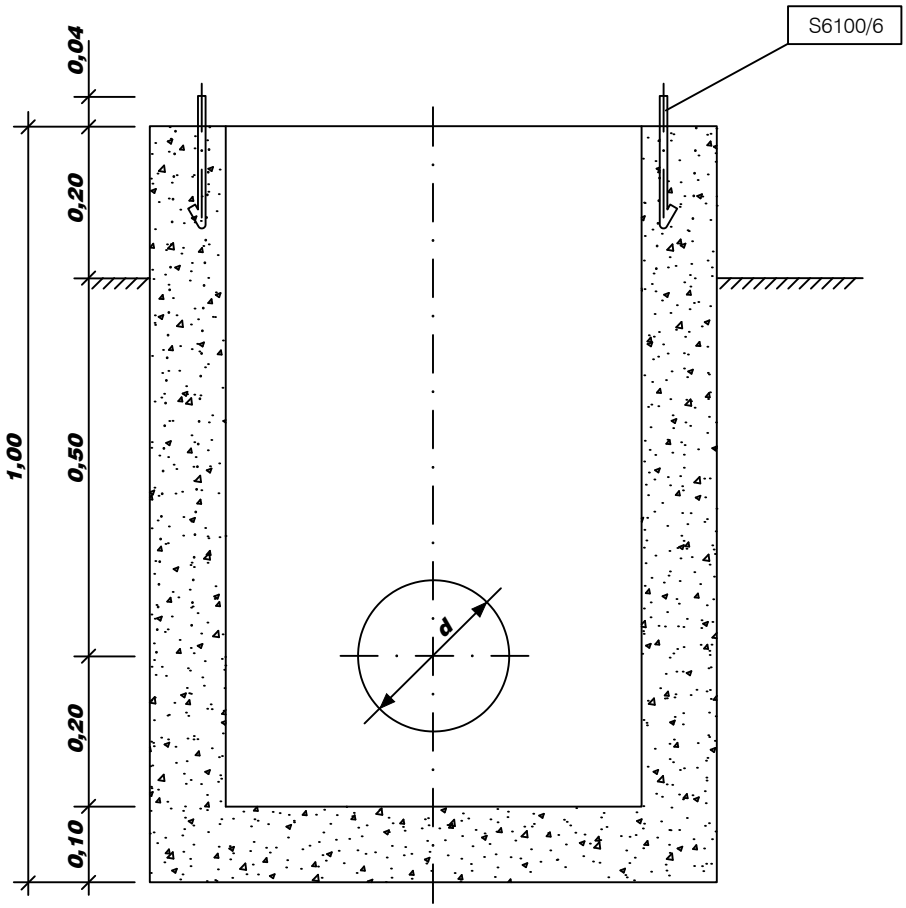
T

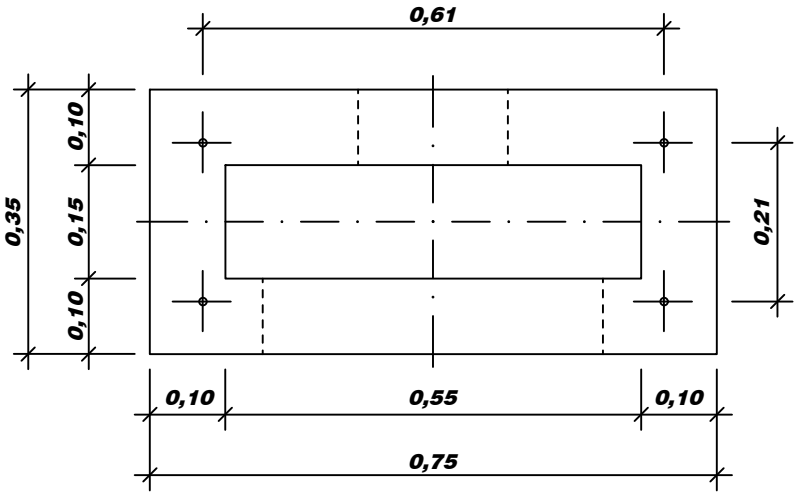


RIF.	DIME		PIASTRE PER DIMA		DIMENSIONE m.						TIRAFONDI	
	TIPO	N.	TIPO	N.	s	a	b	c	d	e	RIF.	N.
708/2	X	6	A	3	-	0,50	0,00	1,50	-	-	S6102	6
708/3	Y	3	A	4	-	0,50	0,50	0,40	0,30	1,25	S6100/2 S6100/7	8 4
708/4	Z	1	B	1	0,40	-	-	-	-	-	S6100/3	4
708/5	Z	1	B	1	0,40	-	-	-	-	-	S6100/4	4
708/7	T	1	C	4	0,15	2,542	2,542	-	-	-	S6100/5	32
708/8	Y	1	A	4	-	0,36	0,21	-	-	-	S6100/6	4
708/9	W	1	B	3	0,50	2,20	-	-	-	-	S6100/8	12
1/1	Y	1	B	4	0,30	1,069	1,069	0,00	0,00	0,00	H/8	16

UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	Scala = 1 : 10
Enel Distribuzione	FONDAZIONE PER ARMADIETTO PER MORSEETIERA INTERMEDIA	**DG1912**
		Marzo 1997
		Ed. - 1 / 1

MODIFICATO





RIF.	VOLUME CALCESTRUZZO m^3	TIRAFONDI	
		RIF.	N.
1912	0,21	S6100/6	4

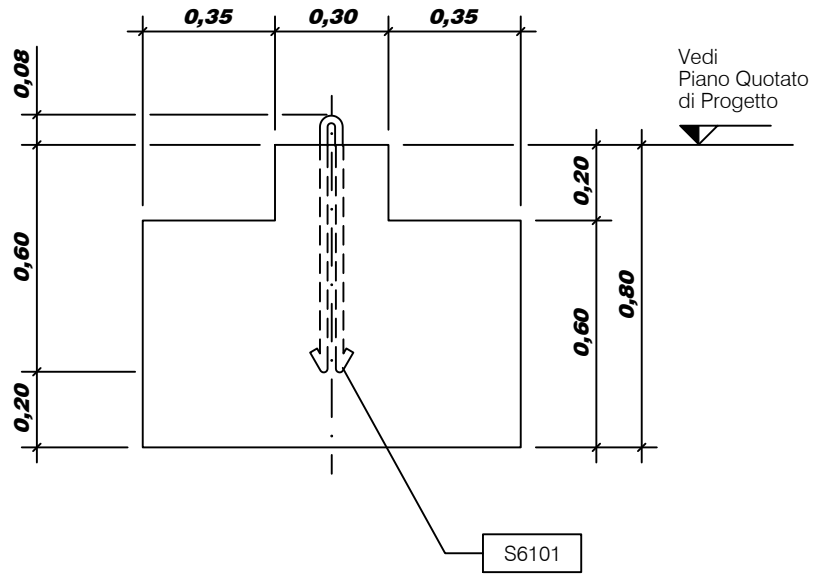
CALCESTRUZZO CLASSE Rck 300

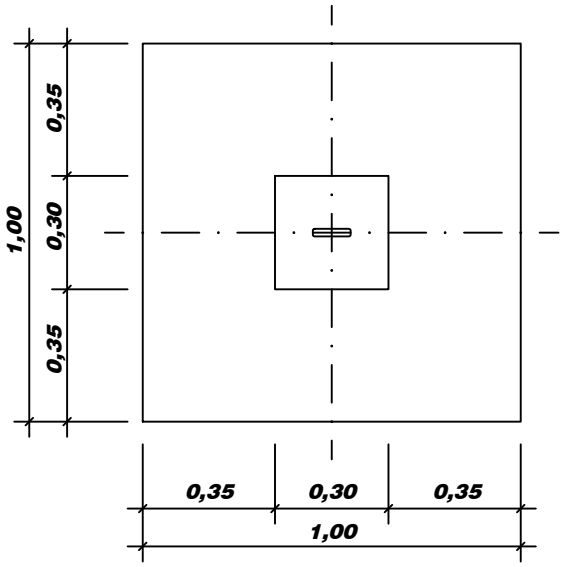
Riferimento Q1908A2

d = 0,35 per collegamento con G700
d = 0,25 per collegamento con G701

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	
Enel Distribuzione	FONDAZIONE PER AMARRO A TERRA	**DG3506**
		Ed. - /





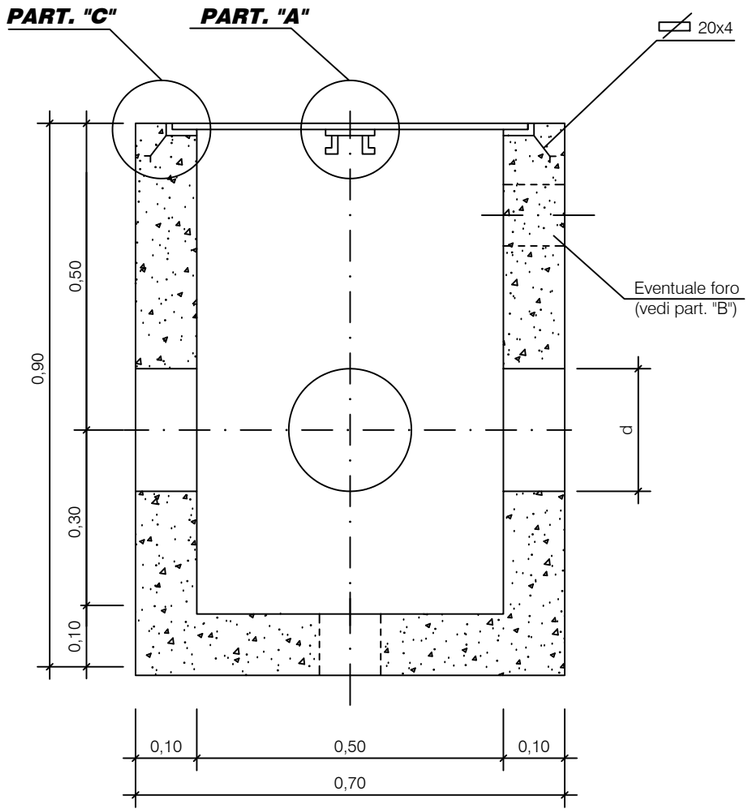
RIF.	VOLUME CALCESTRUZZO m^3	TIRAFONDI	
		RIF.	N.
3506	0,62	S6101	1

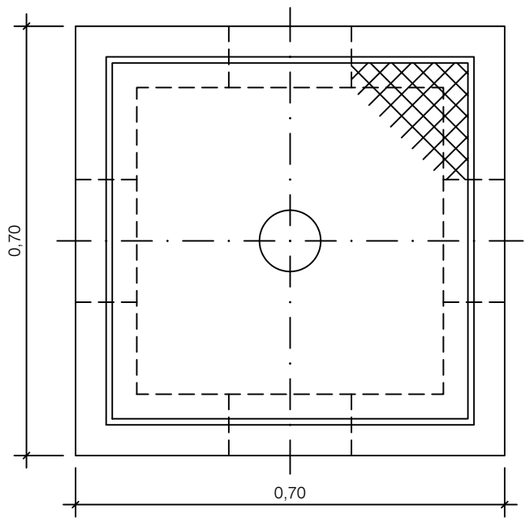
CALCESTRUZZO DI CLASSE RCK 300

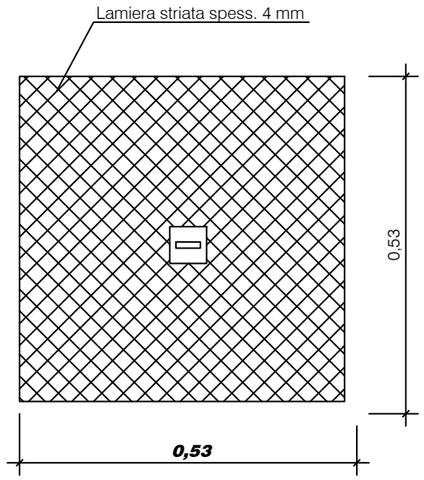
UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	Scala = 1 : 10
Enel Distribuzione	POZZETTO PER SMISTAMENTO CAVETTERIA	DG3702
		Ed. - 01 / 96

MODIFICATO

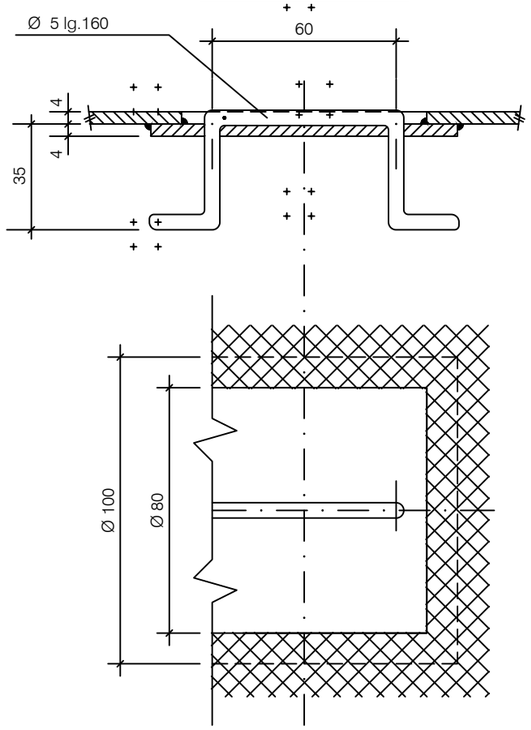
DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI



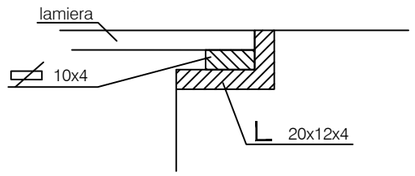




Part. "A" quote in mm

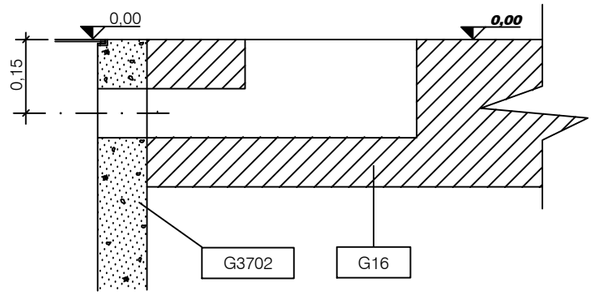


PART. "C"



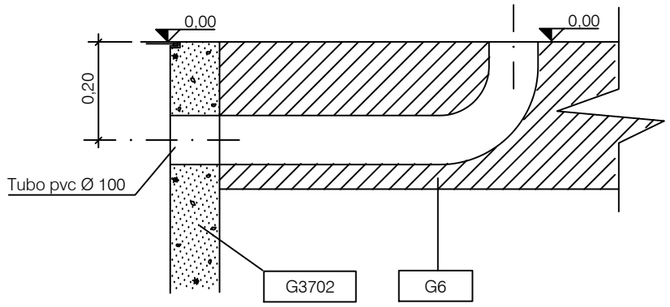
PART. "B"

Per collegamento con fond. G16



PART. "B"

Per collegamento con fond. G6

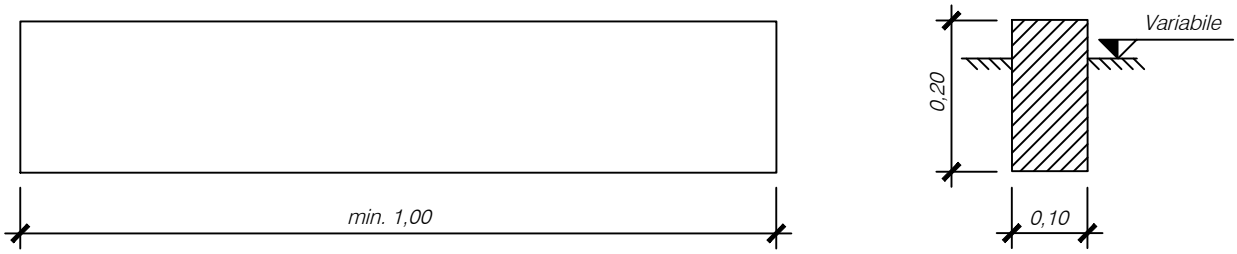


d = 0,315 per collegamento con G700

d = 0,200 per collegamento con G701

CALCESTRUZZO DI CLASSE Rck 300 VOLUME 0,24 m^3

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

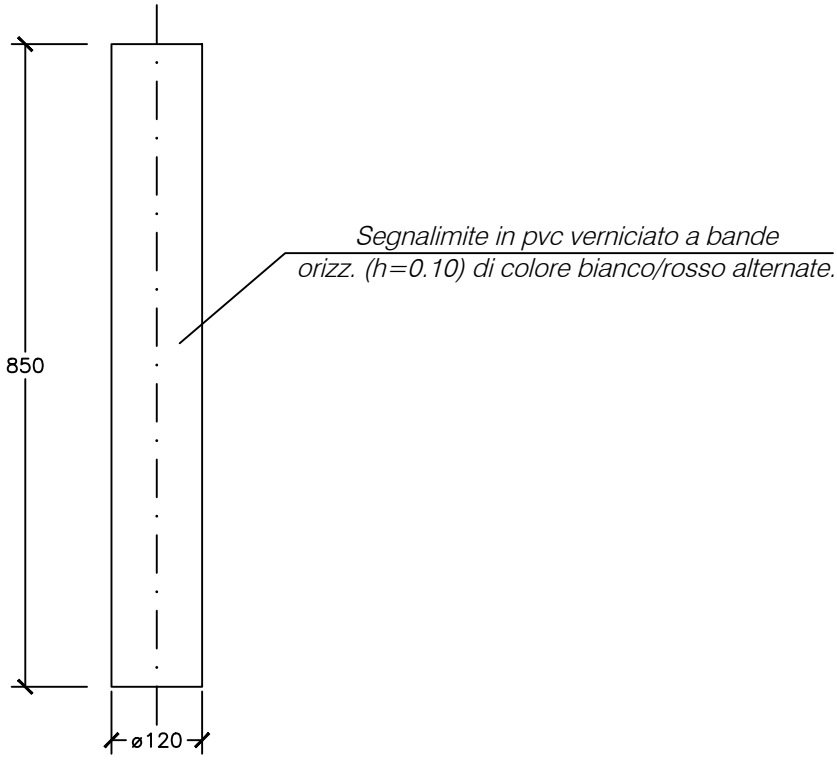


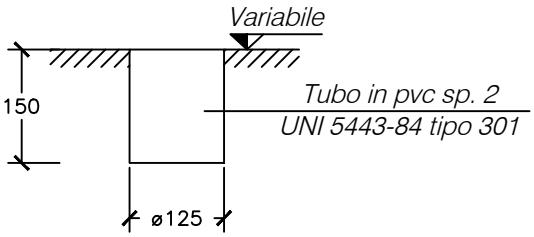
RIF.	VOLUME m^3
3608	*0,02*

- I cordoli dovranno essere in travertino o pietra naturale reperibile in zona, oppure in calcestruzzo prefabbricato. La lunghezza degli elementi sara di tipo commerciale e comunque non inferiore ad 1m.

UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	
Enel Distribuzione	ELEMENTO AMOVIBILE PER DELIMITAZIONE SUPERFICIE DI CIRCOLAZIONE	DG3609
		Ed. - /

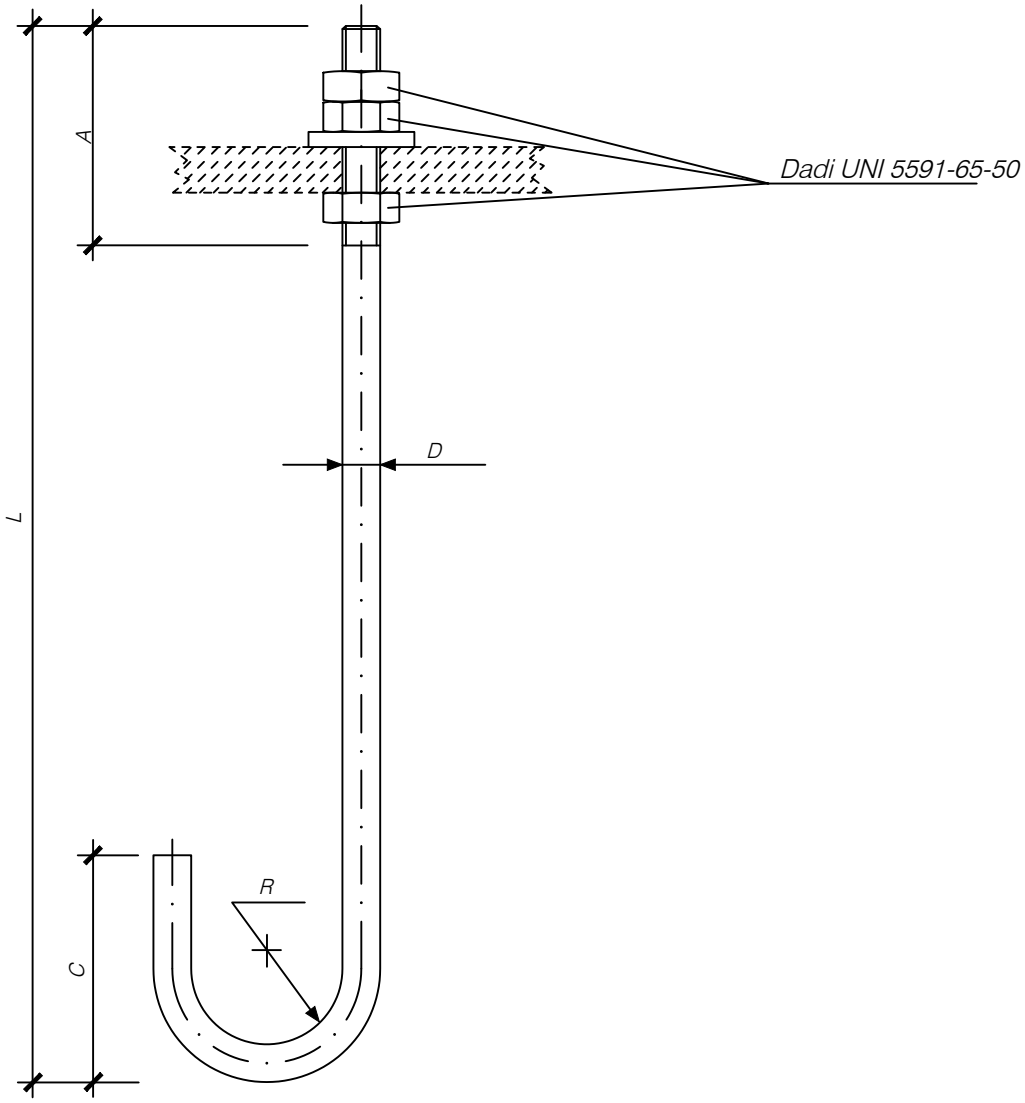
DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI





UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	
Enel Distribuzione	TIRAFONDI PER IMPIEGHI NORMALI	DS6100
		Ed. - 01 / 96

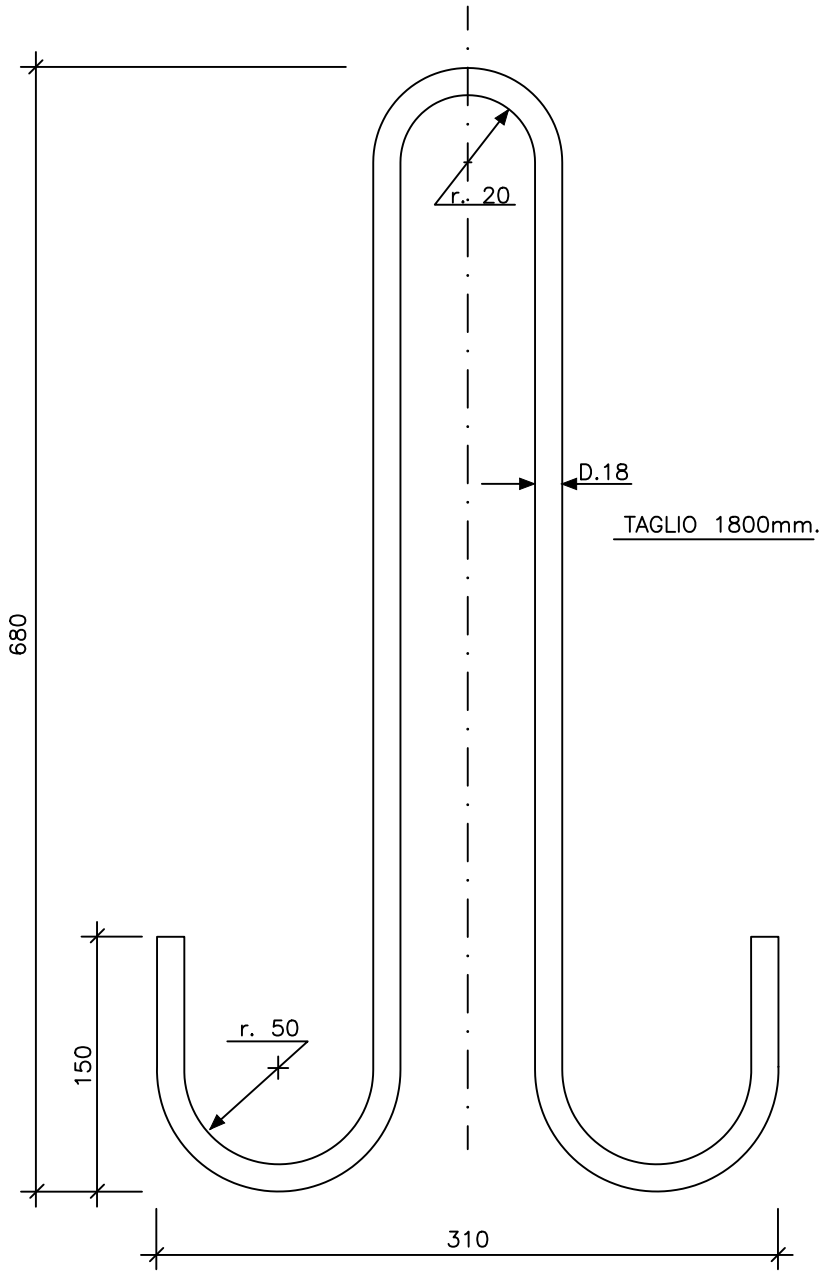
DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI



MATRICOLA	RIF.	DIMENSIONI mm.					TAGLIO	ROSETTA mm.		
		D	L	A	C	R	mm.	Ø i	Ø e	s
22 16 33	6100/2	20	330	135	130	50	510	22	37	10
22 16 34	6100/3	18	930	120	120	45	1150	20	34	8
22 16 35	6100/4	24	1020	160	160	60	1235	26	44	12
22 16 37	6100/5	33	1435	235	300	66	1796	35	70	10
22 16 30	6100/6	12	180	75	75	30	290	14	24	6
22 16 31	6100/7	16	330	110	110	40	470	18	30	8
	6100/8	24	380	120	120	60	560	26	44	12

Materiale: Fe 52B zincato a caldo solo per la parte filettata

UNIFICAZIONE	CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV	DS6101
Enel Distribuzione	TIRAFONDO AD ANELLO	Ed. - 01/96



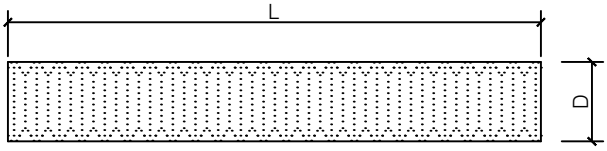
NUMERO DI MATRICOLA	RIF.
22 16 39	6101

Materiale: Fe 52 B
ZINCATO A CALDO

TUBO PROTETTIVO PIEGHEVOLE

" TIPO CORRUGATO "

MODIFICATO



MATRICOLA	TIPO	D (mm)	L (m)
29 55 10	DS 4247/1	25	50
29 55 11	DS 4247/2	32	50
29 55 12	DS 4247/3	50	50
29 55 13	DS 4247/4	63	50
29 55 14	DS 4247/5	125	50
29 55 15	DS 4247/6	160	25

IMPIEGO:

I tubi devono essere utilizzati per la protezione dei cavi
Il tipo DS 4247/1/2/3 per la realizzazione di collegamenti brevi non interrati (linee BT).
Il tipo DS 4247/4/5/6 per la protezione dei cavi interrati nei casi in cui lo stendimento avviene in tempi successivi alla chiusura dello scavo ed al ripristino della pavimentazione.

PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO

I tubi tipo DS 4247/1/2/3 devono essere realizzati secondo le Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22.
Devono risultare di tipo "medio" alla prova di schiacciamento e d'urto.

I tubi tipo DS 4247/4/5/6 devono essere realizzati secondo le Norme CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-4 e CEI EN 50086-2-4/A1.
Devono risultare "Normale" alla prova d'urto e devono resistere alla prova di schiacciamento con una forza impressa min. di 450 N.

UNITA' DI MISURA: m

CARATTERISTICHE TECNICHE

I tubi devono essere realizzati secondo quanto di seguito indicato:
- il tipo DS 4247/1/2/3 in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente di colore grigio.

- i tipi DS 4247/4/5/6 in polietilene ad alta densita (HDPE) di colore nero per la struttura esterna, e polietilene a bassa densità per la guaina interna (LDPE).
  La struttura dovrà essere realizzata da un tubo esterno corrugato e da una guaina interna, liscia e priva di irregolarità.
  Il raggio minimo di curvatura ammesso senza alterazioni delle caratteristiche meccaniche, dovrà essere pari a 5 volte il diametro esterno.

MARCATURA

Sulla parte esterna del tubo dovranno essere riportate in modo indelebile la marcatura descritta dalla norma di riferimento, in particolare deve essere indicato:
- materiale impiegato;
- diametro nominale esterno espresso in mm;
- sigla o marchio del Costruttore o del venditore responsabile;
- anno di fabbricazione;
- norma di riferimento (CEI EN 61386-22, CEI EN 50086-2-4 / tipo "N").

PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA

- I tubi devono essere forniti in rotoli della lunghezza riportata in tabella:
- le etremità di ogni rotolo dovranno essere opportunamente protette con appositi tappi;
- ogni rotolo dovrà essere corredato di un manicotto di giunzione;
- all'interno dei tubi dovrà essere posizionato un filo tira sonda per facilitare l'inserimento di una fune tiracavo.

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE IN CP

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P13	SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE IN CP	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settori: Civile ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

TRASFORMATORI AT/MT
POTENZA NOMINALE 16 - 25 - 40 - 63 MVA
CARATTERISTICHE NOMINALI

I	DDR/USA/UNI	Mauri	Speziali	Di Salvatore	Giugno 2003
Ed.	**Funzione/Unità**	**Redatto**	**Verificato**	**Approvato**	**Data**

Copyright Enel Distribuzione S.p.A. tutti i diritti riservati. La riproduzione e la cessione, totale o parziale, in qualunque forma, su qualsiasi supporto e con qualunque mezzo é proibita senza autorizzazione scritta di Enel Distribuzione S.p.A.".

INDICE

Cap.	Titolo	Pag.
1	CARATTERISTICHE NOMINALI	3
2	TOLLERANZE	8
3	TARGHE DATI	8
4	DESCRIZIONE ABBREVIATA	8
5	PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO	8
6	UNITÀ DI MISURA	8
7	DISEGNI DI INGOMBRO	9
8	DISEGNI DELLE TARGHE DATI	16
9	NORMATIVA RICHIAMATA NEL TESTO	19

1 CARATTERISTICHE NOMINALI

Le presenti prescrizioni definiscono le caratteristiche nominali dei trasformatori AT/MT per la distribuzione primaria.
Per le definizioni si rimanda alla Norma CEI EN 60076-1.
Le tabelle e prescrizioni ENEL di riferimento sono riportate al capitolo 5.
La normativa di riferimento, richiamata nel presente documento, è riportata al capitolo 9.

1.1 Classificazione in base a potenza nominale, tensioni nominali e uscite di AT

Nella tabella seguente sono riportati i tipi unificati ed i relativi numeri di matricola.

Potenza Nominale (MVA)	Matricola	Tipo	Tensioni Nominali		Tipo di passante AT
			Avvolgimento di AT (KV)	Avvolgimento di MT (KV)	
16	11 59 01	DT 1083 / 01	132	15,6	Olio / Aria
	11 59 02	DT 1083 / 02		20,8	
	11 59 03	DT 1083 / 03		20,8-10,4	
	11 59 04	DT 1083 / 04	150	15,6	
	11 59 05	DT 1083 / 05		20,8	
	11 59 06	DT 1083 / 06		20,8-10,4	
25	11 59 11	DT 1083 / 11	132	15,6	Olio / Aria
	11 59 12	DT 1083 / 12		20,8	
	11 59 13	DT 1083 / 13		20,8-10,4	
	11 59 14	DT 1083 / 14	150	15,6	
	11 59 15	DT 1083 / 15		20,8	
	11 59 16	DT 1083 / 16		20,8-10,4	
25	11 59 21	DT 1083 / 21	132	15,6	Olio / SF6 Olio / Olio
	11 59 22	DT 1083 / 22		20,8	
	11 59 23	DT 1083 / 23		20,8-10,4	
	11 59 24	DT 1083 / 24	150	15,6	
	11 59 25	DT 1083 / 25		20,8	
	11 59 26	DT 1083 / 26		20,8-10,4	
40	11 59 31	DT 1083 / 31	132	15,6	Olio / Aria
	11 59 32	DT 1083 / 32		20,8	
	11 59 33	DT 1083 / 33		20,8-10,4	
	11 59 34	DT 1083 / 34	150	15,6	
	11 59 35	DT 1083 / 35		20,8	
	11 59 36	DT 1083 / 36		20,8-10,4	
40	11 59 41	DT 1083 / 41	132	15,6	Olio / SF6 Olio / Olio
	11 59 42	DT 1083 / 42		20,8	
	11 59 43	DT 1083 / 43		20,8-10,4	
	11 59 44	DT 1083 / 44	150	15,6	
	11 59 45	DT 1083 / 45		20,8	
	11 59 46	DT 1083 / 46		20,8-10,4	
63	11 59 51	DT 1083 / 51	132	15,6	Olio / Aria
	11 59 52	DT 1083 / 52		20,8	
	- -	- -		- -	
	11 59 54	DT 1083 / 54	150	15,6	
	11 59 55	DT 1083 / 55		20,8	
	- -	- -		- -	
63	11 59 61	DT 1083 / 61	132	15,6	Olio / SF6 Olio / Olio
	11 59 62	DT 1083 / 62		20,8	
	- -	- -		- -	
	11 59 64	DT 1083 / 64	150	15,6	
	11 59 65	DT 1083 / 65		20,8	
	- -	- -		- -	

1.2 Numero delle fasi: tre

1.3 Numero degli avvolgimenti: due

1.4 Frequenza nominale: 50 Hz

1.5 Regolazione della tensione di AT

L'avvolgimento di AT deve essere munito di prese di regolazione che consentano la variazione della tensione a vuoto del ± 15 % della tensione nominale mediante ± 10 gradini da 1,5 %.
La regolazione deve essere realizzata sul centro stella dell'avvolgimento AT e può essere del tipo a sostituzione o ad inversione.
La regolazione di prese deve essere ottenuta mediante commutatore sottocarico rispondente alle caratteristiche riportate nella tabella DT 1112.

1.6 Cambio della tensione di MT

Per i trasformatori con avvolgimento MT a doppia tensione la commutazione deve essere ottenuta mediante cambio dei collegamenti su basetta posta sotto coperchio, effettuabile attraverso boccaporto.

1.7 Collegamento delle fasi

- avvolgimento AT: stella
- avvolgimento MT: stella con neutro esterno

1.8 Simbolo di collegamento: Yyn0

1.9 Installazione

All'esterno con collegamento AT: in linea aerea, con condotti in SF_6 o in cavo.

1.10 Neutro MT

Il neutro lato MT deve essere adatto per il collegamento a terra tramite impedenza di accordo.
I trasformatori devono essere in grado di sopportare le correnti di neutro lato MT, riportate nella tabella seguente, per un minuto senza che la sovratemperatura massima della cassa (generalmente rilevabile a circa metà della sua altezza) superi i 70°K. Tale condizione si può ripresentare non prima di 30 min. La sezione del conduttore di neutro dovrà essere pari a quella di fase.

Potenza nominale (MVA)	Corrente di neutro MT (A)
16	400
25	720
40	920
63	1120

Nota: lo scopo di questa prescrizione e della relativa prova, è la verifica della massima sovratemperatura raggiunta dalla cassa dopo l'applicazione della corrente di neutro prevista. La sovratemperatura non deve superare il valore prescritto allo scopo di evitare la formazione di gas disciolti nell'olio e per non deteriorare la verniciatura della cassa.

1.11 Sistema di raffreddamento:

Deve essere di tipo ONAN a circolazione naturale dell'olio e dell'aria.

1.12 Sovraccaricabilità

I trasformatori devono poter essere sottoposti a sovraccarichi, fino a 1.5 volte la corrente nominale, in accordo con la guida di carico per trasformatori immersi in olio (Norma CEI 14-15).
Nessuna limitazione a tale impiego deve quindi derivare dal dimensionamento dei passanti, del commutatore sottocarico e dagli altri ausiliari.

1.13 Condizioni di sovraeccitazione

In esercizio il trasformatore può dover funzionare in condizioni di sovreccitazione con flusso maggiorato del 10% rispetto al funzionamento nominale. Le prescrizioni riguardanti la corrente a vuoto e la sovratemperatura del nucleo pongono perciò dei vincoli che si riferiscono a questa condizione (vedi punti 1.17 e 1.18).

1.14 Numero e tipo di isolatori passanti

Gli isolatori passanti di AT e MT devono essere rispondenti rispettivamente alle tabelle DJ 1104 e DJ 1106.
Nella tabella seguente sono riportati i tipi di passanti da utilizzare per i terminali di AT (in numero di tre) e per i terminali di MT (in numero di quattro, di cui uno per il neutro), in relazione alla potenza e alle tensioni nominali, nonché al tipo di collegamento.

Potenza nominale (MVA)	Tipo di passante MT			Tipo di passante AT	
	Tensione nominale MT (kV)			Collegamento AT	
	15,6	20,8	20,8-10,4	Linea aerea	SF_6 - Cavo
16	DJ 1106/3	DJ 1106/3	DJ 1106/4	DJ 1104/1 (Ur 132 kV) DJ 1104/2 (Ur 150kV)	DJ 1104/3
25	DJ 1106/4	DJ 1106/3	DJ 1106/4		
40	DJ 1106/4	DJ 1106/4	DJ 1106/5		
63	DJ 1106/5	DJ 1106/5	- -		

Gli isolari passanti devono essere inoltre disposti secondo quanto riportato nei disegni d'ingombro nel seguito riportati e nel rispetto delle dimensioni fissate.

1.15 Livelli d'isolamento

I valori dei livelli d'isolamento sono quelli riportati nella tabella seguente.

Tensione nominale U_r	Tensione max. per il componente U_m	Tensioni nominali di prova		
		Impulso atm. IA	Applicata APP	Indotta IND
(kV)	(kV)	(kV)	(kV)	(kV)
150	170	650	185	275 (1)
132	145	550	185	230 (2)
20,8	24	125	50	conseguente
15,6	24	95	50	conseguente
10,4	24	75	50	conseguente

(1) Con commutatore di AT sulla presa –5 (tensione nominale di presa: 138,75 kV)
(2) Con commutatore di AT sulla presa –8 (tensione nominale di presa: 116,16 kV)

1.16 Perdite e impedenze di corto circuito

Di seguito sono specificati, per i diversi tipi di trasformatori, i valori prescritti per le perdite a vuoto, le perdite a carico e le impedenze di corto circuito.

Potenza nominale	Perdite a vuoto	Perdite a carico	Impedenza di corto circuito con commutatore sulla presa:		
(MVA)	(kW)	(kW)	minima %	principale %	massima [1] %
16	12	88	12,2	13,0	14,1
25	16	122	13,7	14,6	15,8
40	23	186	14,6	15,5	16,8
63	32	282	21,2	22,5	24,2

[1] *I valori indicati sono sufficientemente ampi per tenere conto che la regolazione della tensione che può essere del tipo a sostituzione o ad inversione*

Le impedenze di corto circuito del trasformatore devono essere tali che le cadute di tensione a carico non comportino l'alterazione dei parametri di riferimento per il funzionamento corretto delle apparecchiature di protezione e controllo della rete MT con neutro messo a terra tramite impedenza connessa al centro stella MT del trasformatore.
Questa condizione viene verificata con la prova convenzionale di "misura del valore residuo di tensione omopolare lato MT del trasformatore a carico", riportata nelle prescrizioni per il collaudo DT 1085 al punto 5.6.
Il residuo di tensione omopolare non deve essere superiore allo 0,5 % del valore di tensione di fase secondaria nominale (nel caso di doppia tensione MT si deve fare riferimento al valore 20,8/√3 kV).

- **Valore prescritto di perdite a carico per regolazione di tipo a sostituzione**

  Nel caso di commutatore sotto carico di tipo a sostituzione, le perdite a carico sono riferite alla condizione con commutatore sotto carico sulla presa principale, in posizione tale che sia inserita la sezione di avvolgimento corrispondente alla “regolazione grossa” e disinserita quella corrispondente alla “regolazione fine”.
  Nella condizione di commutatore sulla presa principale, in posizione tale che sia inserita la sezione di avvolgimento corrispondente alla “regolazione fine” e disinserita quella corrispondente alla “regolazione grossa”, il valore prescritto per le perdite dovute al carico è superiore del 5% rispetto a quello indicato in tabella.

- **Valore prescritto di perdite a carico per regolazione di tipo ad inversione**

  Nel caso di commutatore sotto carico di tipo ad inversione, le perdite a carico (P_c) indicate in tabella sono determinate con la seguente formula:

$$P_c = \frac{2 \cdot P_1 + P_2 + P_3}{4}$$

dove:

P_1 = perdite misurate con il C.S.C. sulla presa principale
P_2 = perdite misurate con il C.S.C. sulla presa minima
P_3 = perdite misurate con il C.S.C. sulla presa massima

1.17 Corrente a vuoto

La corrente a vuoto prescritta è l’1% della corrente nominale.
In condizione di sovreccitazione con flusso corrispondente a tensione maggiorata del 10% del valore nominale la corrente a vuoto non deve superare il 2.5% della corrente nominale.

1.18 Sovratemperatura del nucleo

La sovratemperatura superficiale del ferro non deve eccedere in nessun punto i 75 °C. Tale limite deve essere rispettato anche nel funzionamento in condizioni di sovraeccitazione con flusso corrispondente a tensione maggiorata del 10% del valore nominale e con corrente pari al valore nominale

1.19 Tenuta al corto circuito

I trasformatori devono essere in grado di superare la prova di tenuta al corto circuito; la corrente simmetrica di corto circuito (definita al punto 4.1.2 della Norma CEI EN 60076-5) deve essere determinata nel modo seguente:

$$I = \frac{100 \cdot I_r}{X}$$

dove:
I = componente simmetrica della corrente di corto circuito di prova
X = impedenza di corto circuito misurata, e relativa alla specifica presa del C.S.C.
I_r = corrente nominale relativa alla specifica presa del C.S.C. e corrispondente alla potenza nominale

1.20 Livelli di potenza acustica

I livelli di potenza acustica dei trasformatori alimentati a vuoto alla tensione nominale non devono essere superiori ai valori di seguito riportati. I limiti prescritti, in conformità alla Norma CEI EN 60076-10, sono la somma della pressione acustica più il termine relativo alla superficie di emissione.

Potenza nominale (MVA)	Potenza acustica dB (A)
16	67
25	
40	70
63	74

1.21 Dimensioni d'ingombro

Le dimensioni d'ingombro e la disposizione dei principali accessori, sono riportate nelle figure di seguito elencate.

- Trasformatori con passanti AT olio/aria: figure 1, 2, 3 e 4.
- Trasformatori con passanti AT olio/SF6 o olio/olio: figure 4, 5, 6 e 7.

1.22 Trasporto

Tutti i trasformatori devono essere adatti per il trasporto sia su strada che per ferrovia su carro a pianale.
Per le macchine di potenza fino a 40 MVA il trasporto su strada deve poter essere effettuato con il trasformatore pieno d'olio e completamente montato in ogni sua parte, compresi passanti, conservatore e radiatori.
Per le macchine da 63 MVA il trasporto su strada deve poter essere effettuato con trasformatore pieno d'olio (con livello olio abbassato) previo smontaggio di isolatori passanti, radiatori e conservatore.

2 TOLLERANZE

Le tolleranze ammesse sui valori prescritti sono quelle indicate nelle norme CEI EN 60076-1.
Sui livelli di potenza sonora prescritti non è ammessa alcuna tolleranza.
Per le impedenze di corto circuito sono ammesse le seguenti tolleranze:

- ± 7,5% per i valori sulla presa principale
- ± 10% per i valori sulle prese minima e massima

Rispetto ai valori di prescritti di perdite è ammessa una zona franca entro la quale non si applicano penali; tale zona è:

- + 5% per le perdite a vuoto
- + 2.5% per le perdite dovute a carico

Le penalità sono riportate nelle prescrizioni per la fornitura DT 1086.

3 TARGHE DATI

Devono essere previste due targhe, secondo i modelli prescritti, da disporre su appositi portatarghe in posizioni diametralmente opposte sui lati lunghi del trasformatore. I portatarghe, anche se mobili, devono essere fissati al trasformatore in modo da poter garantire la totale verniciatura delle parti retrostanti ad essi.
Il numero di matricola del trasformatore assegnato dal Costruttore e riportato sulla targa deve essere stampigliato anche su una piastrina di acciaio inox o di ottone saldata sul coperchio della macchina.
In Figura 8 sono indicate le dimensioni delle targhe.
In Figura 9 e Figura 10 sono riportati i modelli delle targhe previste rispettivamente per macchine con avvolgimento MT a semplice e doppia tensione.

4 DESCRIZIONE ABBREVIATA

Di seguito sono riportati gli esempi significati di compilazione di descrizione abbreviata ENEL.

Esempio 1

Trasformatore 16 MVA, 132/15,6 kV con isolatore AT Olio/Aria

T	R	A	S	F		1	3	2	/	1	5	,	6	K	V		1	6	M	V	A		O	A		U	E			

Esempio 2

Trasformatore 25 MVA, 150/20,8-10,4 kV con isolatore AT Olio/SF_6

T	R	A	S	F		1	5	0	/	2	0	,	8	-	1	0	,	8	K	V		2	5	M	V	A		O	S		U	E

5 PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO

I trasformatori ed i loro accessori, oltre ad essere rispondenti alle caratteristiche riportate nel presente documento, devono essere conformi a quanto prescritto nelle seguenti Tabelle di Unificazione e prescrizioni ENEL:

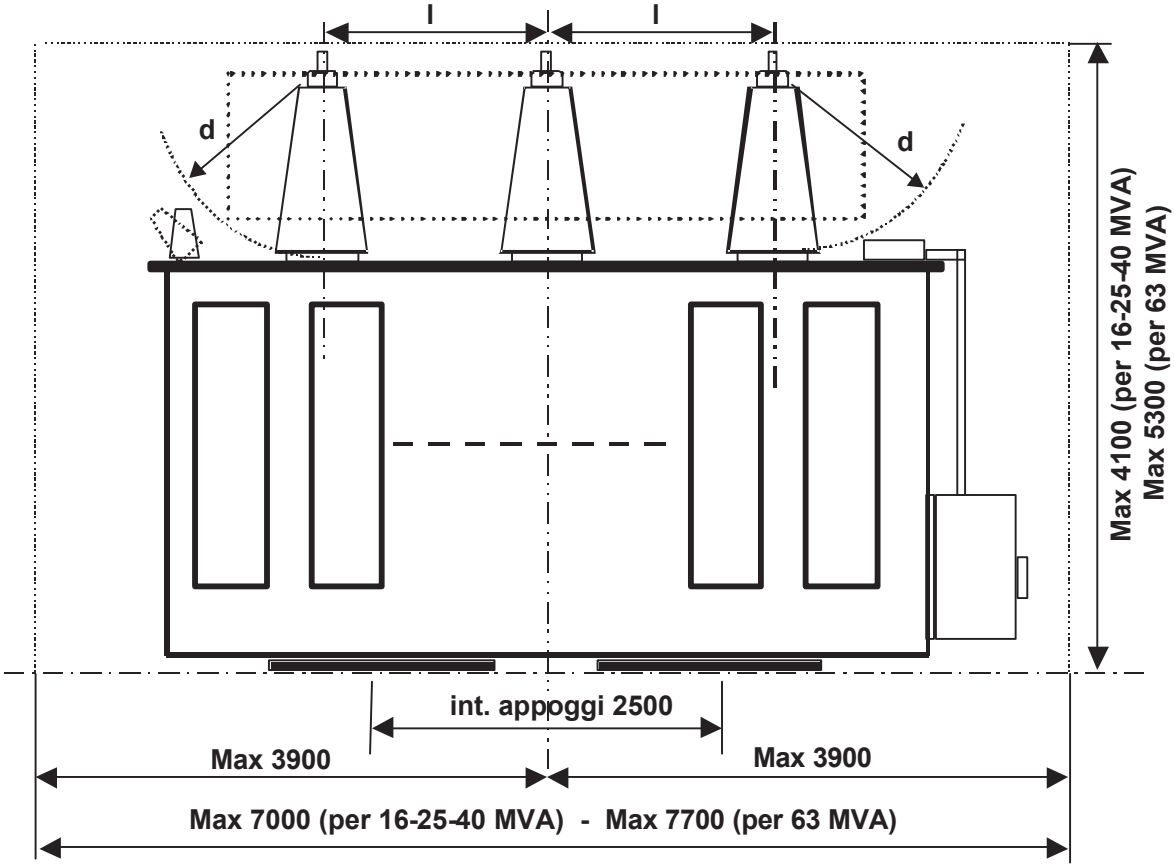
- DT 1084 Ed. 2 (2003-06) - Prescrizioni per la costruzione
- DT 1085 Ed. 2 (2003-06) - Prescrizioni per il collaudo
- DT 1086 Ed. 2 (2003-06) - Prescrizioni per la fornitura
- DT 1112 Ed. 1 (2003-06) - Commutatori sotto carico
- DJ 1104 Ed. 2 (2003-06) - Isolatori passanti AT
- DJ 1106 Ed. 4 (2003-06) - Isolatori passanti MT per trasformatori trifasi

6 UNITÀ DI MISURA

Numero di esemplari (n)

7 DISEGNI DI INGOMBRO

Figura 1 - Vista frontale lato AT (per collegamento a linee aeree)



Tensione nominale AT (kV)	l (mm)	d (mm)
132	1400 $^{+50}_{-0}$	min. 850
150	1600 $^{+50}_{-0}$	min 1000

Note:

1) *Gli isolatori passanti possono presentare un'inclinazione massima di 30° rispetto alla verticale.*
2) *Gli eventuali radiatori installati sul lato corto della cassa prospicente i passanti MT non devono sporgere, con la loro estremità superiore, rispetto al piano orizzontale individuato dalle basi delle porcellane dei passanti stessi.*

Figura 2 - Vista laterale lato MT (per collegamento a linee aeree)

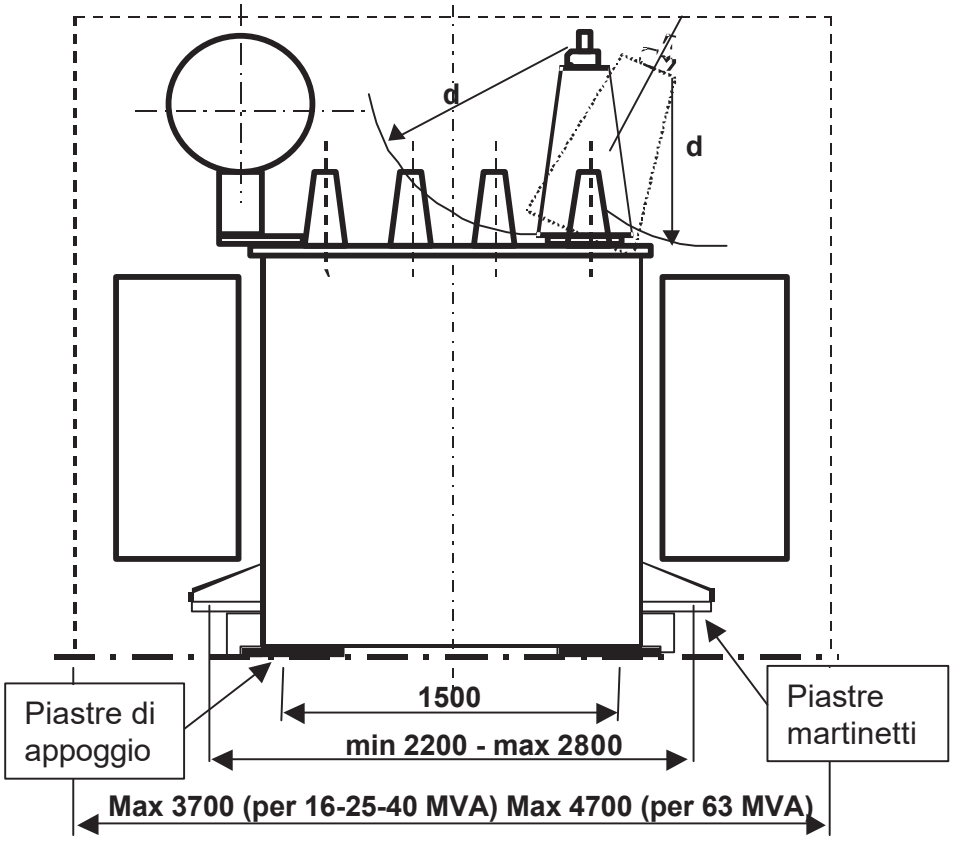


Figura 3 – Vista dall'alto (per collegamento a linee aeree)

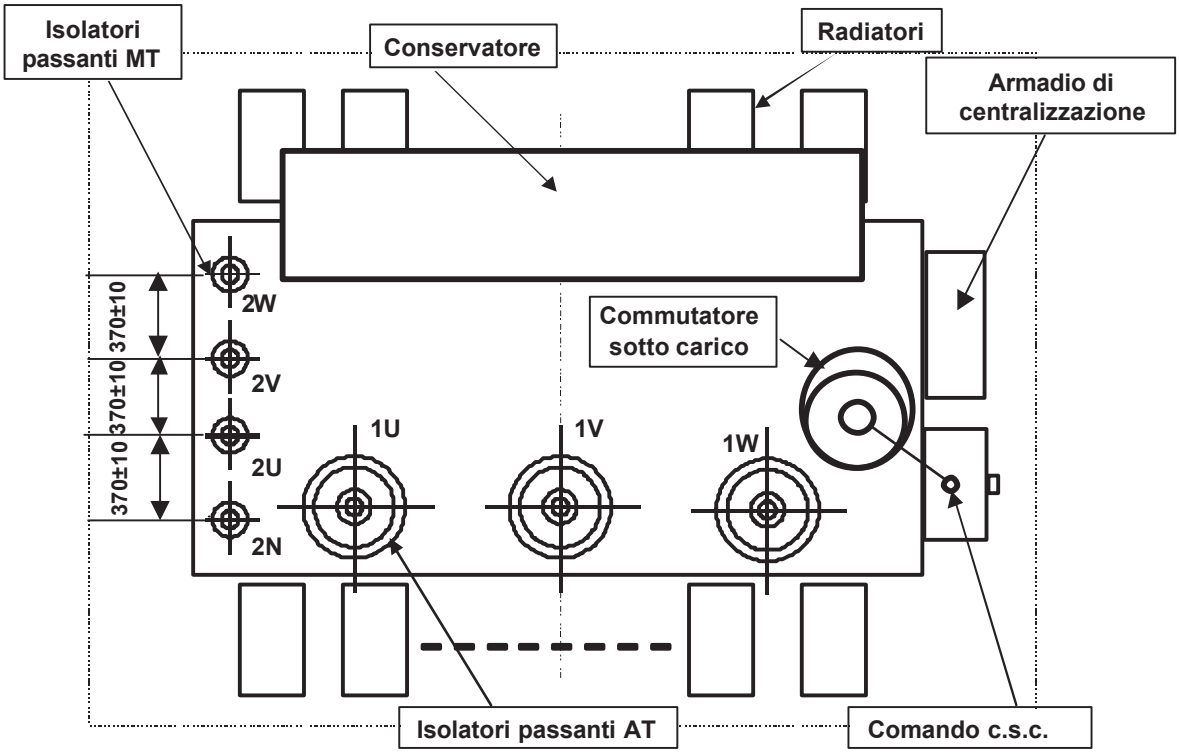
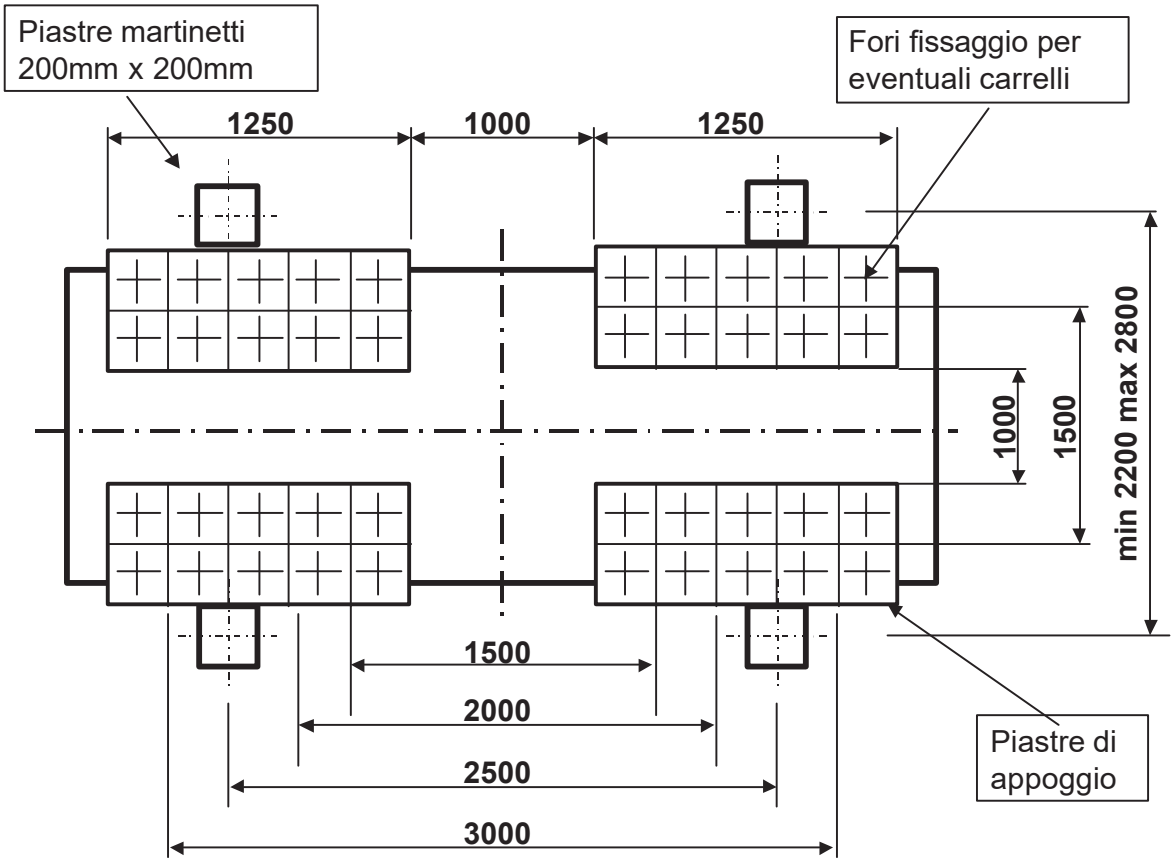


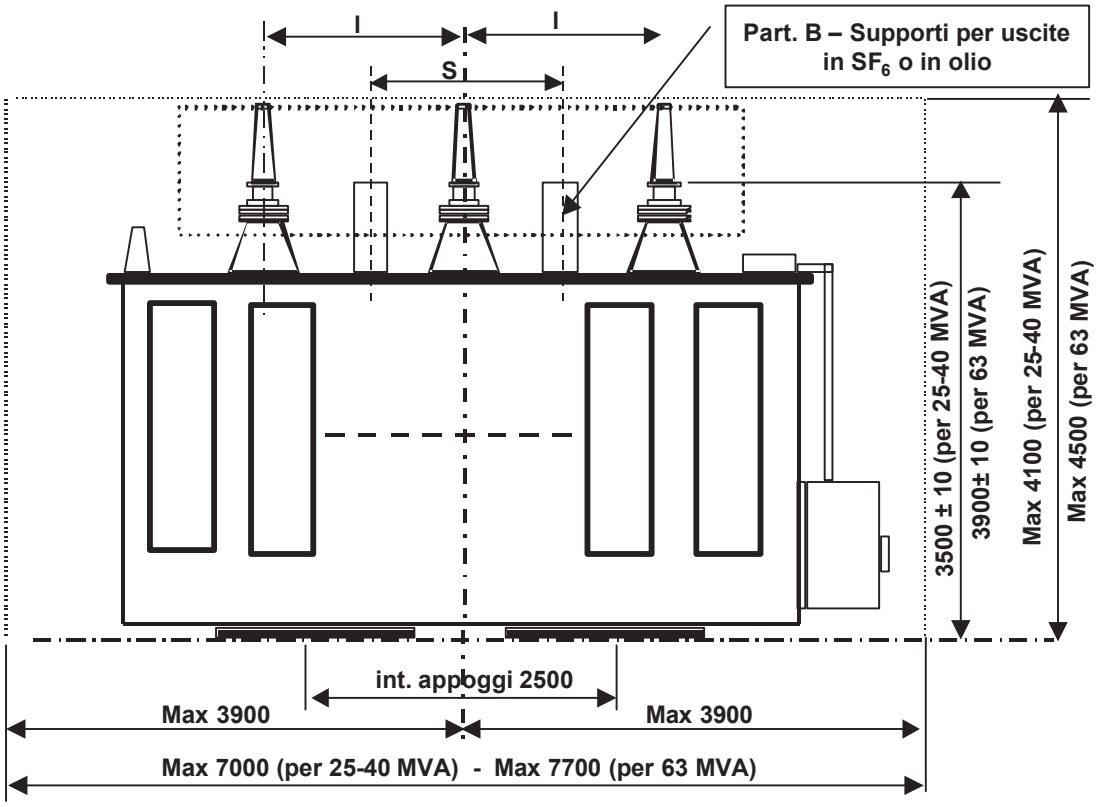
Figura 4 - Particolare piastre di appoggio



Nota:

La mezzeria dei passanti AT e la mezzeria delle piastre di appoggio devono coincidere.

Figura 5 - Vista frontale lato AT (per collegamento a condotti SF_6 o muffole in olio)



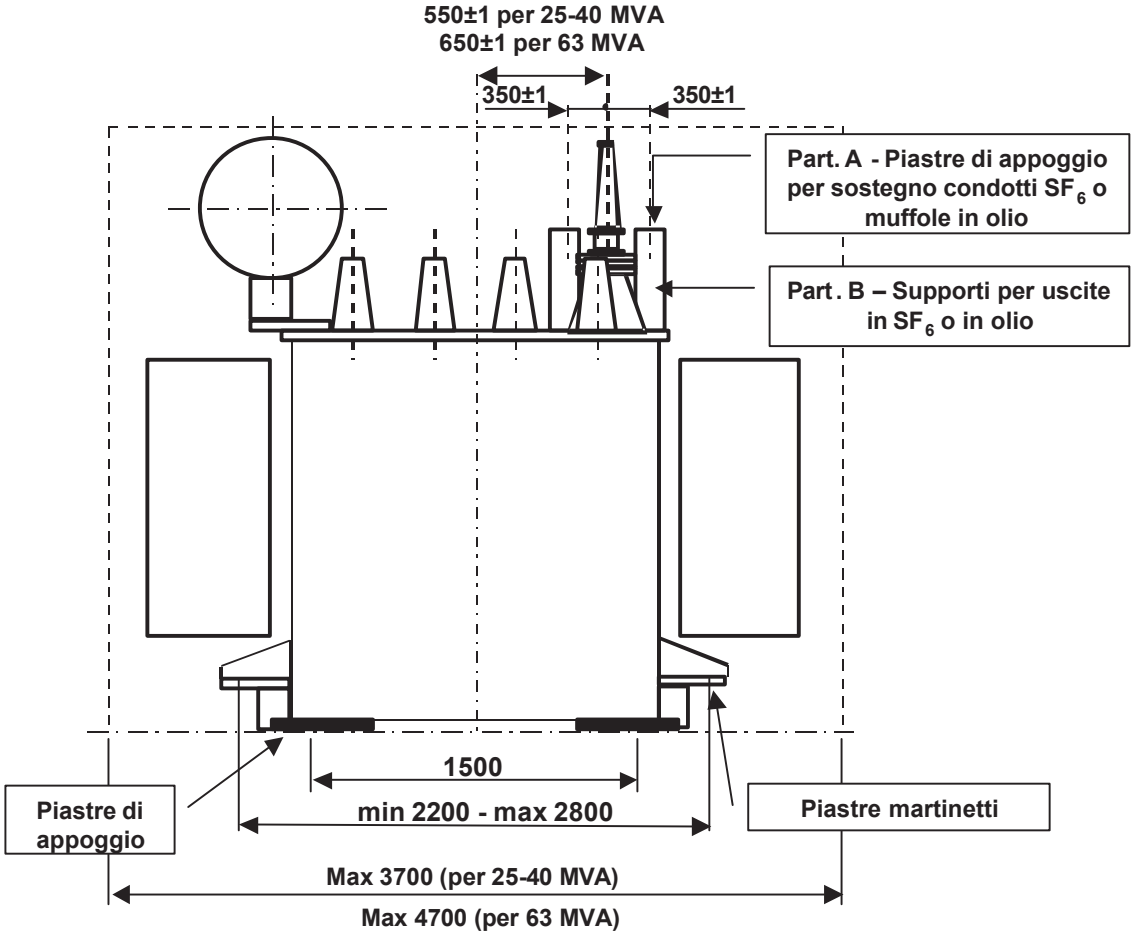
Tensione nominale AT (kV)	l (mm)	S (mm)
132	1400 ± 5	1400 ± 5
150	1600 ± 5	1600 ± 5

Nota:

I supporti indicati in ***Part. B*** *devono essere smontabili e devono poter sostenere, nel caso di uscite AT in SF_6 o in olio, rispettivamente:*

- *le estremità di una terna di condotti in SF_6 che possono esercitare un carico massimo per fase di 4000 N, sia verticalmente sia orizzontalmente;*
- *una terna di muffole in olio per il raccordo dei cavi AT.*

Figura 6 - Vista laterale lato MT (per collegamento a condotti SF_6 o muffole in olio)



Part. A – Piastre di appoggio per sostegno dei condotti SF_6 o muffole in olio

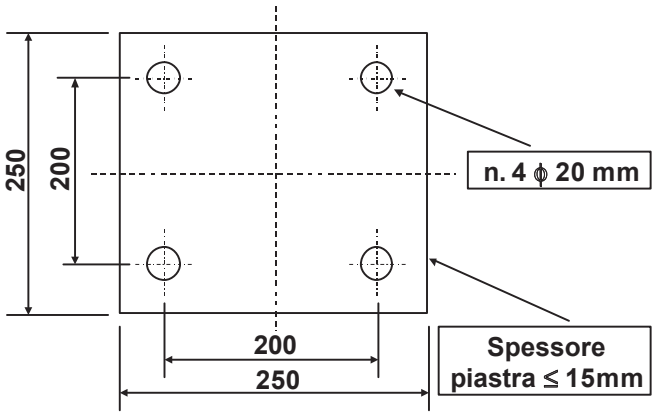
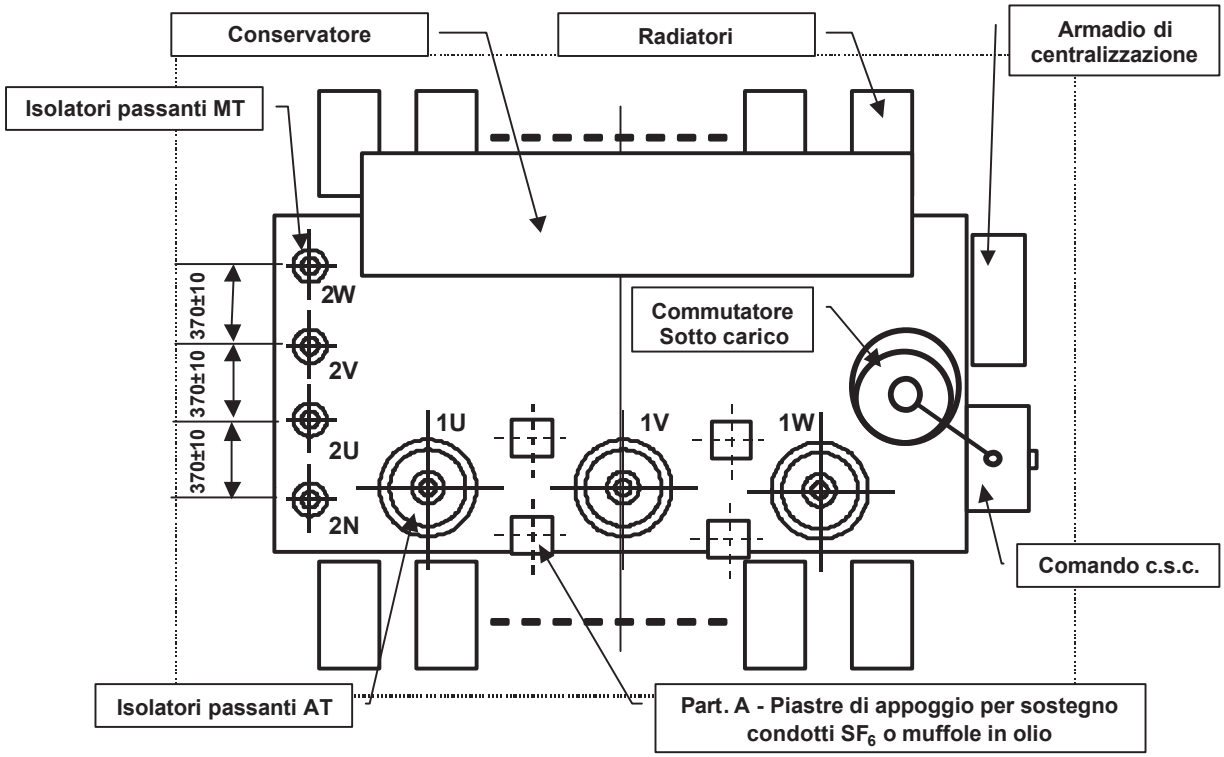


Figura 7 - Vista dall'alto (per collegamento a condotti SF_6 o muffole in olio)



8 DISEGNI DELLE TARGHE DATI

Figura 8 - Dimensioni e caratteristiche delle targhe

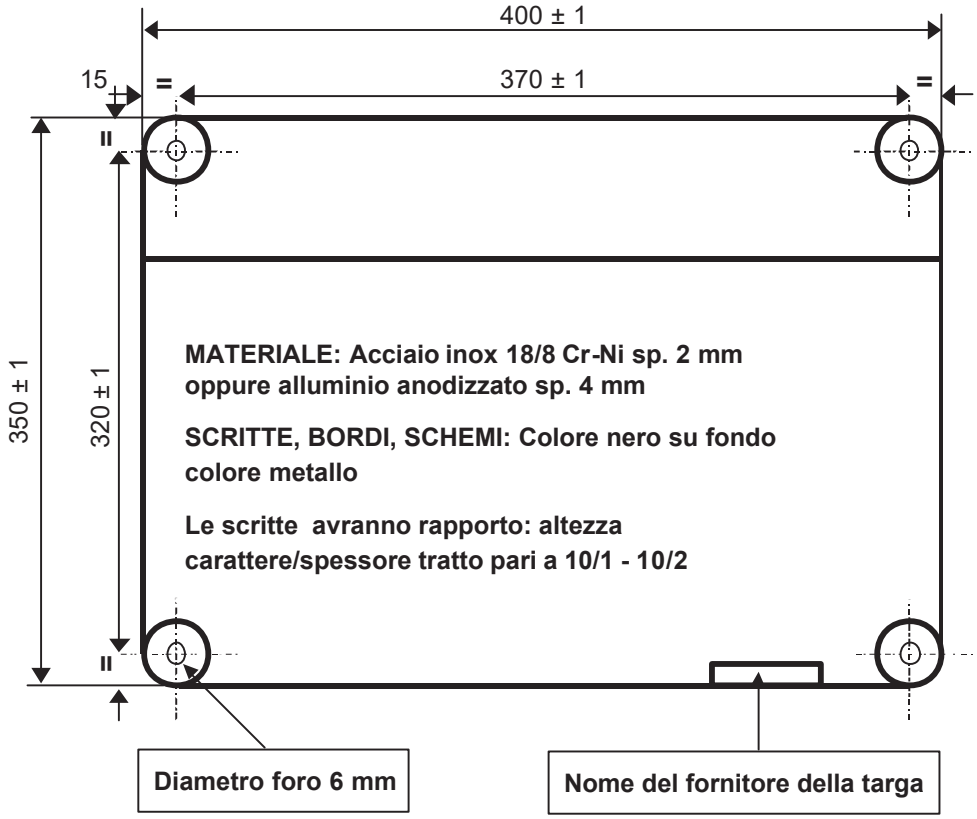


Figura 9 - Targa per trasformatori con avvolgimento MT ad una tensione

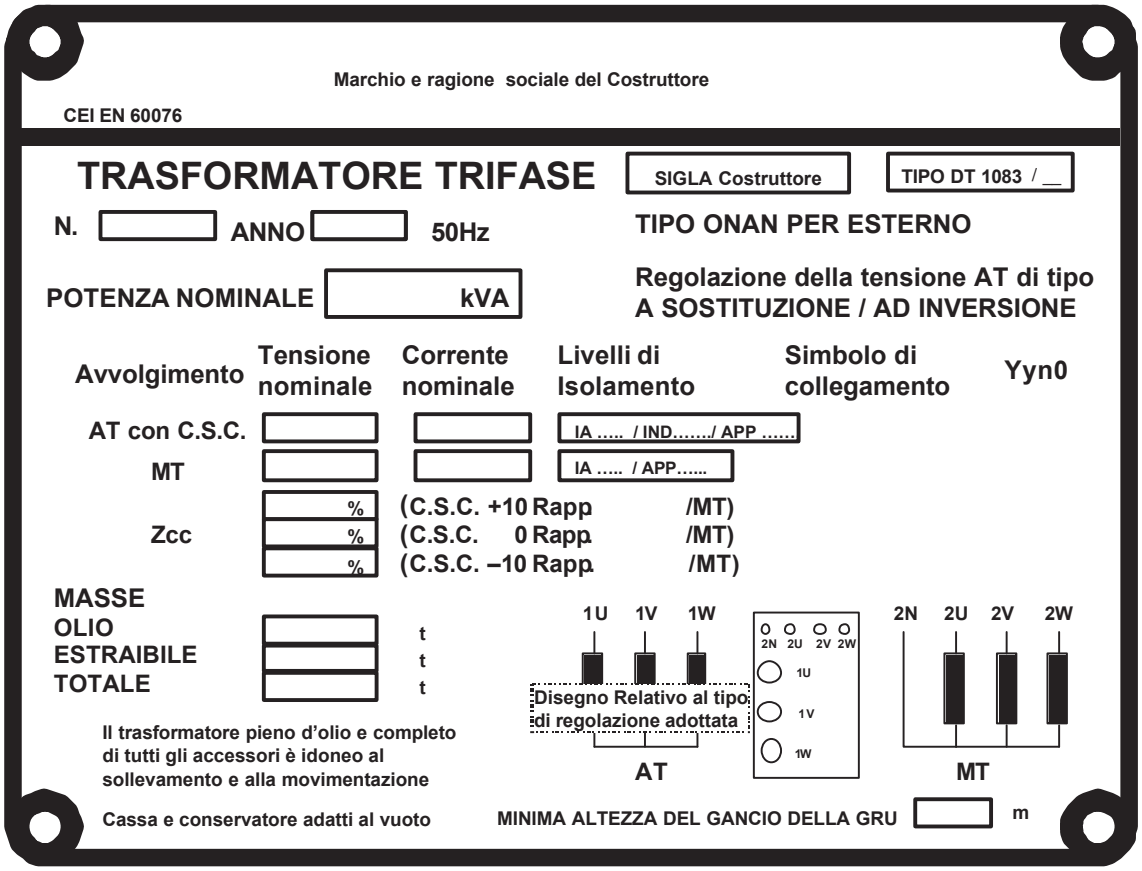
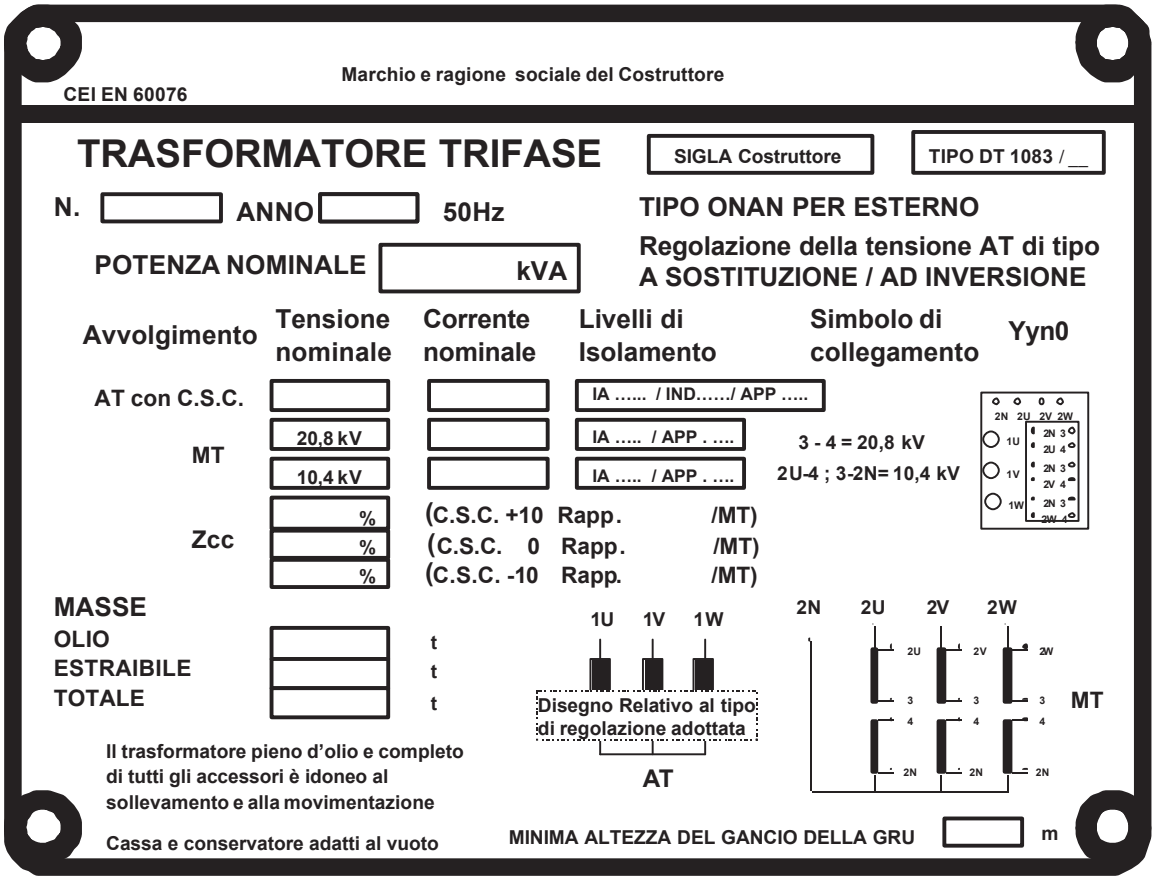


Figura 10 – Targa per trasformatori con doppio avvolgimento MT



9 NORMATIVA RICHIAMATA NEL TESTO

- CEI EN 60076-1 (1998-09): Trasformatori di potenza Parte 1 - Generalità
- CEI EN 60076-5 (2001-12): Trasformatori di potenza Parte 5 - Capacità di tenuta al corto circuito
- CEI EN 60076-10 (2002-05): Trasformatori di potenza Parte 10 - Determinazione dei livelli di rumore
- CEI 14-15 (1997-09): Guida di carico per trasformatori immersi in olio

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

INDICE

1. SCOPO 2
2. CAMPO DI APPLICAZIONE 2
3. IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI 2
4. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO 4
5. UNITÀ DI MISURA 4
6. CARATTERISTICHE TECNICHE 4
7. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE 5
8. PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA 6

Revisione	Natura della modifica
06	*Eliminazione tipologie con isolamento normale e re-introduzione interruttore con comando unipolare con selettore per servizio linea / trasformatore* *Adeguamento formato alla specifica di redazione* PSS-1.04.50 del 18/12/2006.
05	*pag. 3: il valore della corrente di interruzione nominale su batteria di condensatori è stato modificato da 700 a 400A.* *pag. 4: a)sono state eliminate le tipologie 7/1 e 7/2.* *b) per l'isolamento, la salinità di tenuta è stata riferita a 85 kV invece di 84 kV* *c) per i tipi normale la prescrizione della salinità di tenuta è stata modificata da 20 kg/mc a 14 kg/mc.* *d) al punto 1 sono stati eliminati i precedenti documenti di riferimento e sostituiti dal documento RQUPINT001.*

	Emissione	Collaborazioni e verifiche				Approvazione
Ente	**IR-UML**	**IR-UML**	*Funzione o Unità*	*Funzione o Unità*	*Funzione o Unità*	**IR-UML**
Firmato	***R.Emma*** ***A. Cammarota***	***R.Grimaldi***	*Nome*	*Nome*	*Nome*	***Ugo Tramutoli***

Uso Aziendale
Copyright 2007 All rights reserved.

1. Scopo

Definire le caratteristiche tecniche degli interruttori con tensione nominale 170 kV da installare all'aperto nelle cabine primarie della rete elettrica di Enel Distribuzione.

2. Campo di applicazione

Il documento viene utilizzato dalla funzione Acquisti nell'espletamento delle gare di acquisto e dalle unità tecniche quale riferimento per le verifiche di conformità e qualità.

3. Identificazione dei componenti

MATRICOLA	TIPO	TIPOLOGIA SERVIZIO	SALINITÀ DI TENUTA A 85 KV (KG/M^3)	CORRENTE DI C.TO C.TO INTERROTTA IN 1 SEC [kA]	COMANDO
15 01 66	**7/4**	**LINEA/TRAFO**	**56**	**31,5**	**unipolare***
15 01 67	**7/6**	**TRAFO**	**56**	**20**	**tripolare**

TAB.1

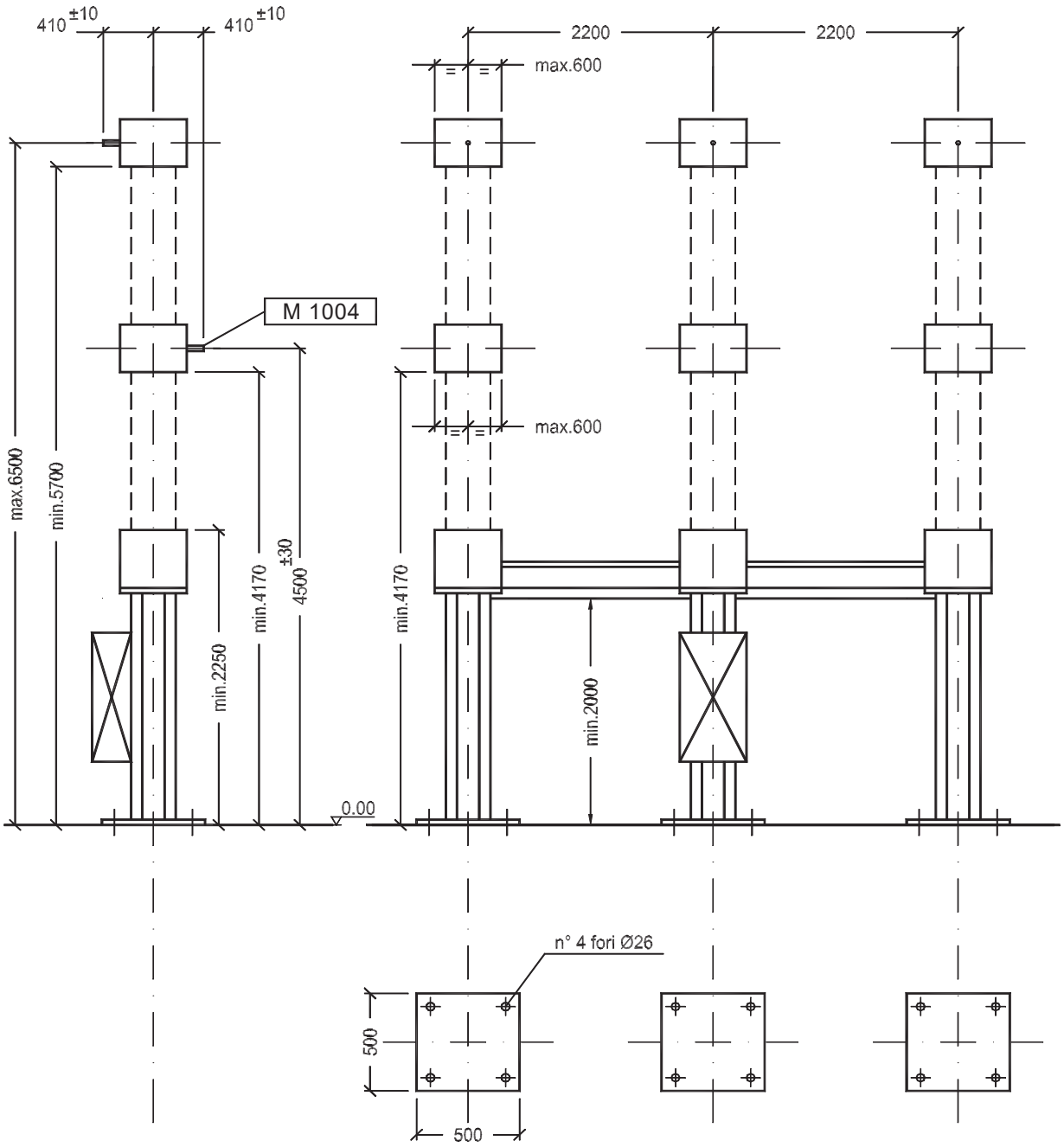
NOTA: LA SALINITÀ DI TENUTA È RIFERITA AL SOLO ISOLATORE - SOSTEGNO

(*) NELL' ARMADIO AUSILIARI DI QUESTO INTERRUTTORE È MONTATO IL SELETTORE PER LA TIPOLOGIA DI SERVIZIO LINEA/TRASFORMATORE E I 3 COMANDI DELL'INTERRUTTORE SONO DOTATI DI BOBINA A MANCANZA DI TENSIONE.

ESEMPIO DI DESIGNAZIONE ABBREVIATA:

I	**N**	**T**		**3**	**P**		**1**	**7**	**0**	**K**	**V**		**1**	**2**	**5**	**0**	**A**		**U**	**E**				**C**	**O**	**M**		**U**	**N**	**I**	*****	

Uso Aziendale
Copyright 2007 All rights reserved.



N.B.: GLI INTERRUTTORI DEVONO ESSERE PROVVISTI DI SOSTEGNI

Fig.1

Errata corrige: 500 mm rappresenta l'interasse tra i fori.

Uso Aziendale
Copyright 2007 All rights reserved.

4. Prescrizioni di riferimento

Leggi: DPR 547
Norme tecniche: IEC 62271-100 ed. 1, IEC 60694, CEI EN 60073 ed.5, CEI 7-6 ; CEI 11-27.
Specifica Enel di collaudo: RQUPINT001 REV. 01 DEL 15/07/2003
Schemi funzionali: DY2063 ed.3, DY2064 ed.3 rispettivamente per comando unipolare e tripolare

5. Unità di misura

Numero esemplari (n);

6. Caratteristiche tecniche

GRANDEZZE NOMINALI		
Poli	(n.)	3
Tensione nominale	(kV)	170
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	(kV cresta)	750
Tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio	(kV)	325
Frequenza nominale	(Hz)	50
Corrente termica nominale	(A)	1250
Corrente di interruzione nominale in cortocircuito	(kA)	31,5-20
Corrente di stabilimento nominale in cortocircuito	(kA cresta)	80-50
Durata nominale di cortocircuito	(s)	1
Sequenza nominale di operazioni		O-0.3s-CO-1min-CO
Corrente di interruzione nominale in discordanza di fase	(kA)	7,88-5
Corrente di interruzione nominale su linee a vuoto	(A)	50
Corrente di interruzione nominale su cavi a vuoto	(A)	160
Corrente di interruzione nominale su batteria singola di condensatori	(A)	400
Durata di chiusura-apertura	(ms)	≤ 60
Durata di stabilimento-interruzione per bobina a lancio	(ms)	≤ 80
Durata di stabilimento-interruzione per sganciatori a mancanza tensione	(ms)	≤120

Uso Aziendale
Copyright 2007 All rights reserved.

Durata massima di chiusura	(ms)	≤150
Massima non contemporaneità tra i poli (chiusura-apertura)	(ms)	5,0 – 3,3
Tensione di alimentazione nominale dei circuiti ausiliari:		
- continua	(V)	110
- alternata (monofase/trifase)	(V)	220/380
Sforzi meccanici nominali sui morsetti		
-orizzontale longitudinale	(N)	1000
-orizzontale trasversale	(N)	750
-verticale	(N)	750
CONDIZIONI NORMALI DI SERVIZIO		
Temperatura ambiente:		
- massima	(°C)	40
- minima	(°C)	-25
Pressione massima del vento	(N/m²)	700
Altitudine massima s.l.m.	(m)	1000
Resistenza al sisma	(Severità)	AF5

Tab. 2

7. Caratteristiche costruttive

Gli interruttori in questione sono isolati in SF6 o in alternativa possono essere isolati in vuoto (monostadio), dotati preferibilmente di comando a molla, sia per l'apertura che per la chiusura. La struttura di supporto deve essere zincata a caldo secondo la norma CEI 7-6. L'armadio degli ausiliari, il contenitore dei comandi e la traversa dell'interruttore tripolare, in alternativa alla zincatura a caldo, possono essere rivestiti con processi di zincatura a freddo previa sabbiatura delle superfici e successivi strati di vernici che ne assicurino una resistenza all'invecchiamento ambientale superiore a quella prevista per la zincatura a caldo con condizioni ambientali fortemente pollute.
L'interruttore deve essere munito di due circuiti di apertura a lancio di tensione , uno di chiusura e uno a mancanza di tensione.
La funzione della bobina a mancanza di tensione può essere realizzata in alternativa con un circuito a lancio che utilizza condensatori per l'immagazzinamento dell'energia necessaria ad alimentare la bobina di apertura in caso di assenza tensione ausiliara 110 V DC (l'intervento è sempre comandato dal relè di minima tensione del pannello di protezione). In questo caso nel manuale deve essere dedicato un paragrafo alla manutenzione, al range di temperature di funzionamento e alla vita media dei condensatori utilizzati.

Uso Aziendale
Copyright 2007 All rights reserved.

Nel caso si utilizzino bobine a mancanza di tensione il cinematismo di sgancio deve essere indipendente dalle bobine di apertura a lancio, inoltre il blocco meccanico per inibire l'intervento in caso, ad esempio, di manutenzione alle batterie di cabina primaria, deve essere riportato all'esterno del comando in posizione accessibile dal basso, per eseguire l'operazione con interruttore in servizio (CEI 11-27).

8. Prescrizioni per la fornitura

Nel contratto di acquisto ciascun fornitore dovrà prezzare i sub-componenti descritti nella tabella 3 sotto riportata: tali particolari vengono utilizzati dalle unità operative per l'esercizio e la manutenzione degli interruttori.
Inoltre, fanno parte della fornitura i tirafondi per il fissaggio degli interruttori sulle fondazioni.
Nel contratto di fornitura, in aggiunta ai compensi per trasporto, montaggio in sito e prove propedeutiche alla messa in servizio, devono essere previsti compensi per le seguenti attività:

- realizzazione di opere provvisionali all'interno della cabina primaria per il riparo dagli agenti atmosferici dei diversi colli costituenti le apparecchiature oggetto della consegna. Queste opere vengono richieste quando non si prevede di effettuare il montaggio nei due mesi successivi alla consegna;
- dimensionamento e realizzazione di una linea elettrica in cavo, di bassa tensione 230/400 Volt, all'interno della cabina primaria, per alimentare le resistenze anticondensa a protezione dei circuiti ausiliari dell'interruttore, da una fornitura provvisoria predisposta a cura Enel. Il punto di consegna della fornitura di energia deve essere concordato prima dello scarico del materiale.

ACCESSORI DA RICHIEDERE IN GARA PER CIASCUN COSTRUTTORE

TIPO comando	descrizione	Quantita'	SERVIZIO INTERRUTTORE
unipolare	**SINGOLO POLO COMPLETO di sostegno**	**3**	**LINEA/TRAFO**
unipolare	**ARMADIO ausiliari COMPLETO DI CAVI**	**3**	**LINEA/TRAFO**
tripolare	**ARMADIO AUSILIARI COMPLETO DI CAVI**	**3**	**TRAFO**
	Fornitura e messa in opera tirafondi con tasselli chimici	**12**	

Tab. 3

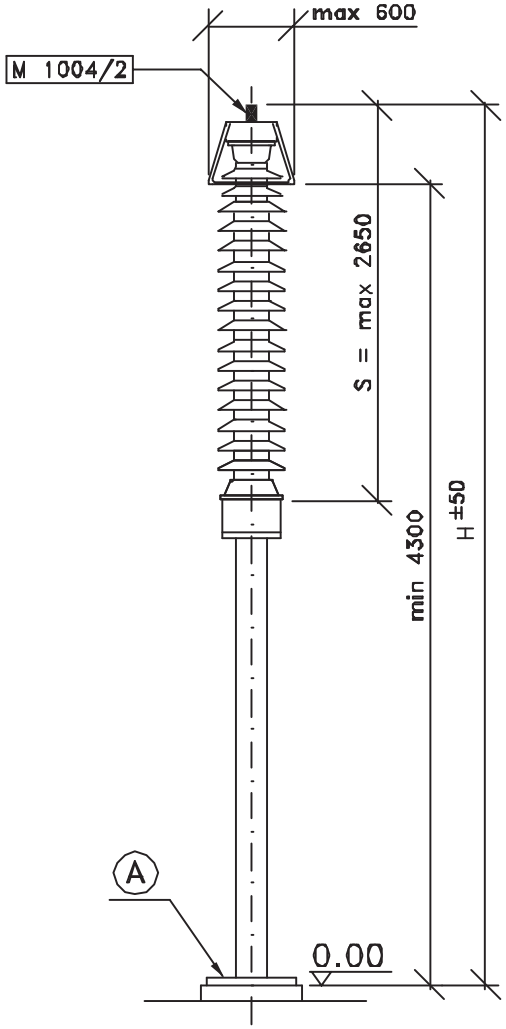
Uso Aziendale
Copyright 2007 All rights reserved.

SPECIFICA DI COSTRUZIONE

SCARICATORI AD OSSIDO METALLICO SENZA SPINTEROMETRI PER CABINE PRIMARIE CON TENSIONE NOMINALE 150 kV

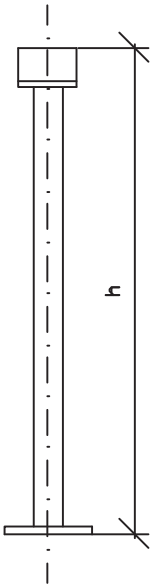
2	DRE/USM	Rossetti -	Emma	Tramutoli	Gennaio 2005
Ed..	**Funzione/Unità**	**Redatto**	**Verificato**	**Approvato**	**Data**

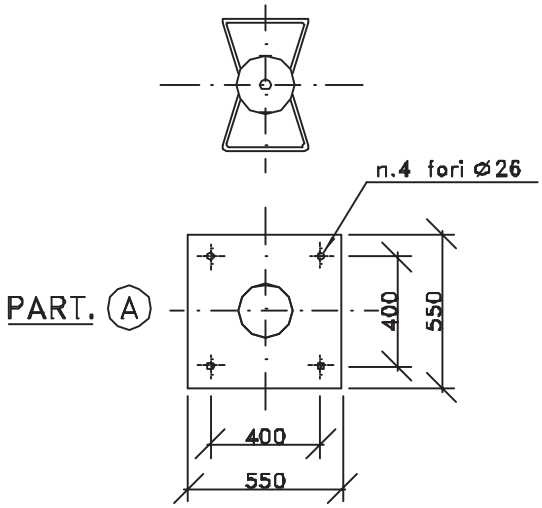
Copyright Enel Distribuzione S.p.A.. tutti i diritti riservati. La riproduzione e la cessione, totale o parziale, in qualunque forma, su qualsiasi supporto e con qualunque mezzo é proibita senza autorizzazione scritta di Enel Distribuzione S.p.A.".



SOSTEGNO SCARICATORE

MATRICOLA	22 12 80	H = 5530	h = H-S
MATRICOLA	22 12 81	H = 6430	h = H-S





DRE - USM

Esempio di designazione abbreviata:

SCARIC 150kV OSSIDO MET C/SOST CA XX NUE

MATRICOLA		17 01 35	17 01 36
TIPO		59/1	59/2
GRANDEZZE NOMINALI			
Tipo di isolamento		composito	porcellana
Salinità di tenuta alla tensione di 95 kV	(kg/m³)	56	56
Tensione di servizio continuativo	(kV)	110	
Frequenza nominale	(Hz)	50	
Corrente nominale di scarica	(kAcr)	10	
Tensione temporanea per la durata di 1 s	(kV)	158	
Massima tensione residua alla corrente nominale di scarica (onda 8/20 μs)	(kVcr)	396	
Massima tensione residua all'impulso di corrente a fronte ripido (10 kAcr – fronte 1 μs)	(kVcr)	455	
Massima tensione residua all'impulso di corrente di manovra (500 Acr, 30/60 μs)	(kVcr)	318	
Impulso di forte corrente per la prova di esercizio	(kAcr)	100	
Classe di scarica della linea		2	
Corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni	(kA)	31,5	
Carico per la prova di resistenza meccanica a flessione	(N)	2000	
CONDIZIONI NORMALI DI SERVIZIO			
Temperatura ambiente:			
– massima	(°C)	40	
– media giornaliera massima	(°C)	35	
– minima	(°C)	–25	
Pressione massima del vento	(N/m²)	700	
Altitudine massima s.l.m.	(m)	1000	
RESISTENZA AL SISMA (Severità)		AF5	

1 – La dicitura "Asse F" sarà utilizzata per fornire istruzioni per una corretta disposizione dell'apparecchio

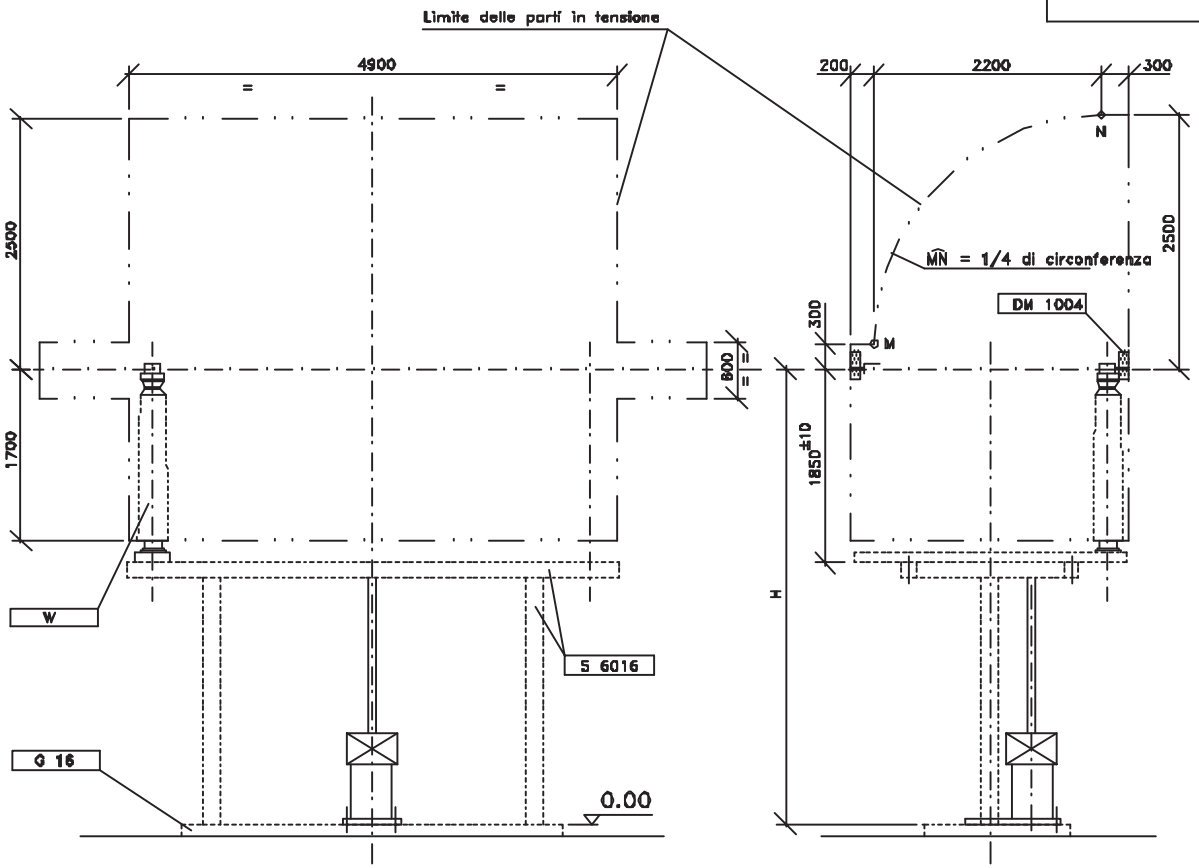
2 – Prescrizioni ENEL: per la costruzione DY 2051, per il collaudo DY 2052

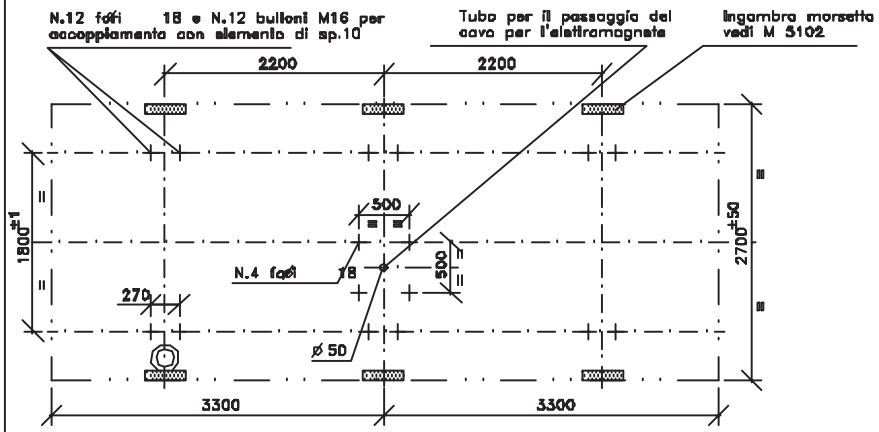
3 – Sostegno: Prescrizioni ENEL S 6501 e disegno costruttivo P 502/D 105

4 – Unità di misura: numero di esemplari (n)

DRE - USM

Enel DISTRIBUZIONE	UNIFICAZIONE SEZIONATORI TRIPOLARI ORIZZONTALI 145–170 kV COMANDO MANUALE PER CABINE PRIMARIE	15 61 A DY 16 Maggio 2005 Ed. 4 – 1/1





MATRICOLA	TIPO	H (mm)	W	TIPO DI ISOLAMENTO	SALINITA' DI TENUTA ALLA TENSIONE DI 95 kV (kg/m^3)
15 61 03	16/5	4500	J 1003/5	composito	56
15 61 06	16/2	4500	J 1002/5	porcellana	56
15 61 05	16/6	7000	J 1003/5	composito	56
15 61 07	16/4	7000	J 1002/5	porcellana	56

GRANDEZZE NOMINALI		
Poli		3
Tensione nominale	(kV)	170
Frequenza nominale	(Hz)	50
Corrente nominale	(A)	1250
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico:		
– verso massa	(kV cresta)	850
– sul sezionamento	(kV cresta)	750
Tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio:		
– verso massa	(kV)	275
– sul sezionamento	(kV)	315
Corrente di breve durata ammissibile nominale	(kA)	20
Corrente di cresta ammissibile nominale	(kA cresta)	50
Durata ammissibile nominale della corrente di corto circuito	(s)	1
CONDIZIONI NORMALI DI SERVIZIO		
Temperatura ambiente:		
– massima	(°C)	40
– media giornaliera massima	(°C)	35
– minima	(°C)	–25
Sovratemperatura corrispondente all'irraggiamento	(W/m^2)	1000
Pressione massima del vento	(N/m^2)	700
Altitudine massima s.l.m.	(m)	1000
SFORZI MECCANICI NOMINALI SUI TERMINALI		
– orizzontale longitudinale	(N)	800
– orizzontale trasversale	(N)	320
– verticale	(N)	170
COMANDO		manuale tripolare
RESISTENZA AL SISMA (Severità)		AF5

1 – Prescrizioni ENEL:
- per la costruzione DY 2011
- per il collaudo DY 2012.

2 – Unità di misura: numero di esemplari (n).

Descrizione ridotta: SEZ 03P 170kV1250A MN N UE

TRASFORMATORI DI CORRENTE
145 – 170 KV PER UTENTI AT

3	DRE/USM	Mauri	Grimaldi	Tramutoli	Maggio 2005
2	DRE/USM	Mauri	Grimaldi	Tramutoli	Ottobre 2004
Ed.	**Funzione/Unità**	**Redatto**	**Verificato**	**Approvato**	**Data**

Copyright Enel Distribuzione S.p.A. tutti i diritti riservati. La riproduzione e la cessione, totale o parziale, in qualunque forma, su qualsiasi supporto e con qualunque mezzo é proibita senza autorizzazione scritta di Enel Distribuzione S.p.A.".

1 DESIGNAZIONE E CRATTERISTICHE NOMINALI

TIPO	37/1	37/2	37/3	37/4	37/5	37/6
MATRICOLA	53 32 51	53 32 52	53 32 53	53 32 54	53 32 55	53 32 56
Livello di isolamento	145/275/650 (kV)			170/325/750 (kV)		
Livello di inquinamento	25 mm/kV			25 mm/kV		
Salinità di tenuta (*)	56 kg/m^3 a 84 kV			56 kg/m^3 a 95 kV		

(*) La verifica della salinità di tenuta è in alternativa al livello di inquinamento prescritto

TIPO		37/1 e 4	37/2 e 5	37/3 e 6
Rapporto di trasformazione (Ip/Is)	A/A	50-100-200/5	100-200-400/5	200-400-800/5
Prestazioni e classi di precisione nominali (**)		30 VA / 0,2 FS 10		
Corrente termica nominale permanente	A	1,2 Ip		
Corrente termica nominale di corto circuito (I_{th})	KA	20		
Corrente dinamica nom. (I_{dyn})	KA	50		

(**) Le prestazioni e le classi di precisione specificate sono valide su tutti i rapporti

2 PRESCRIZIONI REALIZZATIVE

2.1 GENERALITÀ

I trasformatori di corrente devono essere isolati in olio e conformi alle prescrizioni costruttive della CEI EN 60044-1, con le precisazioni nel seguito indicate.
L'olio isolante deve essere conforme alla norma CEI 10-1 e deve essere garantita l'assenza di PCB.

2.2 CAMBIO RAPPORTO

Il cambio del rapporto nominale può essere realizzato a primario, opportunamente protetto dagli agenti atmosferici, a secondario o su entrambi gli avvolgimenti.

2.3 ISOLATORE

Gli isolatori possono essere realizzati in porcellana o in materiale composito e devono rispettare il livello di inquinamento prescritto o la salinità di tenuta in conformità con CEI EN 60507 (per gli involucri ceramici con profili certificati è ammessa la verifica indiretta della salinità secondo le prescrizioni ENEL LJ 113).

Per gli isolatori in porcellana si applica la IEC 62155.

Per gli isolatori in materiale composito si applicano le indicazioni del Rapporto Tecnico IEC 61462 per le prove meccaniche e la IEC 61109 per le prove dielettriche con la precisazione che la prova di invecchiamento accelerato elettrico-ambientale deve essere effettuata per la durata di 5000 ore.

2.4 TERMINALI

I terminali primari devono essere conformi a quanto indicato nel disegno e previsti per un carico di tenuta statico di classe 1 secondo la CEI EN 60044-1.

I terminali secondari devono essere idonei per il collegamento di capocorda ad occhiello con foro per M6.

2.5 COLLEGAMENTI DI TERRA

Per il collegamento di terra del trasformatore deve essere predisposto un foro Φ 14 in posizione tale da consentire agevolmente tale collegamento.

Per il collegamento di terra dell'avvolgimento secondario deve essere predisposto un attacco posizionato all'interno della scatola dei terminali secondari e adatto a ricevere capicorda a occhiello con foro per M6.

2.6 SCATOLA DEI TERMINALI SECONDARI

Deve essere ubicata in posizione agevole per consentire i collegamenti, inoltre deve:

- essere provvista di uno sportello frontale tale da consentire agevolmente le operazioni di sigillatura;
- essere munita raccordo come indicato nel disegno;
- deve avere un grado di protezione non inferiore a IP 44 (CEI EN 60529);
- essere realizzata in modo che eventuali sistemi di fissaggio di tale scatola al corpo del trasformatore non siano accessibili dall'esterno.

2.7 RIVESTIMENTI PROTETTIVI

Tutte le parti in materiale ferroso a contatto con l'atmosfera devono essere zincate a caldo secondo la Norma CEI 7-6 art. 2.1.05 classe B. La bulloneria e le altre minuterie devono essere di acciaio inossidabile o di acciaio zincato a caldo.
Per le parti realizzate in acciaio inossidabile non sono richiesti rivestimenti protettivi esterni.

3 TARGA DATI

Il trasformatore deve essere dotato di una targa dati che deve riportare:

- tutte le caratteristiche richieste dalla CEI EN 60044-1;
- l'anno di costruzione;
- la massa totale del trasformatore.

4 PRESCRIZIONI PER LE PROVE

4.1 PROVE DI TIPO

Le prove devono essere effettuate secondo le norme CEI EN 60044-1, inoltre:

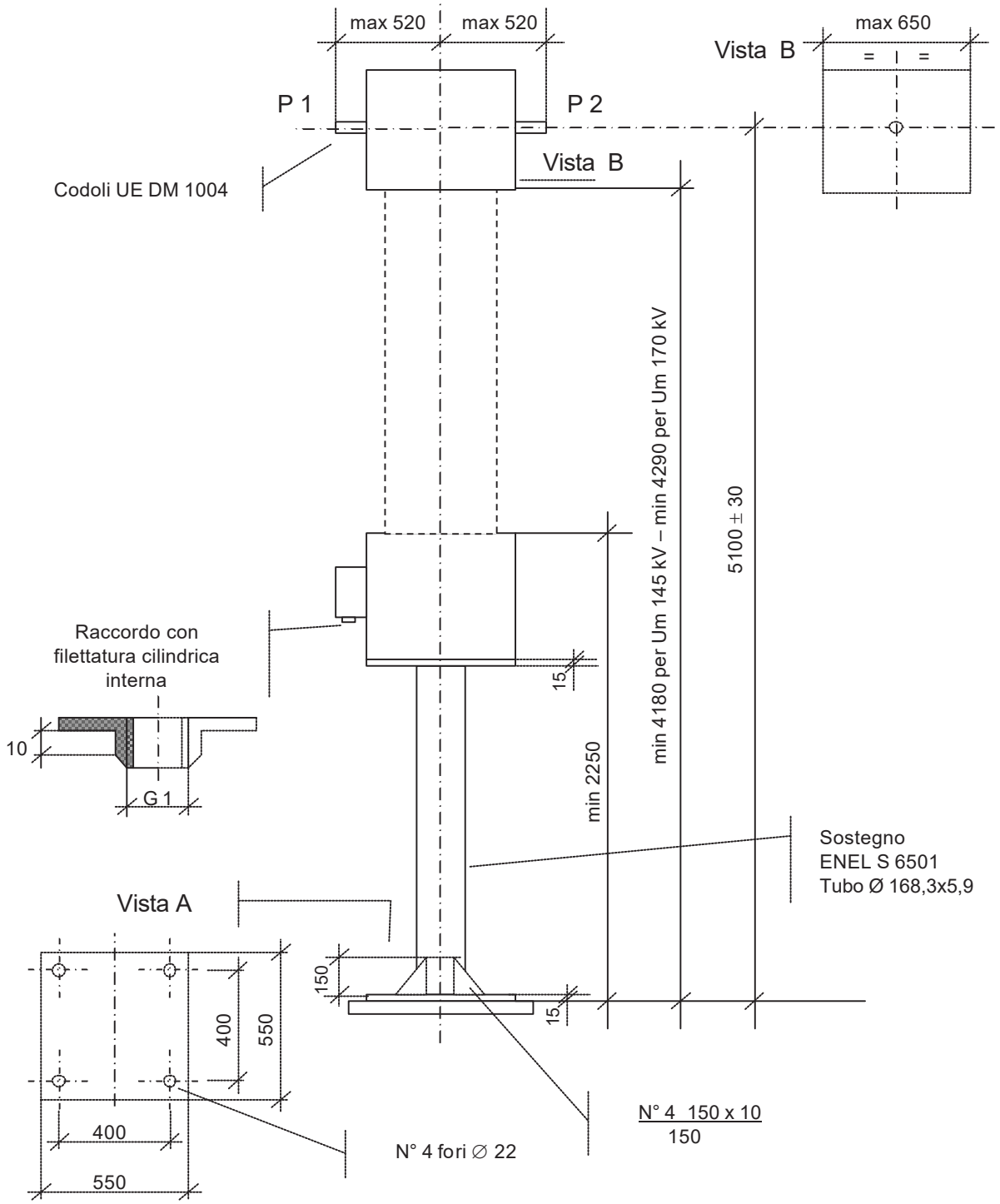
- devono essere verificate le caratteristiche degli isolatori secondo quanto richiesto in 2.3 della presente specifica;
- deve essere eseguita come prova di tipo la prova meccanica in accordo con la norma sopra citata e con 2.4 della presente specifica;
- deve essere eseguita una verifica della rispondenza degli apparecchi alla presente specifica.

4.2 PROVE DI ACCETTAZIONE

Devono essere eseguite le prove previste dalle CEI EN 60044-1; inoltre:

- deve essere eseguita all'unità la misura della tangente dell'angolo di perdita in accordo con la norma sopra citata;
- deve essere eseguito un esame a vista e una verifica dimensionale in accordo con la presente prescrizione;
- deve essere eseguita la verifica del rivestimento protettivo secondo quanto richiesto in 2.7 della presente specifica;
- deve essere fornita a corredo di ogni singolo apparecchio la documentazione dove si certifica il superamento delle prove di tipo e di accettazione in conformità con le CEI EN 60044-1 e i valori rilevati durante la determinazione degli errori.

5 DISEGNO DI RIFERIMENTO



Esempio di descrizione ridotta:

T	A		1	4	5	k	V		1	0	0	-	2	0	0	-	4	0	0	/	5											

–DRE- UML

6	Gennaio 2006	PETRONI FIORANGELO	GRIMALDI ROBERTO	TRAMUTOLI UGO	Tipologie container
5	Aprile 2005	PETRONI FIORANGELO	GRIMALDI ROBERTO	TRAMUTOLI UGO	Inserimento copertura
REV	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	NOTE

Copyright Enel Distribuzione S.p.A.. tutti i diritti riservati. La riproduzione e la cessione, totale o parziale, in qualunque forma, su qualsiasi supporto e con qualunque mezzo é proibita senza autorizzazione scritta di Enel Distribuzione S.p.A.".

INDICE

1. Scopo del documento
2. Norme e prescrizioni
3. Funzioni
4. Consistenza della fornitura
5. Condizioni ambientali
6. Documentazione da fornire in offerta
7. Elaborati progettuali da fornire dopo la definizione dell'ordine
8. Esclusione dalla fornitura
9. Descrizione e caratteristiche tecniche del quadro
   9.1 Copertura
10. Descrizione e caratteristiche tecniche dei quadri compatti a tenuta d'arco interno e degli impianti contenuti nel quadro
   10.1 Composizione quadro MT
   10.2 Blocchi a chiave
   10.3 Pannelli di protezione e controllo
   10.4 Impianto di condizionamento
   10.5 Impianto di illuminazione interno ed esterno
   10.6 Conduttori
   10.7 Conduttori di terra
11. Prove di accettazione
   11.1 Elenco prove in fabbrica
   11.2 Elenco prove in sito

–DRE-UML

–DRE-UML

1. Scopo del documento

Il presente documento ha lo scopo di definire le specifiche di fornitura (funzioni, caratteristiche, prescrizioni di progetto, costruzione, collaudo, trasporto ed attivazione) di un quadro MT in container per cabina primaria prefabbricata, in seguito definito quadro.

2 Norme e prescrizioni

Il quadro dovrà essere realizzato nel rispetto, oltre alle specifiche norme di prodotto, anche delle seguenti prescrizioni:

- prescrizioni per la realizzazione e posa in opera dei circuiti elettrici BT nel quadro compatto MT DV 1059A2NCI Ed. 2 Dicembre 2005
- prescrizioni per la verniciatura DY 991 (edizione 4, novembre 2000)
- volume XIX cabine primarie “Quadro a 24 kV 1600 A compatto isolato in aria con interruttori in vuoto a traslazione verticale”, Edizione Gennaio 2006
- DPR n° 547 del 27/04/1955 e successive varianti
- Circolare 121/89 del 25/07/’89 emessa dal Ministero dei Trasporti DG-MCTC

3. Funzioni

Il quadro è destinato ad essere impiegato come componente della cabina primaria. Tale tipo di cabina è attrezzato con un solo trasformatore AT/MT di potenza massima pari a 25 40 MVA e con un quadro AT prefabbricato

Esso contiene un quadro MT isolato in aria del tipo a tenuta d'arco interno, un quadro BT, apparati TLT e OCV, un trasformatore S. A. isolato in resina, due condizionatori, batterie di tipo ermetico a 110 Vcc e 24 Vcc.

Piante, sezioni, schemi unifilari di potenza del quadro sono indicati nei disegni allegati alla presente Specifica Tecnica.

4. Consistenza della fornitura

La fornitura comprenderà:

- sezione MT e sezione protezione e controllo realizzata in struttura metallica autoportante
- quadro MT isolato in aria del tipo a tenuta d'arco interno completo di pannelli di protezione e controllo (ogni scomparto MT dovrà essere predisposto per contenere il proprio pannello di protezione e controllo)
- telai tipo rack per alloggiamento pannelli di comando, protezione e controllo
- impianto di ventilazione, anticondensa e di condizionamento dell'aria
- impianto di illuminazione interno ed esterno
- conduttori di terra
- quadro S.A., c.c e c.a., secondo specifiche ENEL, ma dimensionato secondo le esigenze dell'impianto
- batterie di accumulatori di tipo ermetico a 110 Vcc della capacità di 100 A/h
- batterie di accumulatori di tipo ermetico a 24 Vcc della capacità di 100 A/h
- raddrizzatore 110 Vcc con controllo di temperatura delle batterie di tipo ermetico.
- raddrizzatore 24 Vcc con controllo di temperatura delle batterie di tipo ermetico.

–DRE-UML

- assemblaggio e cablaggio degli scomparti MT e di tutti i pannelli di protezione e controllo, nonché posa e collegamento della cavetteria di interconnessione delle apparecchiature interne alla sezione MT sia verso morsettiera che verso connettore, come stabilito nella Specifica Tecnica DV 1059A2NCI Ed. 2 Dicembre 2005 “Prescrizioni per la realizzazione e posa in opera dei circuiti BT nel quadro compatto MT”, compreso il materiale minuto necessario per il montaggio (mensoline, passerelle, morsettiere, ecc.)
- montaggio e collegamento pannelli di protezione e controllo
- approntamento e collocazione di quanto necessario all'esercizio ed ai fini antinfortunistici (cartelli monitori, pedane, tappeti isolanti, ecc.)
- progettazione elettrica e meccanica dei vari impianti
- schemi elettrici e meccanici di tutte le apparecchiature e disegni di impianto (sarà fornita una copia cartacea ed una su supporto informatico da sistemare in apposito alloggiamento all’interno del container)
- prove di collaudo in fabbrica
- trasporto e scarico e completamento montaggio presso un sito, Cabina Primaria o deposito ENEL, in tutto il territorio nazionale, alle condizioni stabilite nell’ordine
- prove e collaudo in sito
- tutto quanto necessario per lo scarico, il posizionamento ed il completamento del montaggio del quadro sarà esclusiva cura del Fornitore
- prelievo delle apparecchiature di fornitura ENEL da magazzini che saranno a suo tempo precisati e relativo trasporto presso le officine del Costruttore.

–DRE-UML

5. Condizioni ambientali

Nella progettazione esecutiva del quadro si dovrà far riferimento alle seguenti condizioni ambientali limite.

- Temperatura esterna minima	- 15 °C
- Temperatura esterna massima	40 °C
- Irraggiamento	1000 w/mq
- Ambiente	inquinato
- Velocità massima del vento	130 Km/h
- Carico max neve sulla proiezione orizzontale a 1000 m	195 Kg/mq
- Severità sismica	AF 5

6. Documentazione da fornire in offerta

L'offerta tecnica dovrà contenere, pena l'esclusione dalla gara, la seguente documentazione:

- disegni esecutivi rappresentanti la pianta, il fronte e le sezioni del quadro, illustranti le dimensioni impegnative sia interne sia esterne;
- peso presunto del quadro in assetto di trasporto, completo di tutte le apparecchiature, comprese quelle di fornitura ENEL

7. Elaborati progettuali da fornire dopo la definizione dell'ordine

Il fornitore dovrà inviare all'ENEL entro 60 gg. dopo la definizione dell'ordine la seguente documentazione in tre copie per la relativa approvazione:

1 disegni particolareggiati del quadro rappresentanti il fronte, la pianta e la sezione

–DRE-UML

2 disegni delle morsettiere e schemi di cablaggio completi di tutti gli impianti
3 relazione di calcolo dell'impianto di condizionamento
4 relazione di calcolo alla severità sismica di progetto
5 documentazione delle apparecchiature impiegate
6 manuale di esercizio e manutenzione
7 manuale della sicurezza

La documentazione finale del progetto sarà vidimata da ENEL

8. Esclusione dalla fornitura

Sono escluse dalla fornitura le seguenti apparecchiature:

- TR SA in resina da 50 kVA
- Pannelli BT di protezione e controllo (901A2NC, 907A2, 910A2NC, 913A2, 920A2, 925A2, 933A2, 936A2, 945A2)
- TPT completo di telaio
- OCV
- TA toroidali
- Carrello TV ed interruttori MT.

9. Descrizione e caratteristiche tecniche del quadro

La sezione MT per stazionamento all'aperto, dovrà avere struttura autoportante metallica, costruita in profilati, pannelli coibentati e blocchi d'angolo dovrà essere opportunamente protetta e con i seguenti spessori minimi:

- 3 mm per le lamiere dei montanti
- 2 mm per le lamiere dei pannelli interni in acciaio normale e per la lamiera di acciaio inox per tamponamenti esterni (copertura, doghe, porte, portelli, ecc.).

–DRE-UML

I pannelli coibentati delle pareti esterne, potranno essere realizzati con la lamiera interna di alluminio dello spessore di 2 mm e la lamiera esterna in acciaio inox dello spessore di 1,5 mm.

La struttura della sezione MT dovrà avere robustezza tale da consentire il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco su supporti senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti.

I supporti di sostegno della cabina, in numero di quattro o sei, muniti di attacco per il fissaggio alla struttura da un lato e piastra di appoggio dall'altro, dovranno avere altezza nominale di 90 cm. La superficie delle piastre di appoggio dovrà essere dimensionata per una per una pressione specifica sul terreno inferiore ad 1 Kg/cmq.

Lo scarico da automezzo dovrà essere previsto mediante una gru le cui caratteristiche minime di impiego dovranno essere precisate dal Costruttore.

Lo scarico dovrà poter avvenire anche mediante quattro martinetti, aventi una corsa utile di 1600 mm da terra, idonei al sollevamento dell'intera struttura dal mezzo di trasporto ed il posizionamento della stessa sui supporti di sostegno, senza ulteriori mezzi di sollevamento.

Tali martinetti, montati stabilmente sulla struttura e facenti parte della fornitura, dovranno essere incernierati in modo che nelle condizioni di riposo, rientrino nella sagoma del container ed avere uno sbraccio tale da consentire una agevole fuoriuscita del mezzo di trasporto.

Nel caso che tali martinetti siano del tipo oleodinamico, essi dovranno essere dotati di attacchi rapidi, muniti di spurgo ed adeguatamente protetti dagli agenti atmosferici, per permettere il collegamento ad una centralina mobile, corredata di tubi di raccordo e pulsantiera di comando.

Tale centralina, la cui fornitura sarà stabilita nell'ordine, costruita per essere facilmente trasportabile e dotata di dispositivi di sicurezza elettrici ed idraulici, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- alimentazione 380 V ca trifase
- pressione di esercizio 20÷25 M Pa
- portata olio non inferiore a 25 l/mimuto.

Il quadro dovrà avere le dimensioni più contenute possibili e comunque non superare la larghezza di mt. 2.55, la lunghezza di 40' (12.192 mm.) ed in particolare l'altezza (compreso il pianale del mezzo di trasporto) non dovrà

–DRE-UML

superare i mt. 4,00 per essere trasportata su strade e autostrade con idoneo automezzo senza dover richiedere permessi per trasporti eccezionali, il tutto come meglio definito nella circolare n° 121/89 del 25/07/89 emessa dal Ministero dei Trasporti DG-MCTC

Nell'offerta tecnica dovrà essere indicata sia l'altezza del quadro sia del mezzo di trasporto e dovranno esserne fornite notizie utili per la movimentazione

Il tetto dovrà essere realizzato a doppio spiovente costituito in lamiera di acciaio inox piegata e ribordata in modo da evitare infiltrazioni e ristagni d'acqua.

Sotto tutta la superficie del tetto sarà ricavata una intercapedine soffitto – tetto, riempita con materiale termicamente isolante ed ininfiammabile.

Il quadro, a tenuta stagna, sarà dotato di opportune asolature per la ventilazione e lo sfogo di gas, schermate in modo tale da assicurare il grado di protezione indicato con la sigla IP33.

Le uscite dei cavi MT/bt devono essere previste sul pavimento e munite di chiusura antianimale, sia con la sezione MT fuori servizio (senza cavi) che in servizio (con cavi in opera).

Per il posizionamento dei TA omopolari, dovranno essere fornite delle staffe da installare a quadro posizionato, su fori predisposti nella struttura di base.

Il quadro nel suo insieme, dovrà avere il seguente trattamento superficiale in accordo, per quanto possibile, con le prescrizioni per la verniciatura Tabella DY 991:

- sabbiatura SA 2 1/2
- verniciatura costituita da:
  - una mano di fondo allo zinco inorganico
  - una mano intermedia di vernice epossidica
  - una mano a finire di vernice poliuretanica
  - spessore totale non inferiore a 140 micron
  - colore grigio chiaro RAL 7031

In aggiunta a detto ciclo, la struttura portante, le pannellature, ecc. , realizzate in acciaio, saranno preliminarmente zincata a caldo a spruzzo.

–DRE-UML

Il quadro avrà lateralmente, in entrambi i lati lunghi, portelloni doppi di accesso, ognuno dei quali costituto da semiportelli superiori e inferiori incernierati e quindi ribaltabili uno verso l'alto e l'altro verso il basso.

Tali portelloni, dotati di un fermo meccanico di sicurezza nella posizione di aperto, saranno movimentati da appositi martinetti a vite con meccanismo riduttore a comando manuale. Tali meccanismi dovranno essere predisposti per l'installazione di un comando a motore.

I portelloni inferiori, poggeranno su delle mensole montate ancorate in fase di installazione alla struttura di base del container. Le mensole dovranno avere alle estremità dei dispositivi di regolazione in modo da realizzare la perfetta messa in piano del portellone, condizione essenziale al proseguimento del montaggio. A sostegno dei portelloni dovranno essere previsti anche due puntoni regolabili per ogni lato.

Sul portellone inferiore dovranno essere realizzate due guide incassate in modo da permettere lo scorrimento in posizione obbligata della pedana porta interruttore. Tale pedana dovrà essere munita di dispositivo adatto a bloccarla in posizione definita sul fronte di ogni scomparto MT munito di interruttore. Inoltre, dovrà essere realizzato un dispositivo per bloccare l'interruttore sulla pedana durante la movimentazione.

Ogni quadro dovrà essere dotato di due pedane.

Sul perimetro esterno dei portelloni dovranno essere installate a quadro posizionato, delle pareti in modo da realizzare dei corridoi continui tra il fronte dei quadri e le pareti stesse. Dovrà essere posta la massima cura nella realizzazione delle giunzioni in modo da evitare infiltrazioni di acqua, curando sia il profilo dei giunti che l'interposizione di idonee guarnizioni. Le dimensioni di tali pannelli saranno stabilite in funzione della trasportabilità e della modalità di installazione.

Le superfici di calpestio del quadro dovranno essere del tipo antisdrusciolo, realizzate lamiera in alluminio del tipo "mandorlato".

Il quadro dovrà essere munito di tre porte di entrata, come indicato sui disegni di massima, di larghezza non inferiore a 900 mm. ed altezza non inferiore a 2100 mm. Tali porte, dovranno essere dotate di serratura esterna, maniglione antipanico interno e di un rilevatore di posizione che invia un allarme nella condizione di "porta aperta".

–DRE-UML

Per ogni porta, dovrà essere fornita una scaletta facilmente smontabile in modo da consentirne il trasporto a bordo quadro, con gradini in grigliato e doppio corrimano.
La bulloneria di raccordo installata all'esterno, dovrà essere in acciaio inox o zincata a caldo.

9.1 Copertura

Dovrà essere possibile installare sul container posizionato una copertura realizzata con delle strutture reticolari metalliche ancorate opportunamente sul tetto del container stesso. Tali strutture sostengono delle traverse su cui poggiano dei pannelli coibentati (termocopertura) sporgenti di 500 mm. dalla sagoma in pianta del container.
I pannelli dello spessore minimo di 40 mm, con eventuali grecature necessarie per irrobustire la struttura e renderla adatta a sostenere i carichi del vento, neve ed accidentali come riportato nel paragrafo 5) "condizioni ambientali", dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio inox in entrambi i lati avente uno spessore di 0,6 mm, con interposto uno strato di isolante formato da resine poliuretaniche autoestinguenti con caratteristiche di ininfiammabilità superiore esenti da CFC (M1- B1-CLASSE 1).
Sul colmo dovrà essere fissata, mediante l'interposizione di una guarnizione per la tenuta dell'acqua, una lamiera sagomata che riprende l'inclinazione e la grecatura dei pannelli di copertura.
In entrambi i lati le coperture dovranno finire su una canala, realizzata sempre in acciaio inox, con funzione di raccolta acqua piovana e rifinitura. Agli estremi delle canale ed in corrispondenza dell'inizio del container, dovranno essere saldati dei tubi del diametro di 80 mm e della lunghezza di 100 mm per permettere l'installazione di un eventuale discendente.
Sulle testate dovrà essere applicata una scossalina, sempre in acciaio inox, con funzione di rifinitura.
L'altezza del colmo della copertura dal tetto del container dovrà essere di circa 850 mm, mentre le canale dovranno essere posizionate a circa 1000 mm sotto il

–DRE-UML

livello del colmo in modo che si verifichi una sufficiente ventilazione e si ottenga, nella vista laterale, una sovrapposizione fra copertura e container.
Tutti i materiali di cui sopra dovranno essere sottoposti allo stesso ciclo di pitturazione utilizzato per il container descritto al paragrafo 9). Analogamente, la bulloneria utilizzata per il fissaggio della copertura ed accessori, dovrà essere di acciaio zincato a caldo o inox.

10 Descrizioni e caratteristiche tecniche dei quadri compatti in aria a tenuta d'arco interno e degli impianti contenuti nella sezione MT

10.1 Composizione quadro MT

- Il quadro di MT del tipo compatto in aria a tenuta d'arco interno, dovrà essere costruito secondo le tabelle contenute nel volume XIX cabine primarie "Quadro a 24 kV 1600 A compatto isolato in aria con interruttori in vuoto a traslazione verticale", Edizione Gennaio 2006.

Tutti i componenti principali (quali interruttori MT, TA, TV e organi di manovra) dovranno essere collegati a terra.
Il quadro dovrà essere suddiviso in due semiquadri, e potrà essere realizzato secondo le seguenti tipologie:

10.1.1 Unico sistema di sbarre. Tipo DY 770/1, Matricola 16 11 70.

I due semiquadri dovranno essere interconnessi tramite un sistema di sbarre rigido e costituito dalle seguenti apparecchiature.

- n° 1 unità arrivo trasformatore da 1600 A. Tabella DY 697A
- n° 11 unità linea da 630 Tabella DY 696A
- n° 1 unità congiuntore con altro quadro e/o unità linea da 1600 A. Tabella DY 698A
- n° 1 unità TFN. Tabella DY 730A
- n° 1 unità misure. Tabella DY 731A

–DRE-UML

- n° 1 unità protezione trasformatore S.A. da 630 A Tabella DY 700A con blocco a chiave sul sezionatore di terra
- n° 1 unità alloggio SA.
- n° 1 sistema di interconnessione sbarre. Tabella DY738A.

10.1.2 Doppio sistema di sbarre. Tipo DY 770/2, Matricola 16 11 71.

I due semiquadri dovranno essere collegati da n° 2 congiuntori da 1600 A (i cui cavi di interconnessione dovranno essere posati a cura ENEL) e costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n° 2 unità arrivo trasformatore da 1600 A. Tabella DY 697A
- n° 11 unità linea da 630 Tabella DY 696A
- n° 2 unità congiuntore da 1600 A. Tabella DY 698A
- n° 2 unità misure. Tabella DY 731A
- n° 1 unità protezione trasformatore S.A. da 630 A Tabella DY 700 A con blocco a chiave sul sezionatore di terra
- n° 1 unità alloggio SA.

–DRE-UML

10.2 Blocchi a chiave

Sull'unità protezione trasformatore SA, dovrà essere installato un blocco a chiave realizzato in modo che con il sezionatore di terra chiuso si liberi una chiave. Viceversa, tale chiave deve restare bloccata nella sua sede, a sezionatore di terra aperto.

La porta di accesso dell'unità alloggio trasformatore SA, deve essere munita di una serratura con blocco a chiave realizzato in modo che a porta aperta, la chiave resta bloccata nella sua sede. Viceversa, a porta chiusa, la chiave deve liberarsi.

Inanellando stabilmente le chiavi in dotazione delle due unità di cui sopra, si realizza un blocco di sicurezza tale da far accedere il personale all'interno

dell'unità alloggio SA, ad unità fuori tensione ed a terre inserite sul circuito di alimentazione MT del trasformatore dei SA.
I collegamenti MT e BT, tra il TR SA e l'impianto, compresi i relativi accessori, sono a cura del Costruttore.

10.3 Pannelli di protezione e controllo

I pannelli di protezione e controllo relativi agli scomparti dovranno essere montati in apposito vano collocato sopra ogni scomparto. Gli altri dovranno essere ubicati negli appositi telai normalizzati. Alcuni telai, come meglio chiarito nella Specifica Tecnica DV 1059A2NCI Ed. 2 Dicembre 2005 dovranno essere removibili in modo da permettere l'addossamento a parete.

10.4 Impianto di condizionamento

Il quadro dovrà essere dotata di un impianto di climatizzazione costituito da due condizionatori di potenza pari alla metà di quella necessaria in modo da avere condizioni accettabili anche in caso di avaria di una apparecchiatura. Tali condizionatori dovranno essere alimentati da due circuiti elettrici separati. Il condizionamento dell'aria sia estivo che invernale dovrà essere tale da garantire, con riferimento al p. 5, temperature interne di 25 °C nella stagione estiva e di 10 °C nella stagione fredda, mentre il controllo dell'umidità relativa dovrà mantenere la stessa a valori inferiori all'80 %. Dovrà essere resa disponibile una segnalazione da trasmettere a distanza riguardante le anomalie dei condizionatori. Inoltre dovrà essere installato un termostato interno allo scopo di segnale al superamento di un valore preimpostato di "massima temperatura". Le asolature di ventilazione dovranno essere schermate ed assicurare un grado di protezione indicato con la sigla IP 33.

–DRE-UML

10.5 Impianto d'illuminazione interno ed esterno

Nel quadro dovrà essere previsto un impianto di illuminazione a 220 V - 50 Hz, realizzato con componenti aventi marchio di qualità, in modo da consentire una chiara visibilità durante l'esecuzione delle manovre Gli impianti, in esecuzione protetta comprenderanno anche plafoniere autoalimentate, complete di batterie, per l'illuminazione di emergenza.
Il posizionamento dei corpi illuminanti dovrà avvenire al centro del soffitto per le zone dove è possibile, mentre dovranno essere posizionati sul semiportello superiore per la zona relativa ai corridoi laterali.
Dovrà essere realizzato un circuito prese interno a 380/220 V - 50 Hz posto in posizione accessibile, composto da:

- n° 1 presa C.E.E. 2p+t da 10 A completa di spina e fusibili
- n° 1 presa C.E.E. 2p+t da 16 A interbloccata completa di spina
- n° 1 presa C.E.E. 3p+t da 16 A interbloccata completa di spina

L'illuminazione esterna, dovrà essere realizzata con l'impiego di n° 4 faretti asportabili da mettere in opera a quadro posizionato. Tali faretti, di tipo per esterno, orientabili in tutte le direzioni, dovranno essere equipaggiati con lampade alogene della potenza di 250 W.
Le logiche di comando dell'impianto di illuminazione esterno sono comprese nel quadro SA.

10.6 Conduttori

Le connessioni di bassa tensione e teleoperazioni di tutte le apparecchiature ed i quadri MT installati dovranno essere realizzate con conduttori e cavi le cui caratteristiche sono riportate nella Specifica Tecnica DV 1059A2NCI Ed. 2 Dicembre 2005.

–DRE-UML

10.7 Conduttori di terra

Entro il locale del quadro dovrà essere previsto un anello in corda rame da 63 mmq realizzato come da disegno riportato nella Specifica Tecnica DV 1059A2NCI Ed. 2 Dicembre 2005. Tale anello, sul quale saranno collegate tutte le apparecchiature e gli impianti, dovrà essere riportato all'esterno in almeno due punti facilmente accessibili, posti su ogni lato corto del container. Su tali punti saranno realizzati i collegamenti alla rete di terra della cabina primaria.

11. Prove di accettazione

Sulla fornitura in oggetto verranno effettuati, con manodopera e mezzi del Costruttore, tutte le prove di collaudo previste per il quadro MT in fabbrica ed in sito. Per le altre apparecchiature si farà riferimento ai controlli descritti ai punti 11.1 e 11.2.
Il costo di tali prove è compreso nel prezzo base di fornitura.
Saranno comunque a carico del costruttore, eventuali ritocchi alla verniciatura conseguente a danni di trasporto.

–DRE-UML

11.1 Elenco prove in fabbrica

Prove e verifiche sulla struttura metallica portante presso il Costruttore del container:

1 controllo di rispondenza alle prescrizioni
2 verifica del rivestimento protettivo

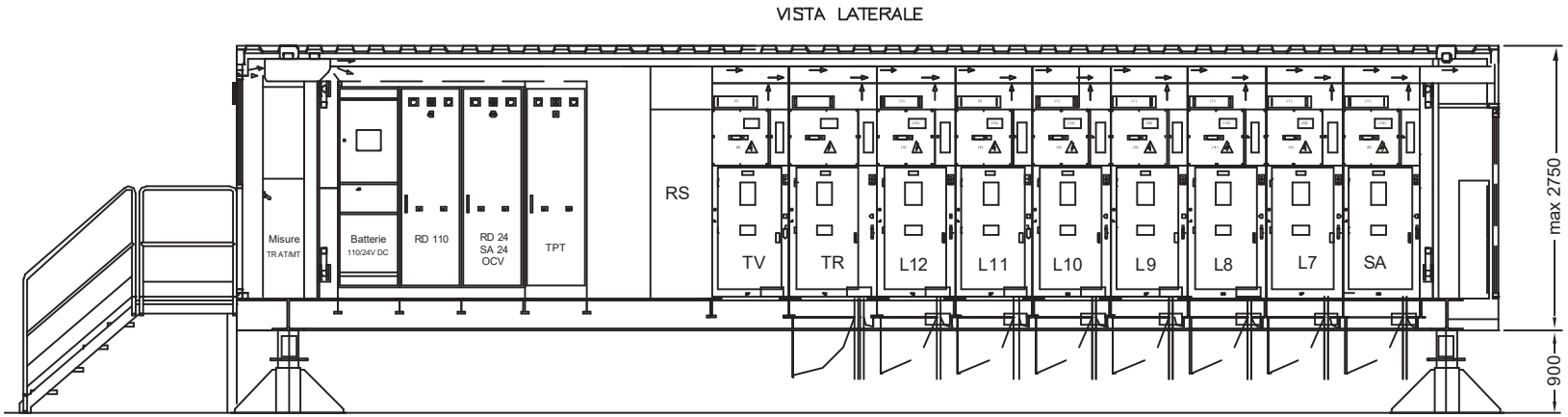
Prove e verifiche in fabbrica sul container completo di apparecchiature:
1 verifica impianto di illuminazione interno ed esterno
2 verifica impianto di codizionamento (dove installato)
3 verifica impianto di anticondensa
4 verifica attrezzature
5 verifica rispondenza cartellonistica
6 verifica rispondenza dei cablaggi ai disegni di progetto

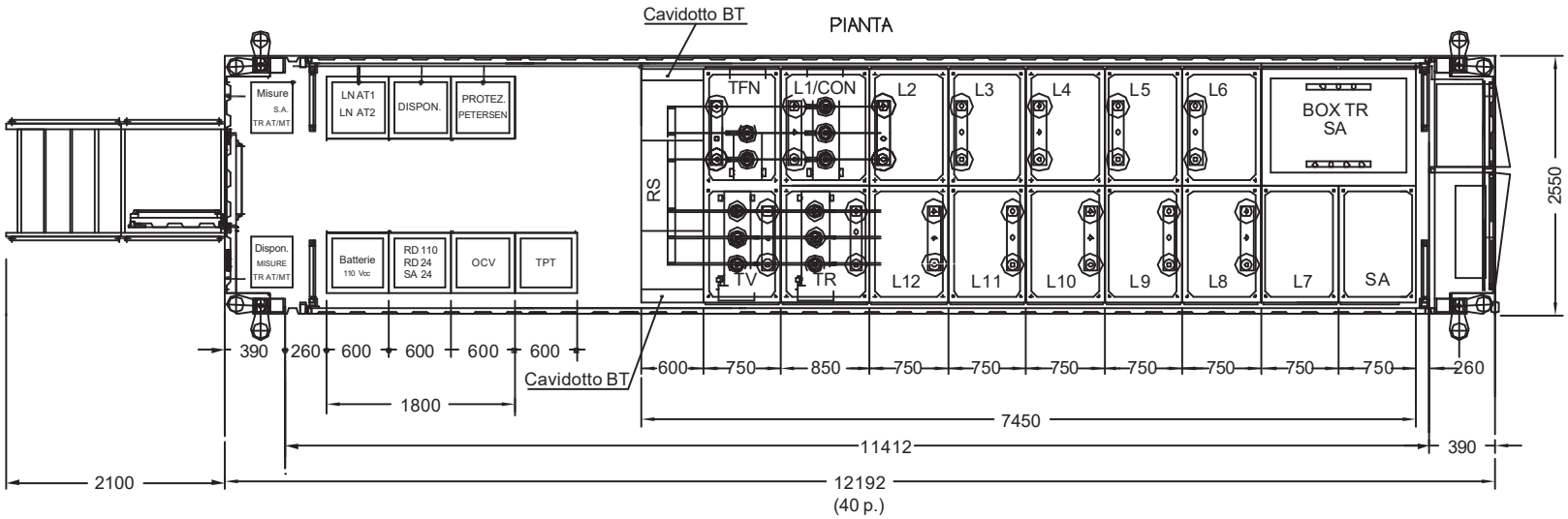
11.2 Elenco prove in sito

In sito vanno ripetute le seguenti prove:

1. verifica impianto di illuminazione interno ed esterno
2. verifica impianto di condizionamento.

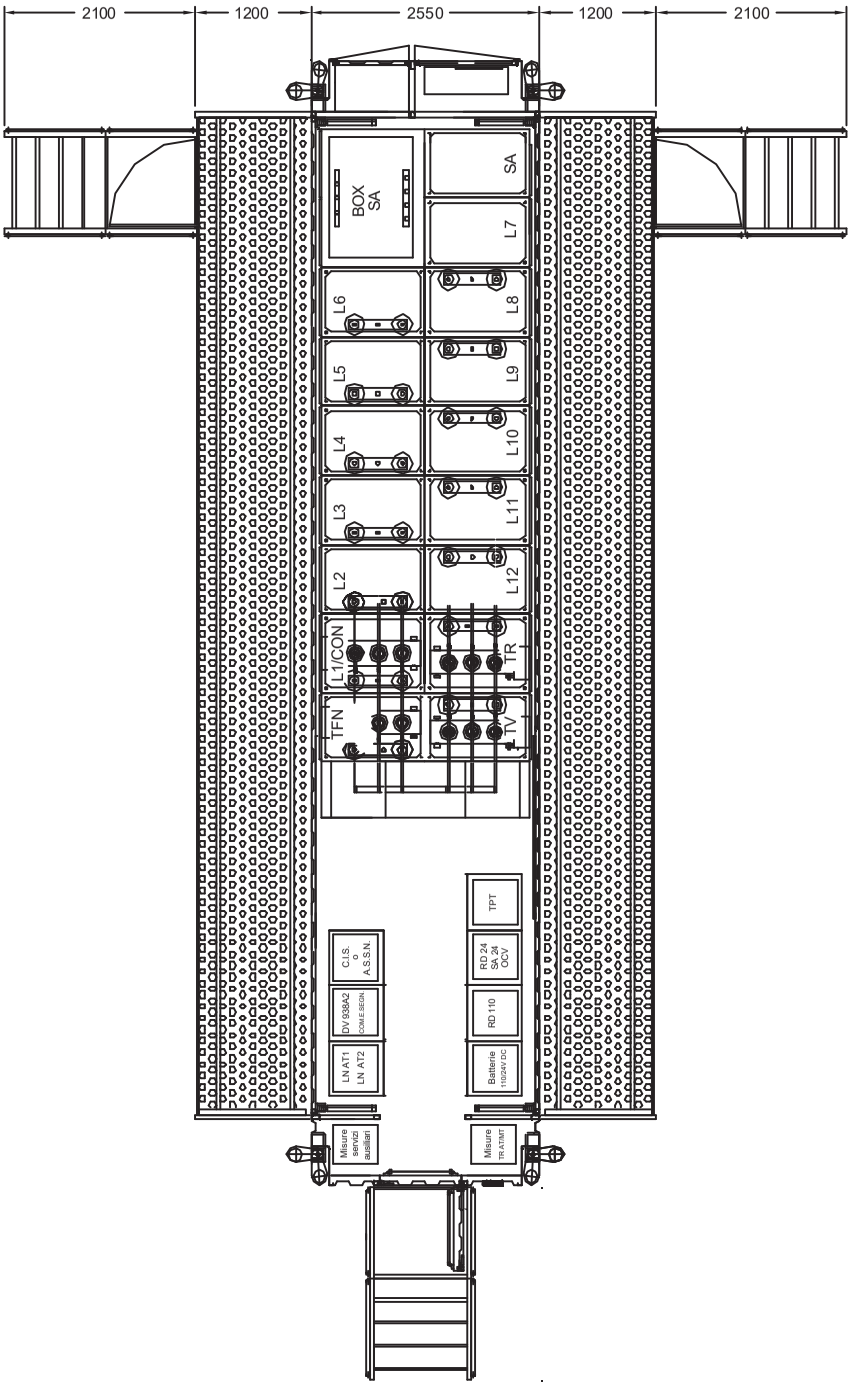
–DRE-UML





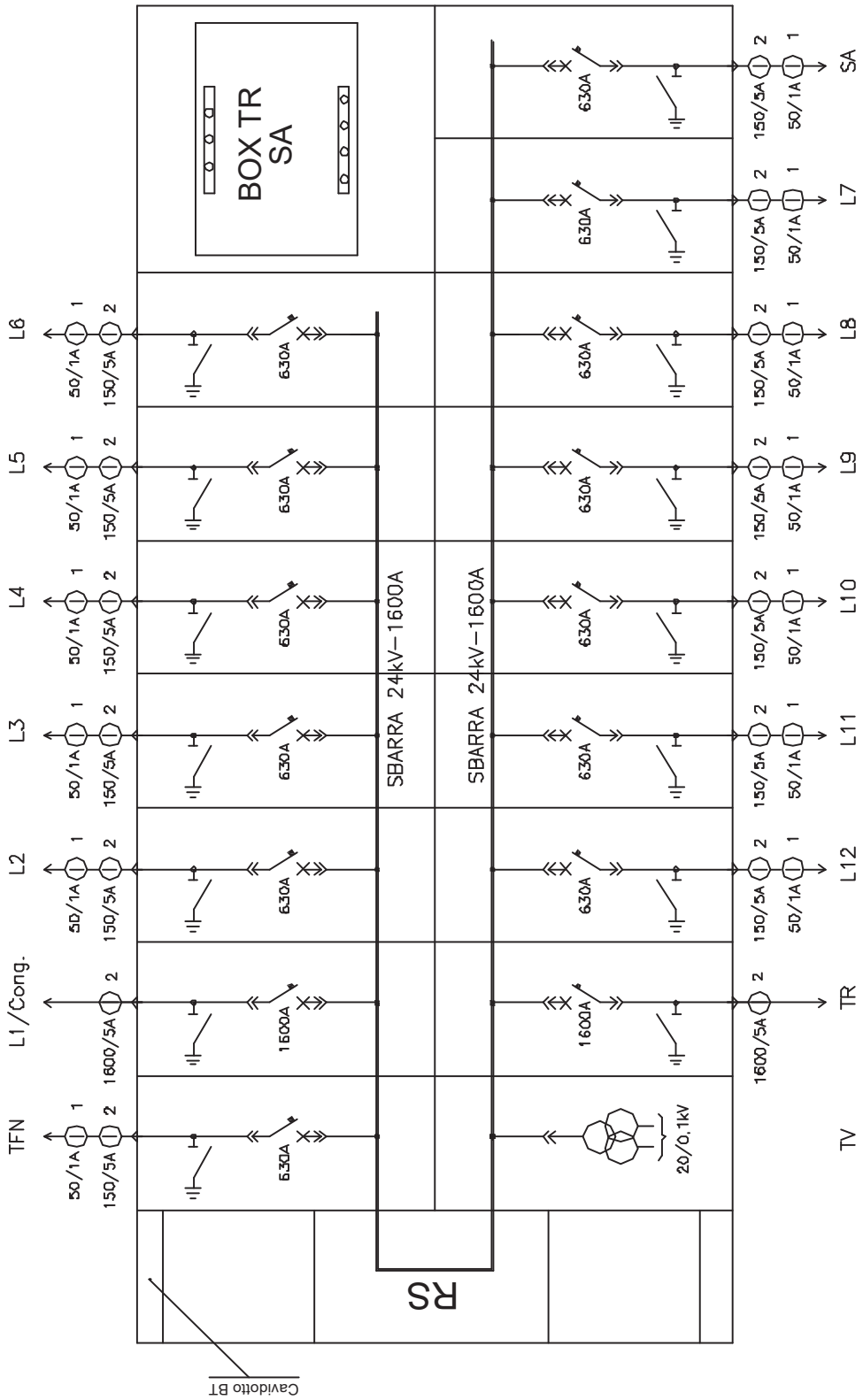
Pianta e vista laterale

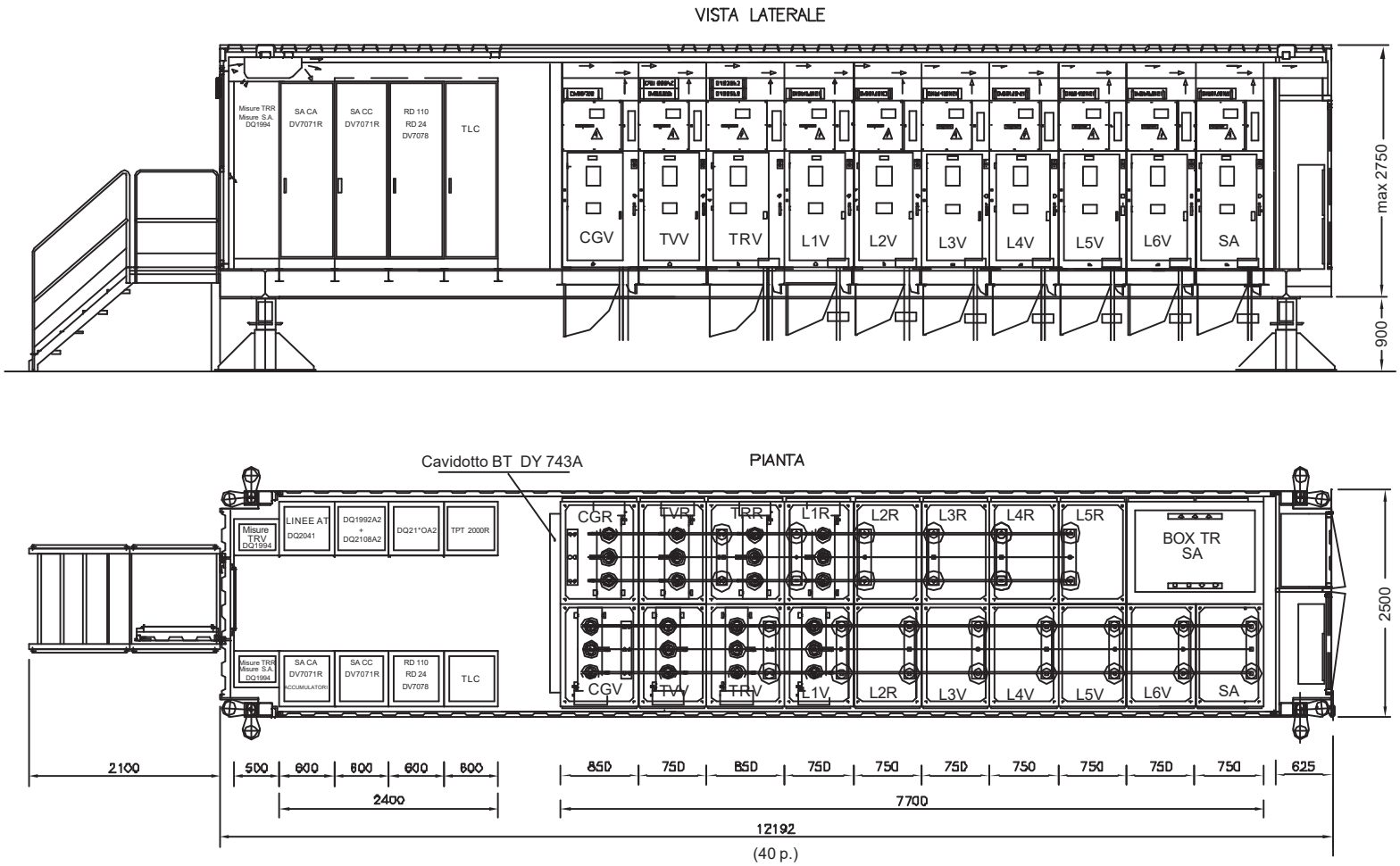
DY 770/1



Pianta con quadro aperto in assetto definitivo

–DRE-UML


BOX TR
SA
RS
SBARRA 24kV–1600A
SBARRA 24kV–1600A
TFN
L1/Cong.
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
L10
L11
L12
TR
SA
TV
50/1A
150/5A
1600/5A
630A
1600A
20/0.1kV
Cavidotto BT



* Gli scomparti dedicati al TFN e Rif. saranno decisi dall'utilizzatore utilizzando la L1 per i TFN e la L2 per i RIF.

** Per il caso di doppia sbarra i congiuntori R e V vanno cablati con lo schema DQ 1940A2

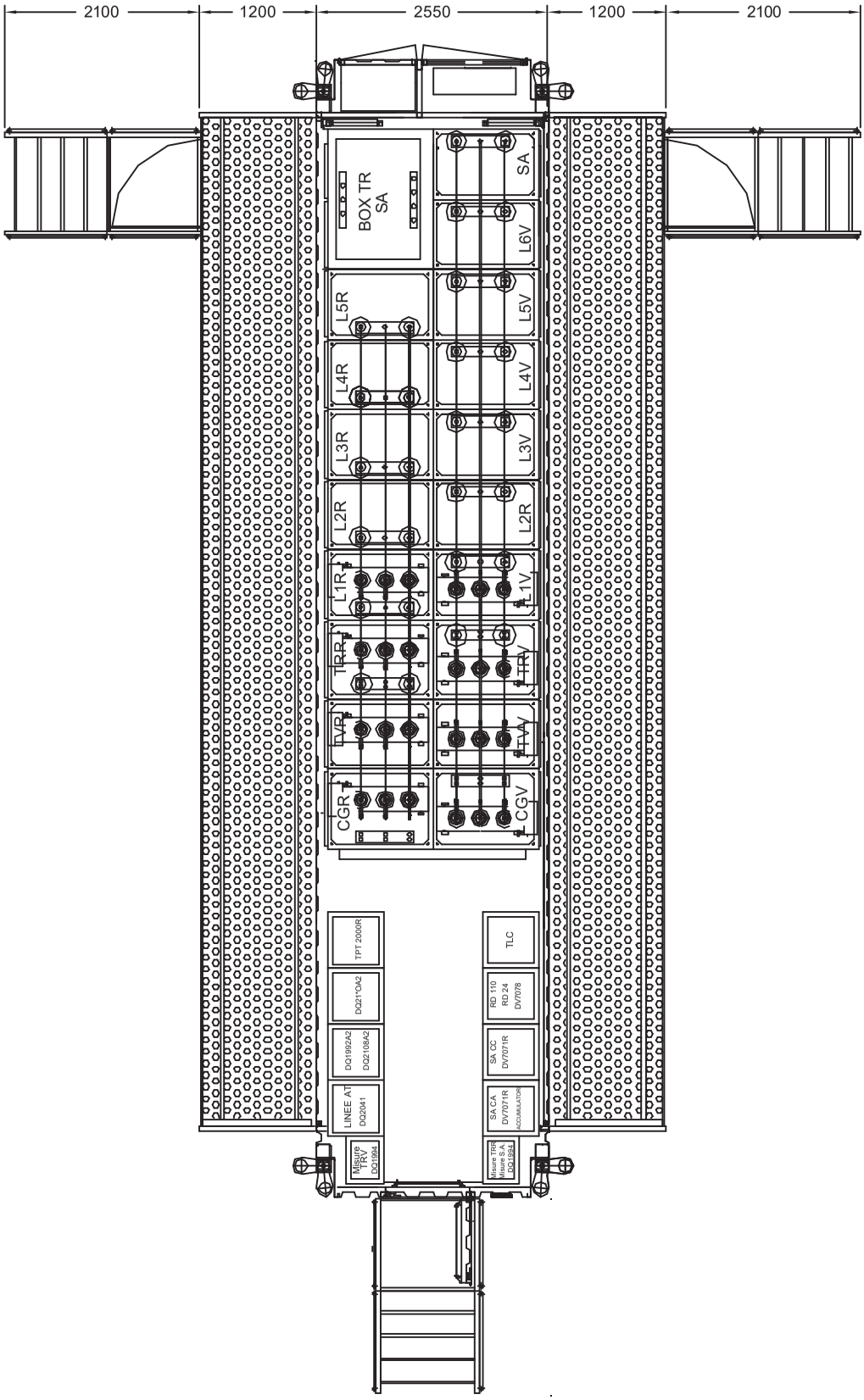
Pianta e vista laterale

DY 770/2

DY 770

Gennaio 2006

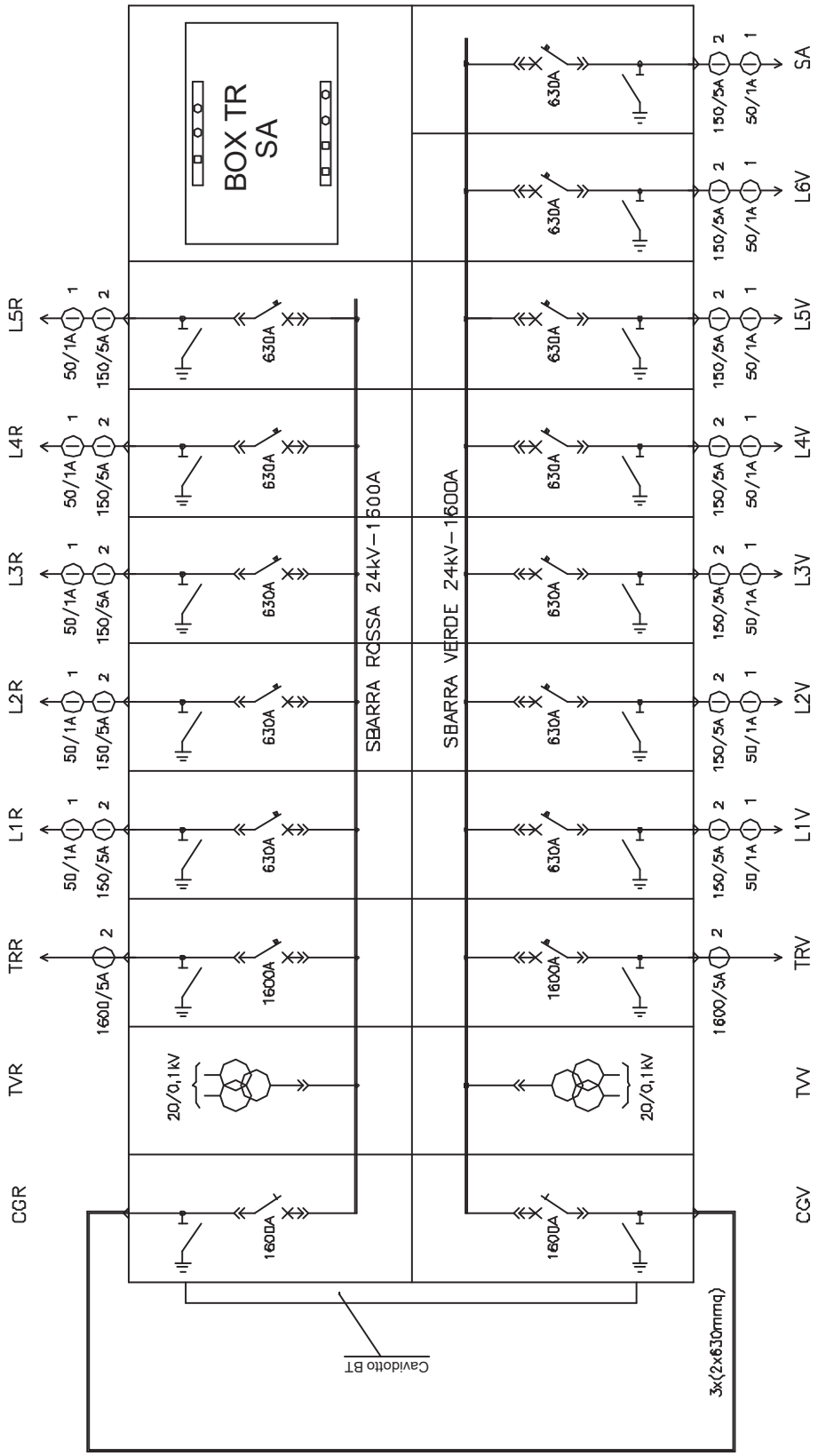
Ed. 6 - 21/24



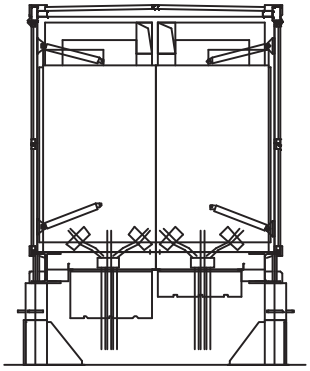
Pianta con quadro aperto in assetto definitivo

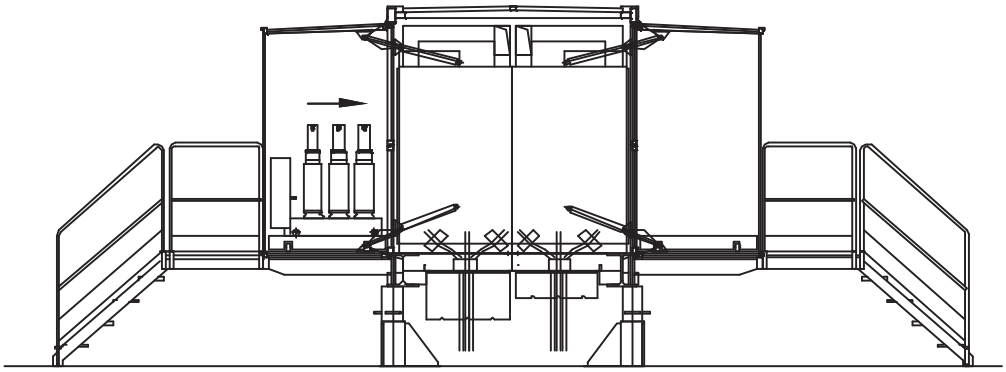
–DRE-UML

–DRE-UML

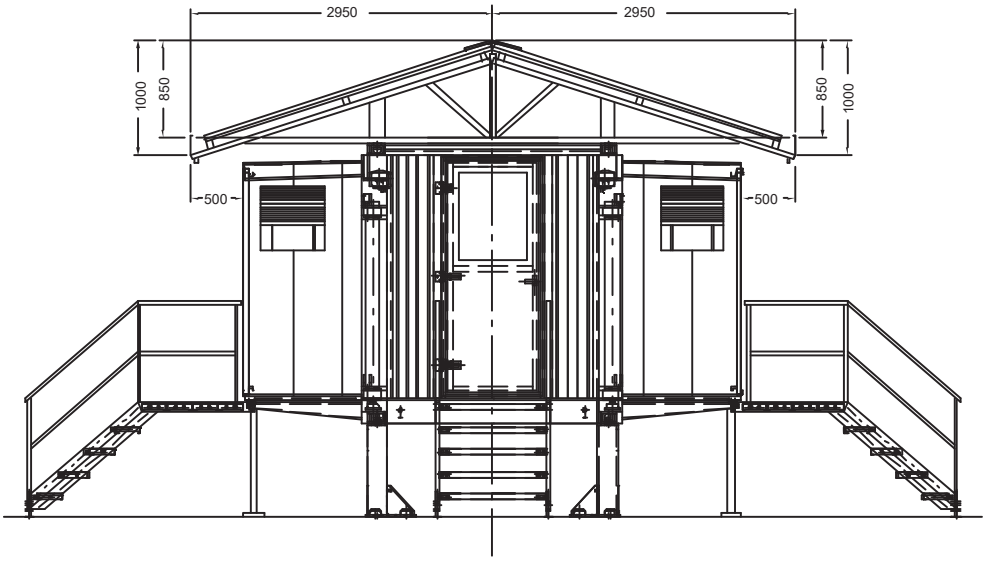

BOX TR
SA
SBARRA ROSSA 24kV–1600A
SBARRA VERDE 24kV–1600A
CGR
TVR
TRR
L1R
L2R
L3R
L4R
L5R
CGV
TVV
TRV
L1V
L2V
L3V
L4V
L5V
L6V
SA
1600A
20/0,1kV
1600/5A
630A
50/1A
150/5A
Cavidotto BT
3x(2x630mmq)

Sezioni con quadro chiuso e aperto





Vista frontale aperto con copertura



Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A.; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.
This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A ; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

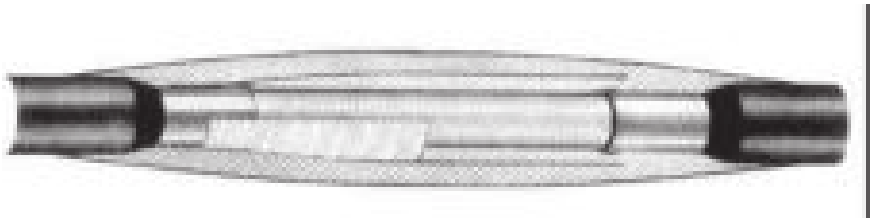
APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF_6) CON INTERRUTTORE

Revisione	Natura della modifica
2	partitore capacitivo lato sbarre dispositivo presenza/assenza tensione lato sbarre dispositivo presenza/assenza tensione montante trasformatore supporto dispositivo rivelatore di guasto montante trasformatore cavo segnalazione IMS montante trasformatore
1	Prima emissione

	Emissione	Collaborazioni e verifiche	Approvazione
Ente	**IR - IUN/UML**	**IR - IUN/UML**	**IR - IUN/UML**
Firmato	**D. Lamanna**	**L. Giansante**	**F. Giammanco**

Copyright 2012. All rights reserved.

Giunti diritti unipolari per l'interruzione dello schermo metallico (con interruzione del conduttore)

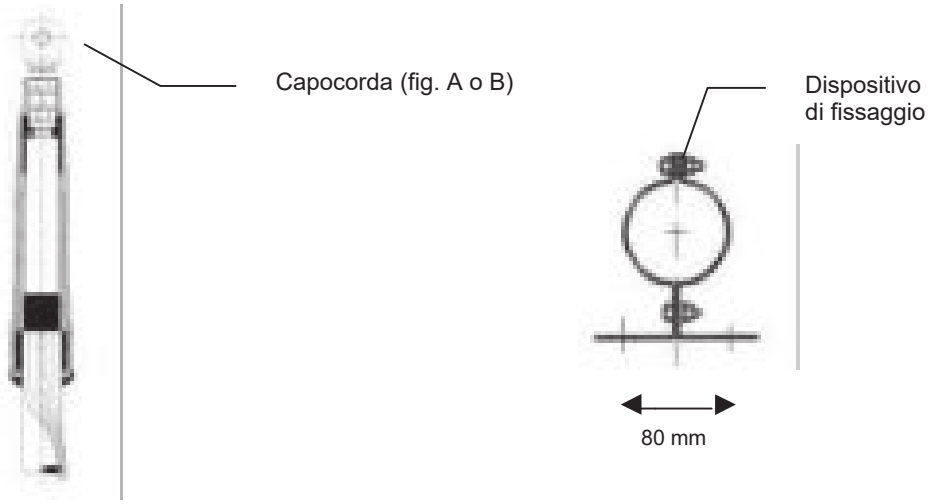


Matricola	Sezione cavo [mm^2]	Soluzione costruttiva	Tabella	Connettore
27 11 40	70 ÷ 185	Retraibile a caldo	DJ 4377	Tabella 1 Tav. M2.5

La realizzazione dell'interruzione dello schermo comporta necessariamente il taglio e la relativa giunzione del conduttore. Di conseguenza occorrerà, per quanto possibile, fare coincidere l'interruzione dello schermo con il primo giunto sul cavo.

L'interruzione dello schermo deve essere segnalata ad entrambe le estremità del cavo mediante l'apposizione di cartelli, in corrispondenza del "cambio di bobina".

Terminali unipolari per interno



Matricola	Sezione cavo [mm^2]	Soluzione costruttiva	Tabella	Capocorda
27 30 46	50 ÷ 185	Retraibile a caldo o a freddo	DJ 4456	Tabella 1 Tavola M3.3

Capicorda MT a occhiello

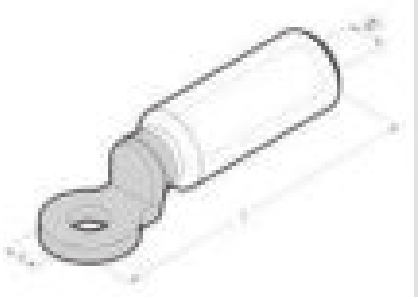


Fig. A

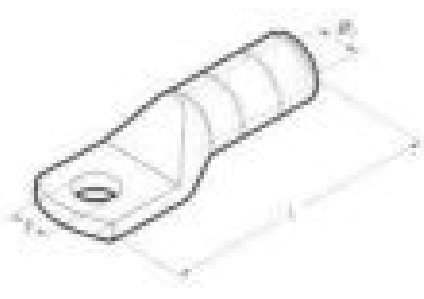
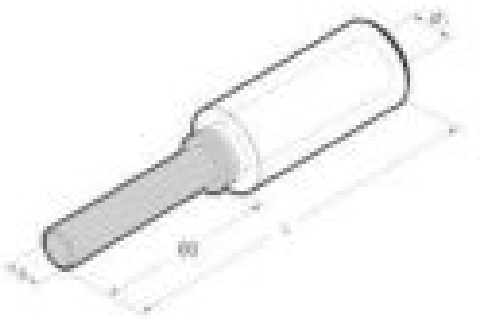


Fig. B

Fig.	Natura e sezione conduttore [mm^2]	Matricola	Tabella	d [mm]	L [mm]	Øi [mm]	Riferimenti per la compressione		
							Pressa	Matrice	Punzone
A	Al 70	21 05 44	DM 4431	13	90	11	120 kN	95 AL-C	95 AL
	Al 120	21 05 61			120	13,7		150 AL-C	150 AL
	Al 185	21 05 63			125	17		240 AL-C	240 AL
B	Cu 95	(*)	----		91	12		R-MT 95	----
	Cu 150				97	15		R-MT 150	----

Tabella 1

Capicorda MT a codolo

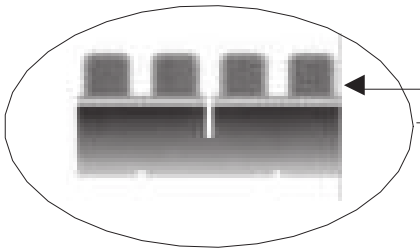


Natura e sezione conduttore [mm^2]	Matricola	d [mm]	L [mm]	Øi [mm]	Riferimenti per la compressione			Tabella
					Pressa	Matrice	Punzone	
Al 70	27 37 42	14	120	11	120 kN	95 AL-C	95 AL	DM 4433
Al 120	27 37 44	14	135	13,7		150 AL-C	150 AL	
Al 185	27 37 15	14	135	17		240 AL-C	240 AL	

Tabella 2

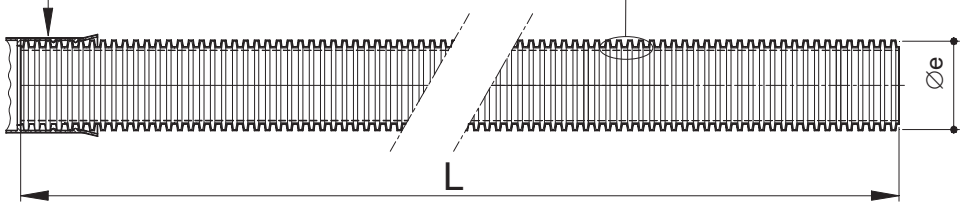
(*) Materiale da approvvigionare su piazza

PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE



Struttura esterna corrugata

- Tubo a rotoli: colore nero
- Tubo a barre: colore grigio



Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)

- resistenza all'urto:
  - tubo ∅e 25450 mm: 15 J;
  - tubo ∅e 63 mm: 20 J;
  - tubo ∅e 125 mm: 28 J;
  - tubo **Øe 160 mm: 40 J.**

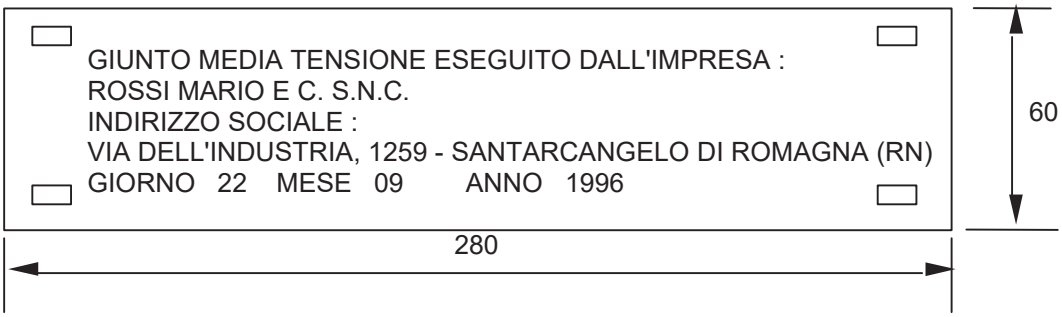
Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marcature	Matricola[1]	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) • sigla o marchio del costruttore • materiale impiegato • anno di fabbricazione • CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo **"N"**	295510	DS 4247
	32	50		295511	
	50	50		295512	
	63	50		295513	
	125	50		295514	
	160	**25**		**295515**	
Tubo "corrugato" in barre	125	6	(da applicare sulla superficie esterna con passo = 1 m) • sigla o marchio del costruttore • diametro nominale esterno in mm • ENEL • anno di fabbricazione • marchio IMQ	295526	DS 4235
	160			**295527**	

(1) Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line.

MATERIALI
SEGNALETICA

Quote in mm

Fig. A



(Esempio di targa identificatrice esecutore giunto)
Materiale : PVC Sp.= 4 mm o Acciaio inox Sp.= 1mm

Fig. B

Fig.	Denominazione	Matricola	Tabella
A	Nastro monitore per indicazione della presenza dei cavi elettrici interrati	85 88 33 (1)	DS 4285
B	Targa identificatrice esecutore giunto	----	----

(1) Materiale di fornitura impresa

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

DETTAGLIO FONDAZIONI PETERSEN

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P14	DETTAGLIO FONDAZIONI PETERSEN	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

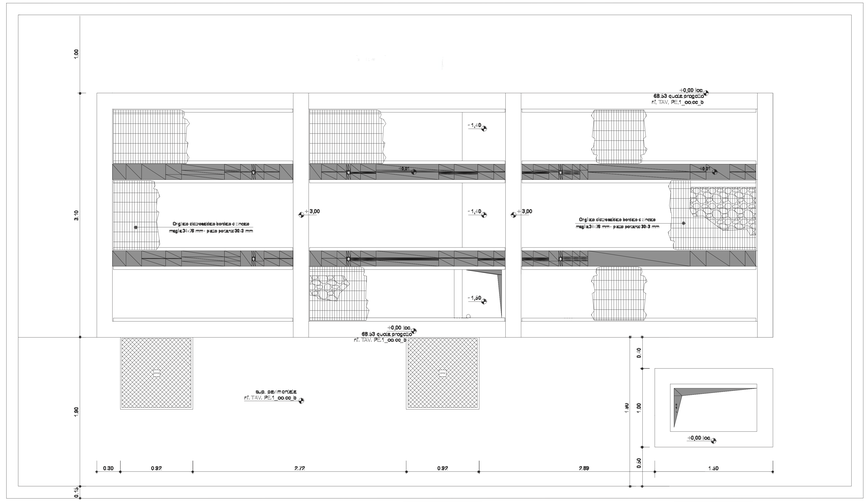
Partnered by: rea reliable energy advisors

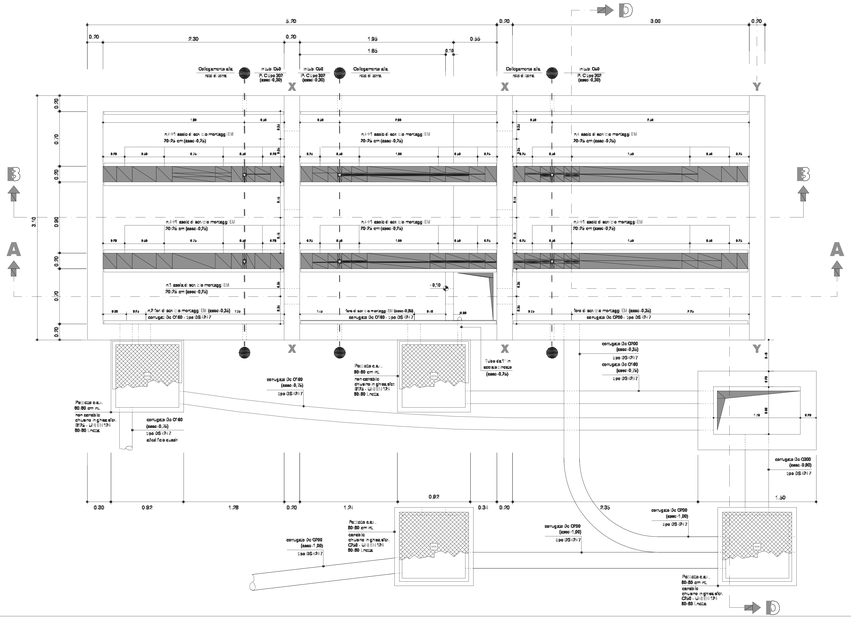
ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settore Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA	RICHIEDENTE
	REVEZ S.R.L. via Matteotti, 31/2 40129 Bologna P.IVA: 04107181200

SCALA 1:20

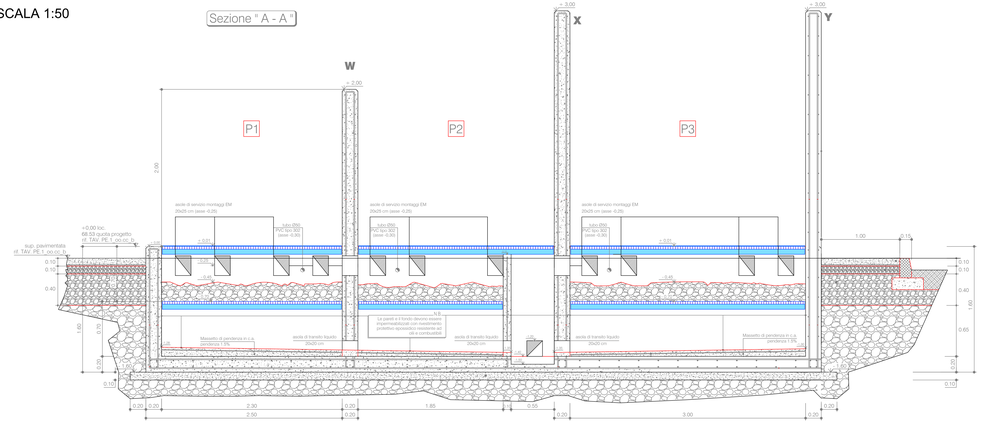
PIANTA



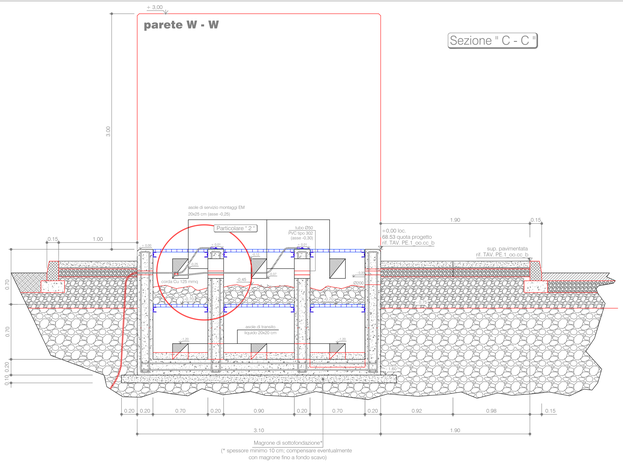


SCALA 1:50

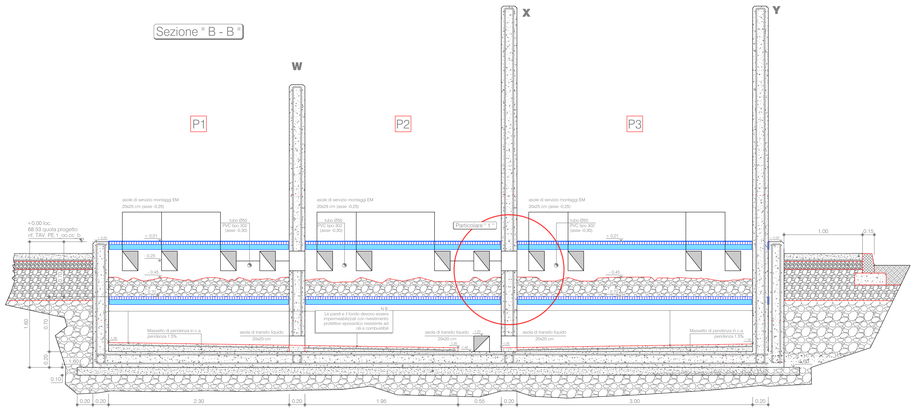
Sezione " A - A "



Sezione " C - C "

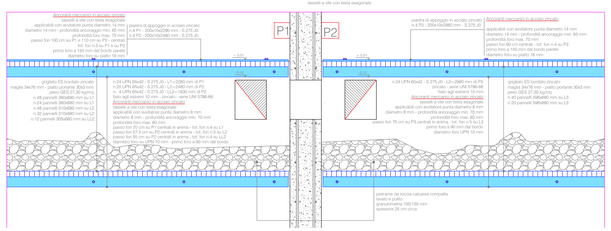


Sezione " B - B "

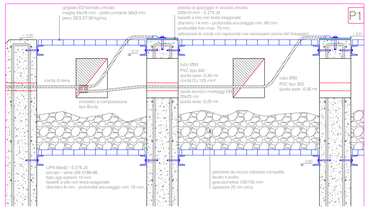


SCALA 1:10

Particolare " 1 "



Particolare " 2 "



IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

DETTAGLIO DELLA FONDAZIONE DEL TR AT-MT

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P15	DETTAGLIO DELLA FONDAZIONE DEL TR AT-MT	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679YA
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

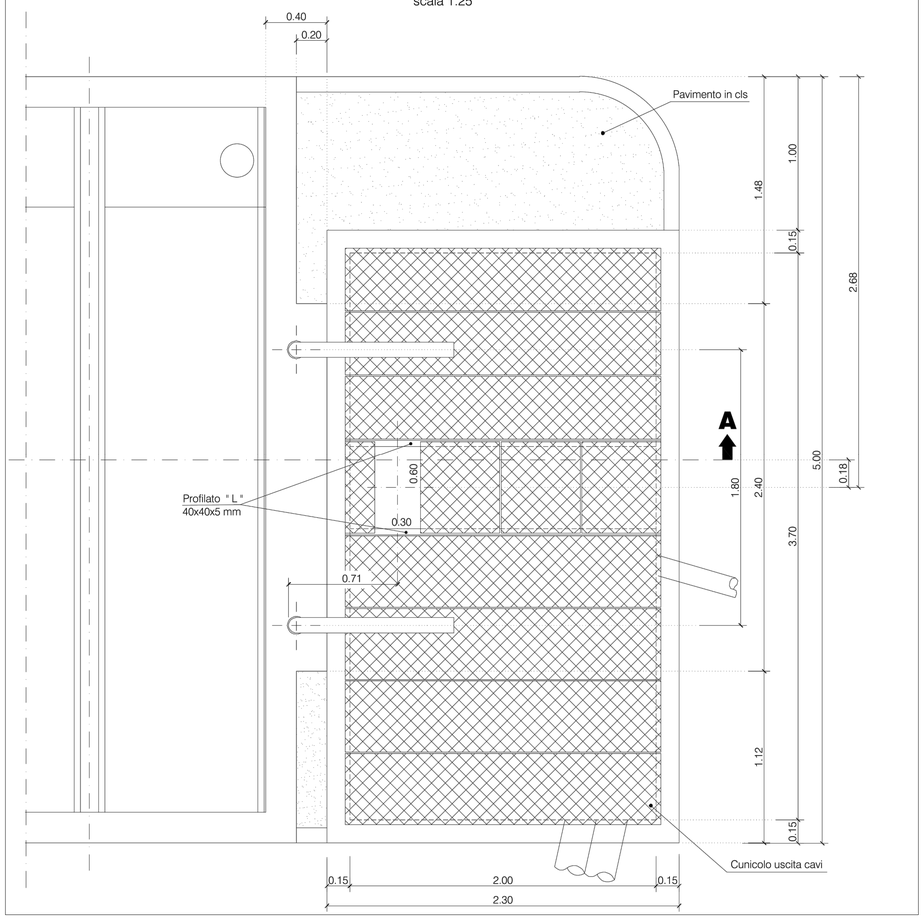
GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

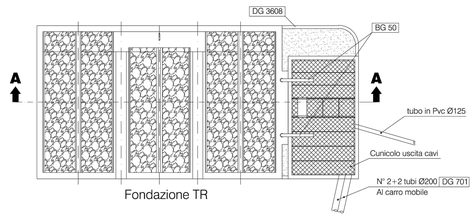
REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

(stralcio) **PIANTA**
scala 1:25

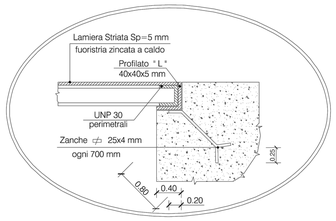
Scala 1:20



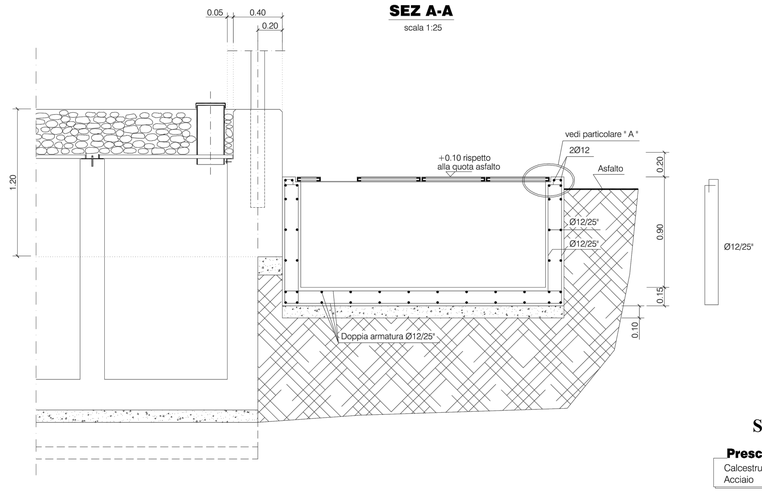
PIANTA
scala 1:100



Particolare " A "
scala 1:5



SEZ A-A
scala 1:25



Scala 1:25

Prescrizioni:

Calcestruzzo Rck 30 daN/cmq
Acciaio FeB 44k

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

DETTAGLIO DELLE ULTERIORI FONDAZIONI - QMT GSCM770/1

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P16	DETTAGLIO DELLE ULTERIORI FONDAZIONI - QMT GSCM770/1	14/05/2024	-

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679YA
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

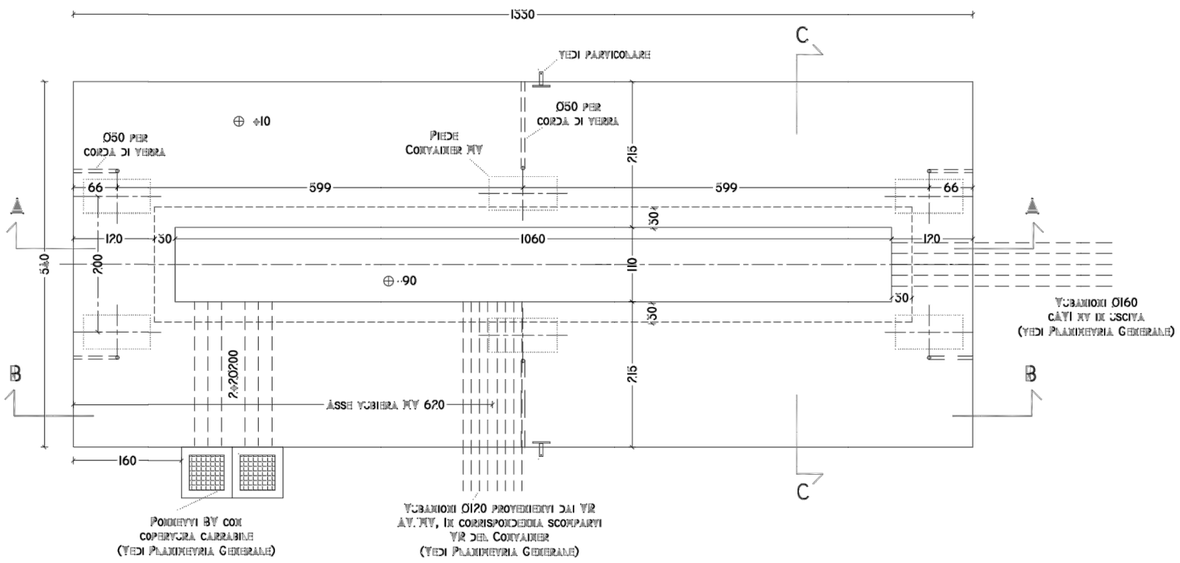
GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200

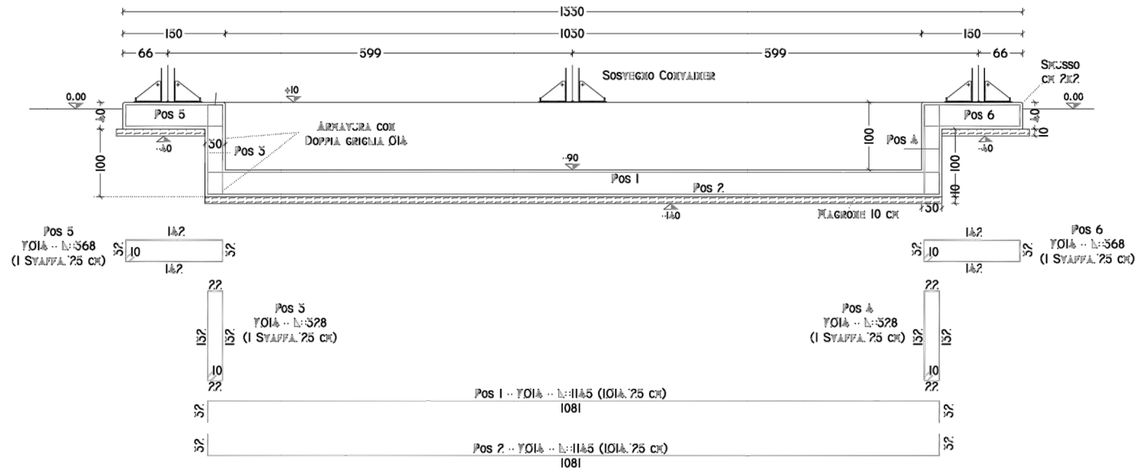
SCALA 1:50

PIANTA



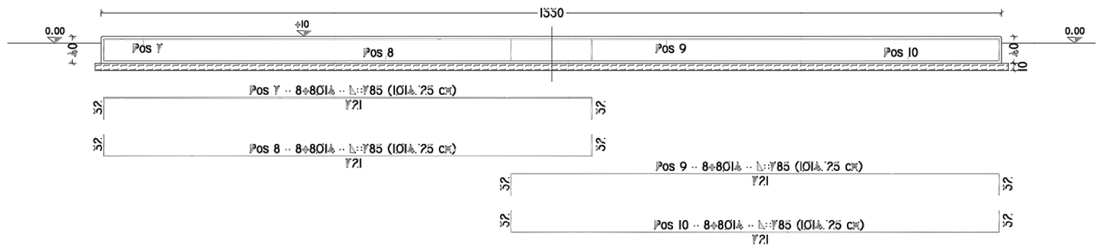
SCALA 1:50

SEZIONE A-A



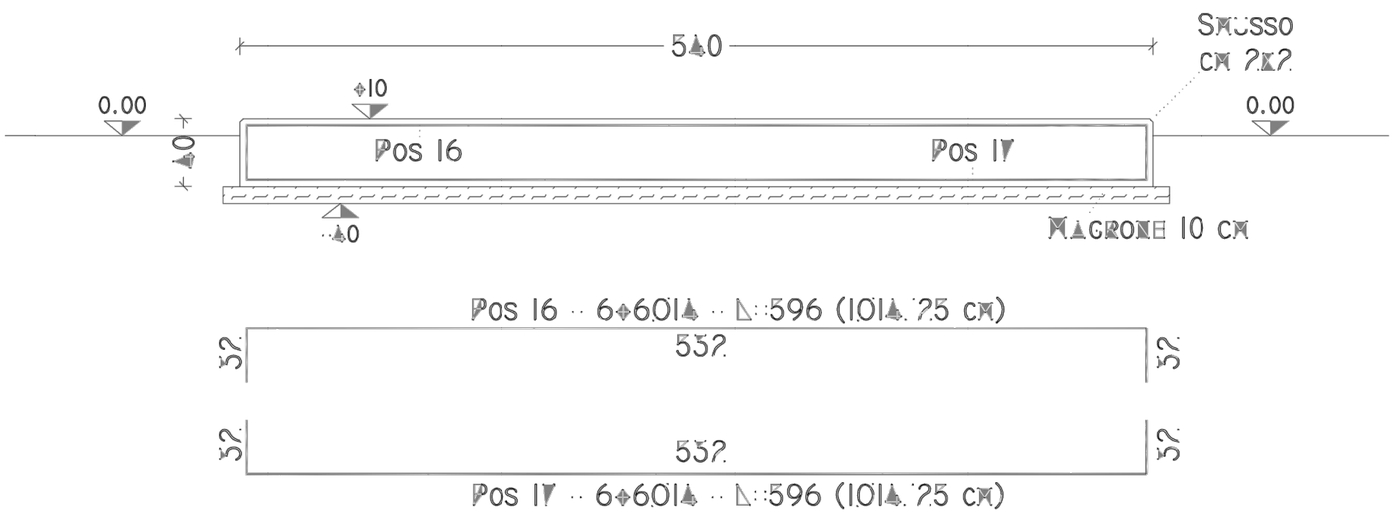
SCALA 1:50

SEZIONE B-B



SCALA 1:20

SEZIONE C-C



IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO BIANCOLINA

UBICATO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Codice di rintracciabilità: 388176756

PROGETTO DEFINITIVO

RILIEVO PLANIALTIMETRICO CABINA PRIMARIA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO			
Codice elaborato	Nome file	Data	Scala
P17	RILIEVO PLANIALTIMETRICO CABINA PRIMARIA	14/05/2024	1:1000

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	14/05/2024	Emissione per progetto definitivo	G.B.	A.L	F.A.

PROGETTAZIONE

GreenGo

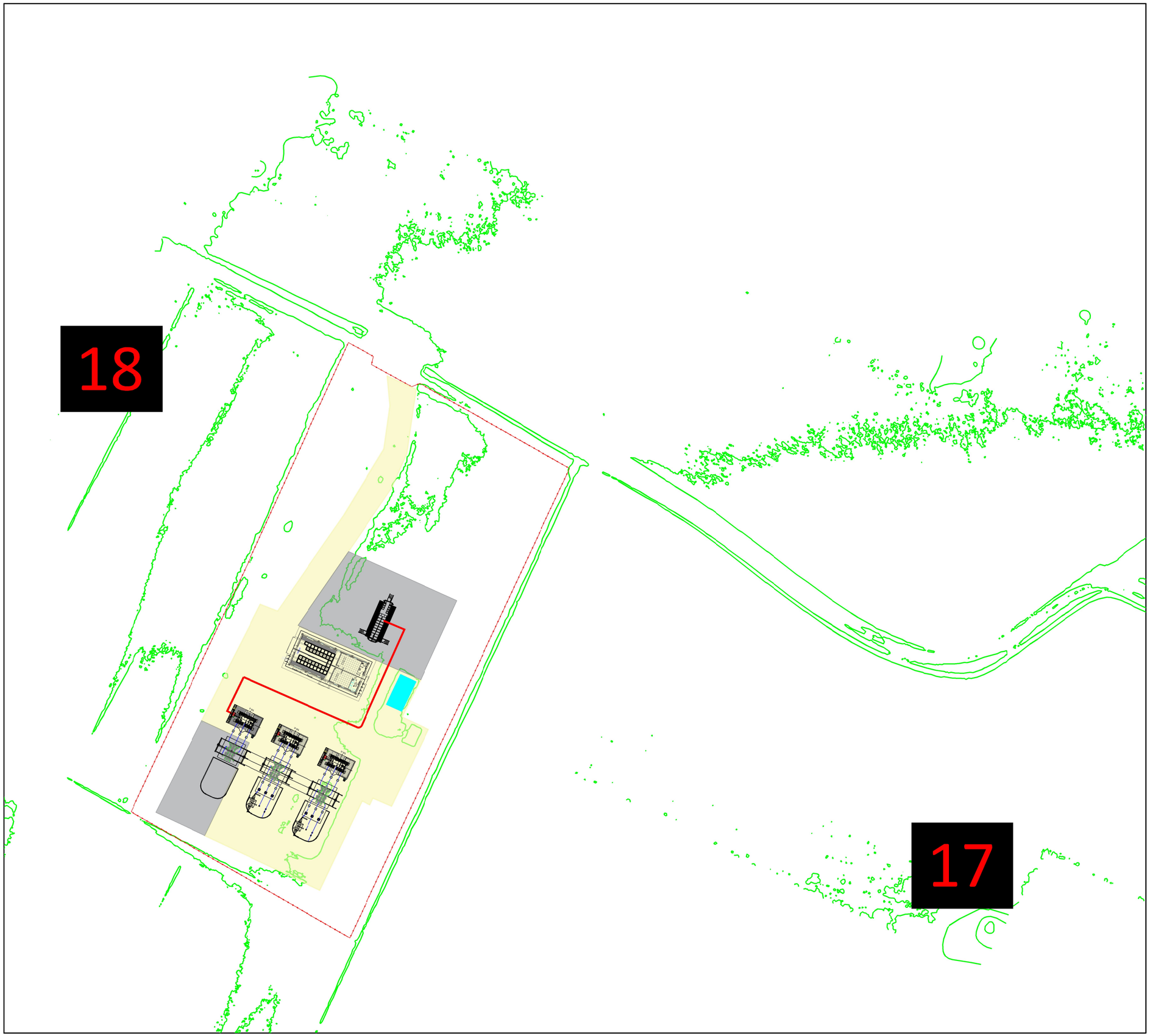
Partnered by: rea reliable energy advisors

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

REVEZ S.R.L.
via Matteotti, 31/2
40129 Bologna
P.IVA: 04107181200



LEGENDA:

- Cavidotto
- Area adibita all'installazione delle linee in uscita dalla CP San Giovanni Persiceto
- Allargamento proposto dell'area adibita all'installazione delle linee in uscita dalla CP San Giovanni Persiceto
- Recinzione prevista CP San Giovanni in Persiceto
- Petersen
- CURVE DI LIVELLO

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI' CESENA
INGEGNERE
FABIO DOMENICO AMICO
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 2679 A
Settore: Ambientale, industriale, dell'informazione