

PROGETTO IMPIANTO DI RETE E-DISTRIBUZIONE

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 20 kV
DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE
FOTOVOLTAICO POTENZA 8.875 kW

COMUNE DI LECCE (LE)

PIANO TECNICO PROGETTO DEFINITIVO

IDENTIFICATIVO ELABORATO

NUM. CLIENTE	POD	CODICE PRESA	COD. RINTRAC.	DATA
120505301	IT001E120505301	7502103901011	413835438	26/11/2024
120505327	IT001E120505327	7502103901002	413835438	26/11/2024

LIV. PROG.	TITOLO ELABORATO	N.ELABORATO	FOGLIO	N.FOGLIO	SCALA
PD	GUIDE TECNICHE – STANDARD COSTRUTTIVI	PC-R47	-	-	-

REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE REVISIONI
R0	26/11/2024	NA	MBG	MBG	Prima Emissione
R1	20/01/2025	NA	MBG	MBG	Seconda Emissione



BMGDUE SRL
SOCIETA' D'INGEGNERIA



Progettista:
Ing. Marco G. BALZANO
BMGdue s.r.l.
Società Unipersonale
Via Cancellotto, 3
70125 BARI | Italy
+39 331.6794367
www.ingbalzano.com

Gestore Rete Elettrica:

e-distribuzione

FIRMA PER IL BENESTARE

Committente:

AGRI LECCE srl
(già TEP RENEWABLES (LECCE AGRI PV) S.R.L.
Corso Magenta, 85
20123 Milano (MI)
P.IVA 16987621006 REA MI-2747642

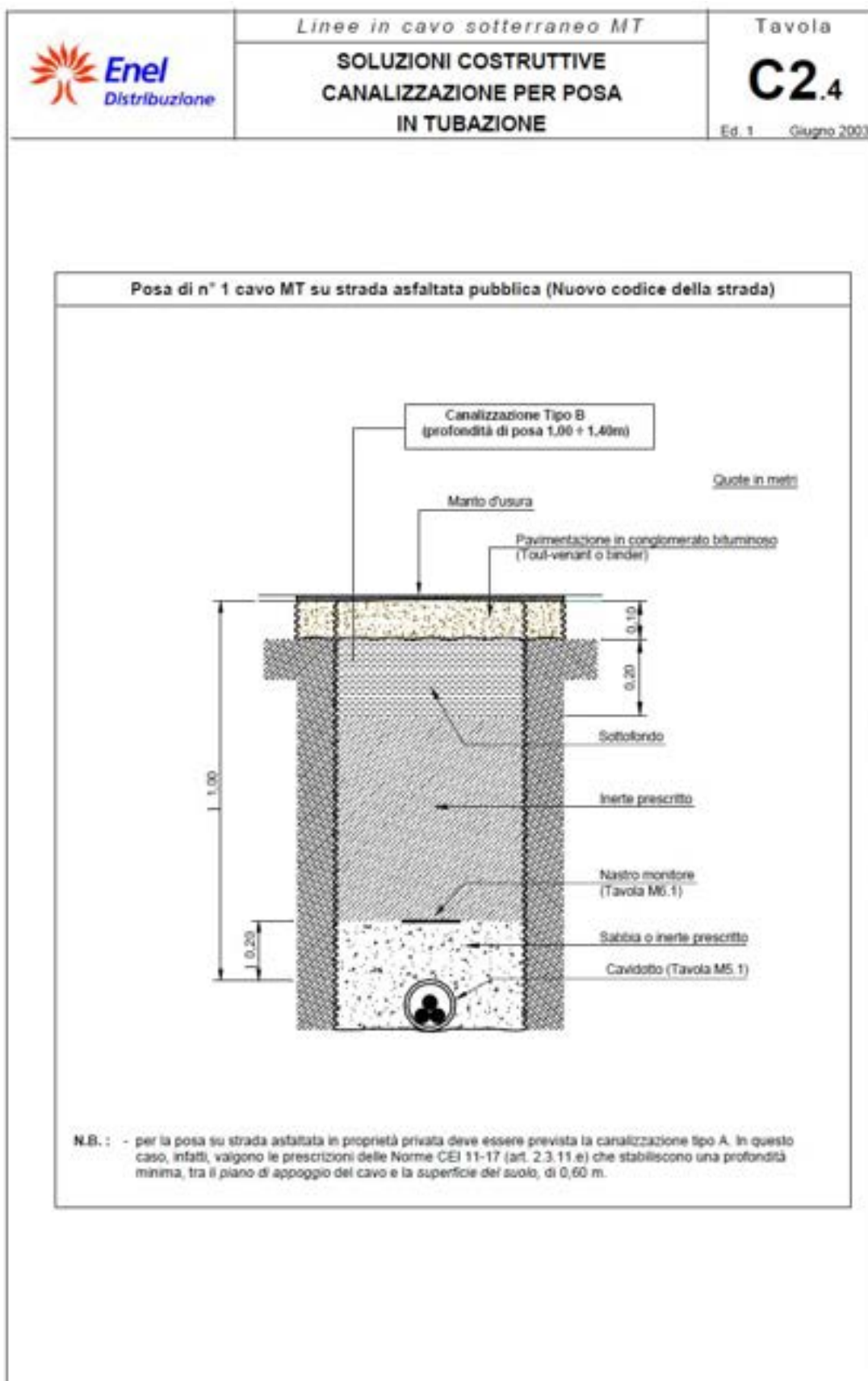
Gli elaborati contengono informazioni riservate e sono di proprietà del progettista che ne vieta la riproduzione in nessun formato di stampa e/o elettronica, compresa copia fotostatica e memorizzazione elettronica senza autorizzazione espressa per iscritto degli autori. A rigore di legge la Società tutela i propri diritti

e-distribuzione	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	Marzo 2015 Ed. 5.0 - G11/23
<p>G.2 STANDARD TECNICI E SPECIFICHE DI PROGETTO ESSENZIALI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE IN MT</p> <p>G.2.1 GENERALITÀ</p> <p>La progettazione e realizzazione delle linee elettriche deve essere eseguita con riferimento all'insieme dei principi giuridici e delle norme che regolano la costruzione degli impianti, tra cui si richiamano in particolare, oltre alle norme CEI già citate alla sezione "Riferimenti":</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici (R.D. n. 1775 del 11/12/1933); - Norme per l'esecuzione delle linee aeree esterne (R.D. n. 1969 del 25/11/1940) e successivi aggiornamenti (D.P.R. n. 1062 del 21/6/1968 e D.M. n. 449 del 21/3/1988); - "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" (D.M. n. 449 del 21/03/1988); - "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne" (D.M. 16/01/1991) e successivi aggiornamenti (D.M. 05/08/1998); - Codice Civile (relativamente alla stipula degli atti di costituzione di servitù); - "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz)" (D.P.C.M del 8/07/2003); - "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.); - Codice della strada (D.Lgs. n. 285/92) e successive modificazioni; - Leggi regionali e regolamenti locali in materia di rilascio delle autorizzazioni alla costruzione degli elettrodotti, qualora presenti ed in vigore. <p>Per quanto riguarda, invece, l'attività di costruzione delle cabine elettriche, essa è subordinata all'ottenimento della concessione (o autorizzazione) edilizia, ed al rispetto delle seguenti norme di legge:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e successive modificazioni (Legge n. 1086 del 5/11/1971); - "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" e successive modificazioni - Legge n. 64 del 2/02/1974; - "Edificabilità dei suoli" (Legge n. 10 del 28/01/1977); - "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" (D.P.R. n. 495 del 16/12/1992); - "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.); - "Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione (D.M. 24.5.2002); - "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di G.P.L. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5000 kg (D.M. 13.10.1994); - "Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva superiore a 5m³ (D.M. 31.3.1984) - "Circolare n. 10 del Ministero dell'Interno Direzione Generale dei Servizi Antincendi e della Protezione civile" del 10.2.1969. 		

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 2 di 144

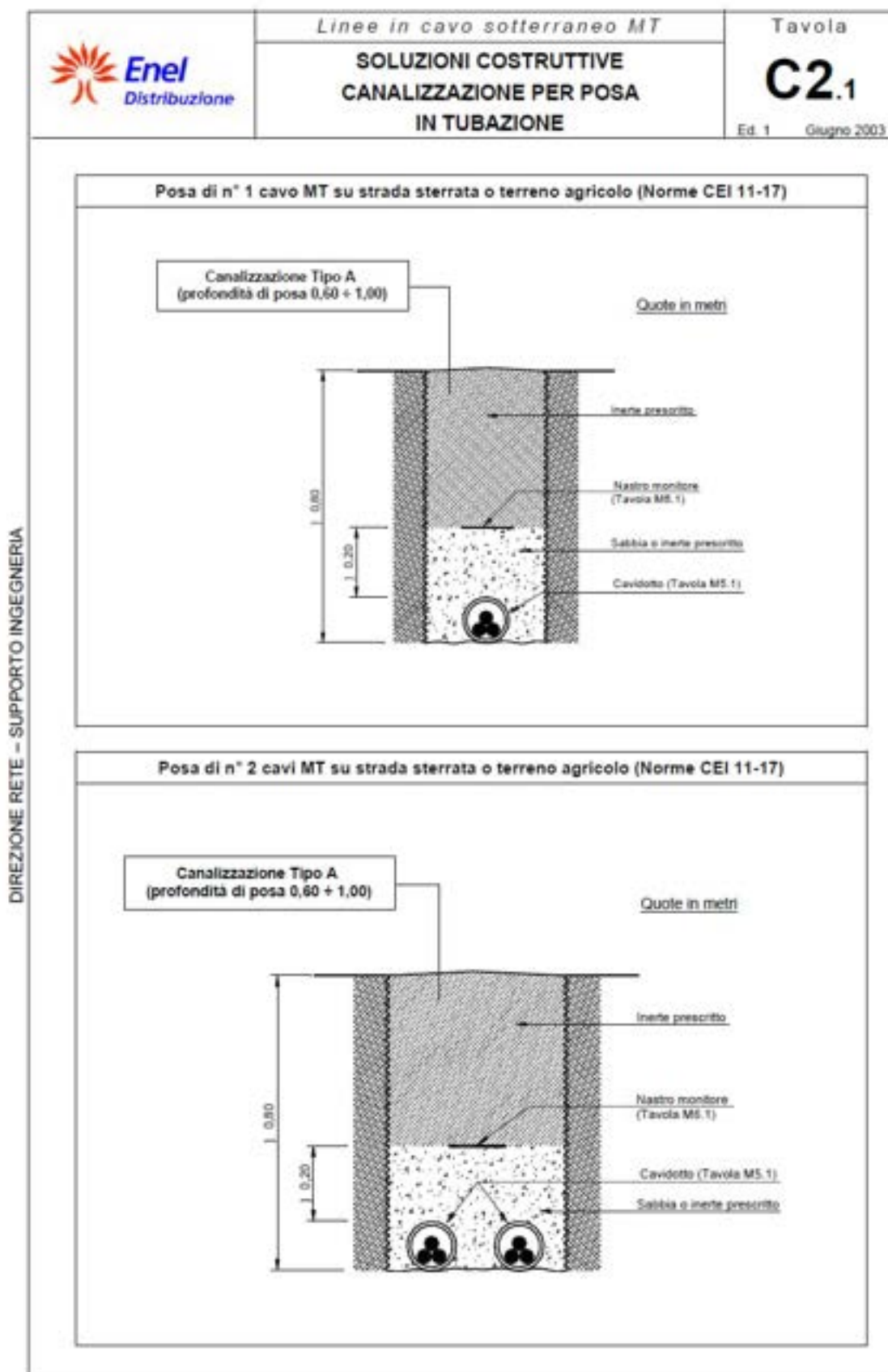
e-distribuzione	<p align="center">GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE</p>	<p align="right">Marzo 2015 Ed. 5.0 - G12/23</p>
	<p>L'impianto per la connessione deve essere realizzato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sulla base ed in conformità ad un progetto esecutivo, redatto secondo le normative vigenti e, nel caso lo stesso sia predisposto dal produttore, approvato da e-distribuzione; - adottando modalità di lavoro e mezzi d'opera corrispondenti agli standard tecnici vigenti; - utilizzando materiali rispondenti alle specifiche funzionali e costruttive di e-distribuzione, i cui riferimenti sono riportati di seguito nel presente capitolo; - in maniera tale da garantire, al personale e-distribuzione o Terzi, modalità di accesso per l'esercizio e/o la manutenzione nel rispetto degli standard di sicurezza, permettendo l'utilizzo di mezzi d'opera ed attrezzature di normale dotazione. <p>G.2.2 AMBITO DI APPLICAZIONE</p> <p>Gli standard tecnici nel seguito descritti sono relativi alle connessioni in MT di Clienti finali o di Clienti produttori.</p> <p>Gli standard di progetto tengono conto delle soluzioni impiantistiche normalizzate da e-distribuzione e definiscono l'insieme dei materiali e dei componenti da utilizzare e le modalità di realizzazione degli impianti. Nel caso in cui un Cliente produttore opti per la realizzazione in proprio dell'impianto di rete per la connessione, deve rispettare tali standard al fine di ottenere la compatibilità tecnica fra l'impianto per la connessione e la rete MT di distribuzione.</p> <p>Nei seguenti paragrafi si riportano i criteri di progettazione e realizzazione degli impianti (linee elettriche e cabina di smistamento), previsti nelle soluzioni tecniche convenzionali, per la connessione della cabina di consegna alla rete MT.</p> <p>I dettagli costruttivi, le disposizioni ed i materiali dell'impianto per la connessione sono riportati nelle guide e-distribuzione di riferimento per le particolari tipologie di impianto (linee in cavo aereo, linee in cavo interrato, cabine).</p> <p>Tali guide sono disponibili sul sito internet aziendale al seguente indirizzo internet.</p> <p>https://www.e-distribuzione.it/connessione-alla-rete/Regole_tecniche.html</p> <p>Esse contengono gli standard di progetto raccolti in appositi schemi e tabelle in cui sono riportate le caratteristiche elettriche e meccaniche dei componenti; per quanto non esplicitamente riportato si deve fare riferimento al numero di matricola del materiale, da cui è possibile risalire ai dettagli tecnici del componente fornito dal costruttore omologato.</p> <p>Nel suddetto sito web sono riportati per completezza anche le distanze prescritte dalle opere interferenti, le modalità di posa in opera della linea, le attrezzature di lavoro, ed alcuni requisiti di sicurezza sulla predisposizione dei cantieri.</p>	

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 3 di 144

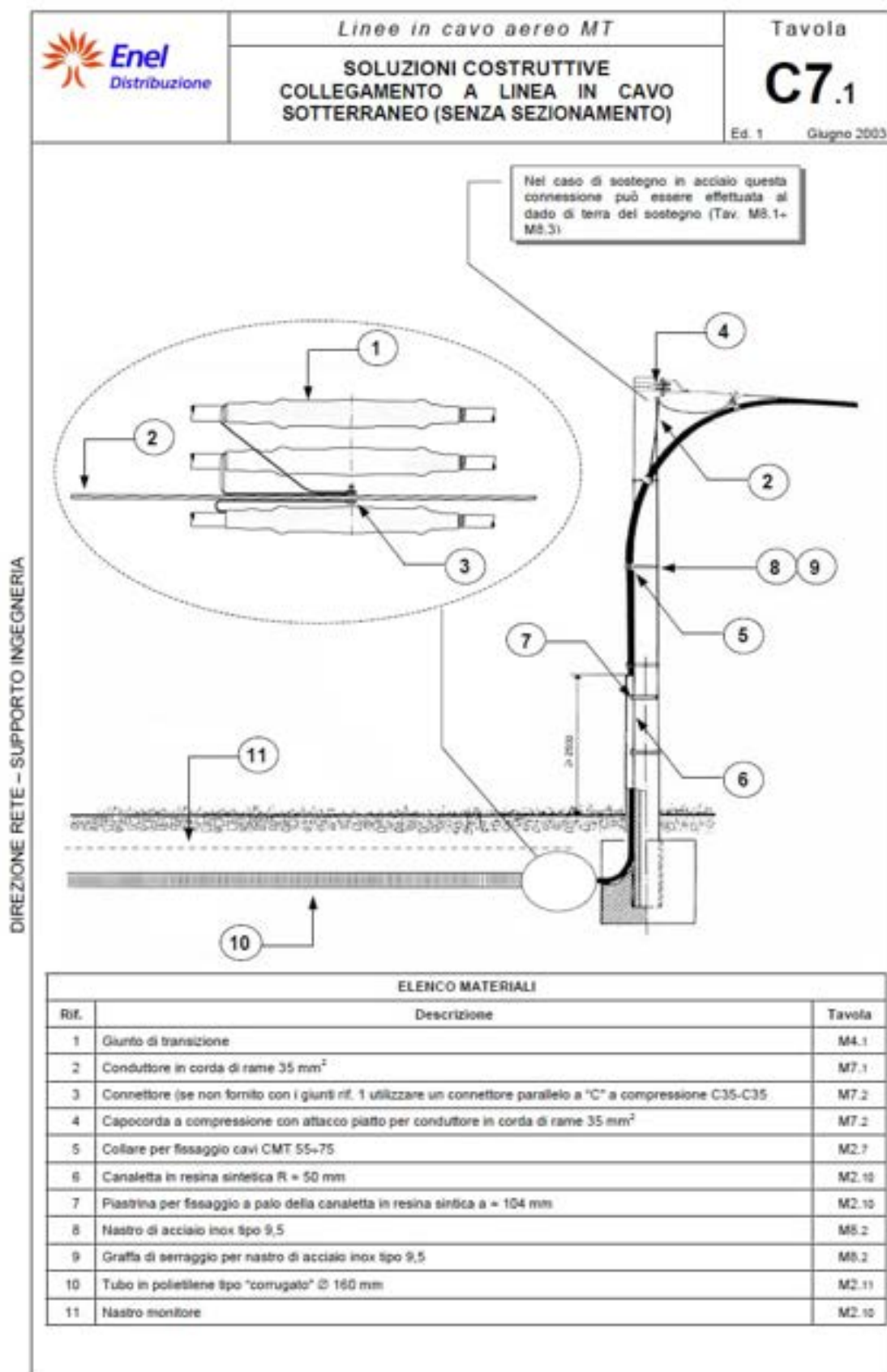


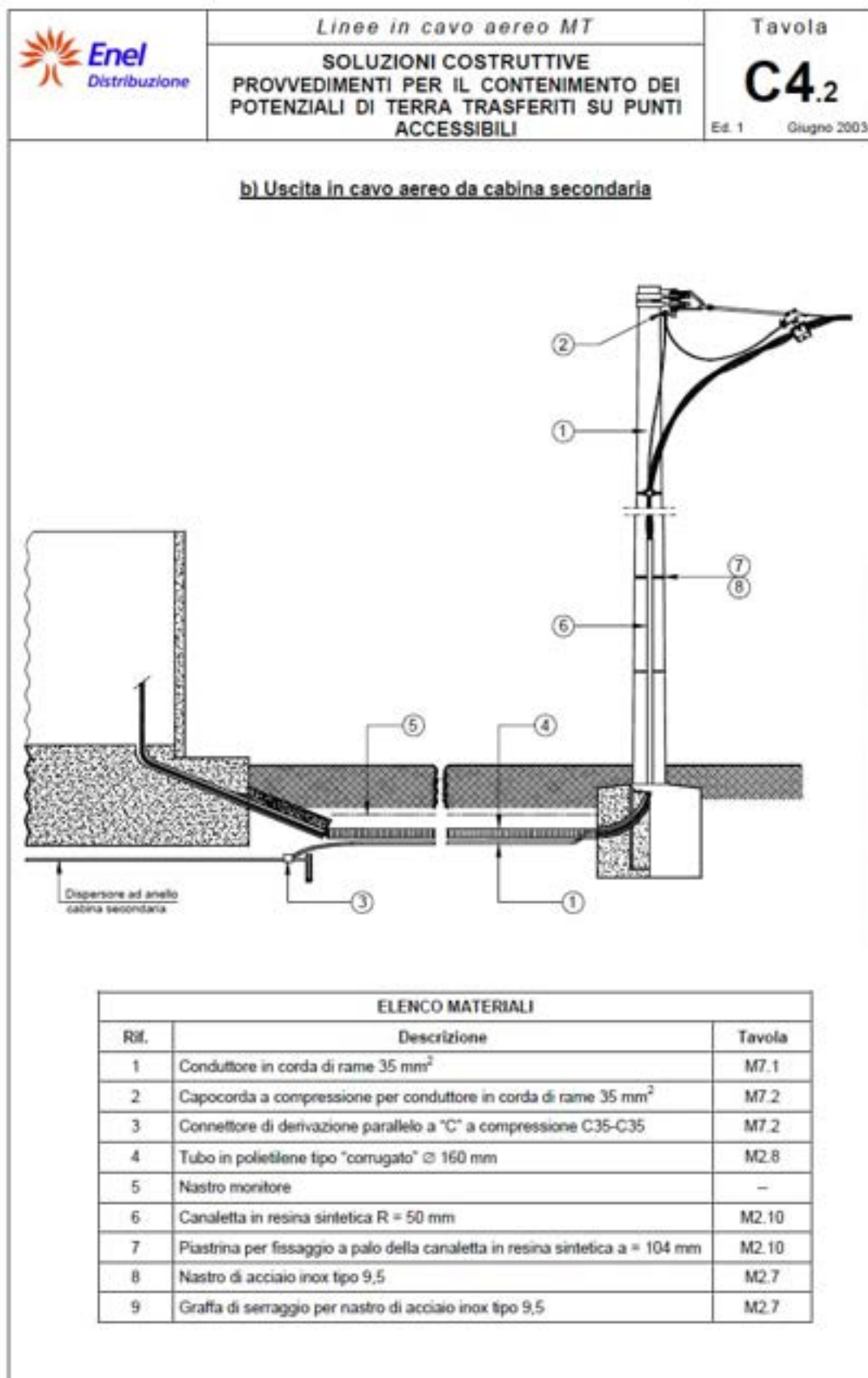
DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

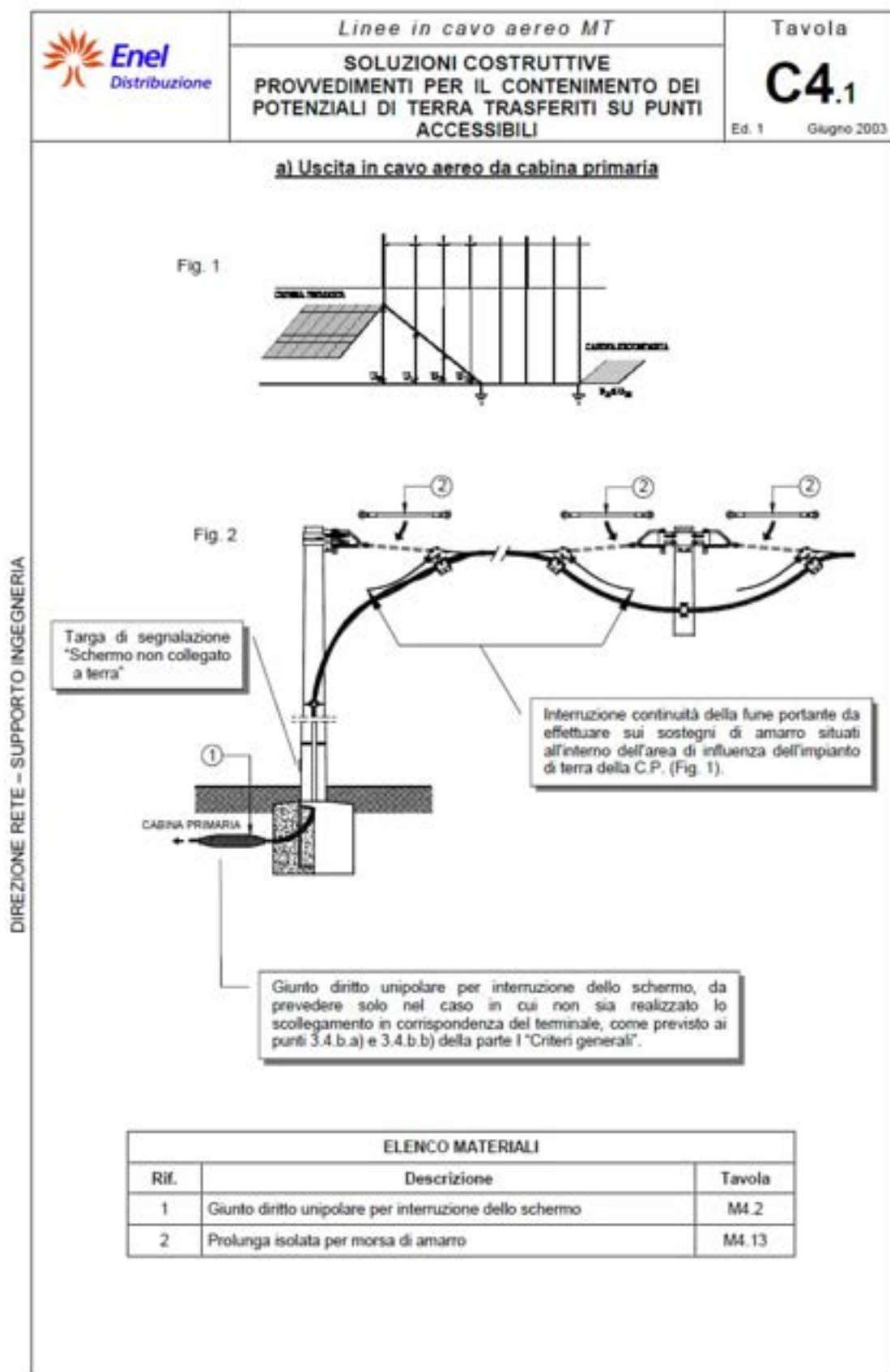
Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 4 di 144




Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 5 di 144

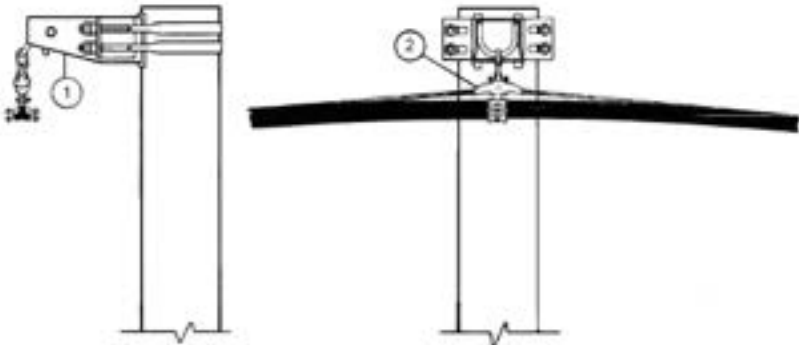




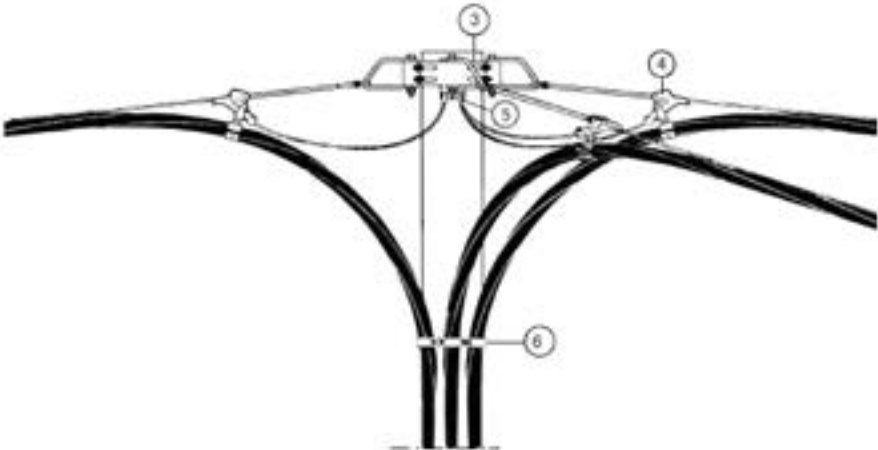


 Enel Distribuzione	Linee in cavo aereo MT	Tavola
	SOLUZIONI COSTRUTTIVE ARMAMENTI	
Ed. 1 Giugno 2003		


Armamento di sospensione



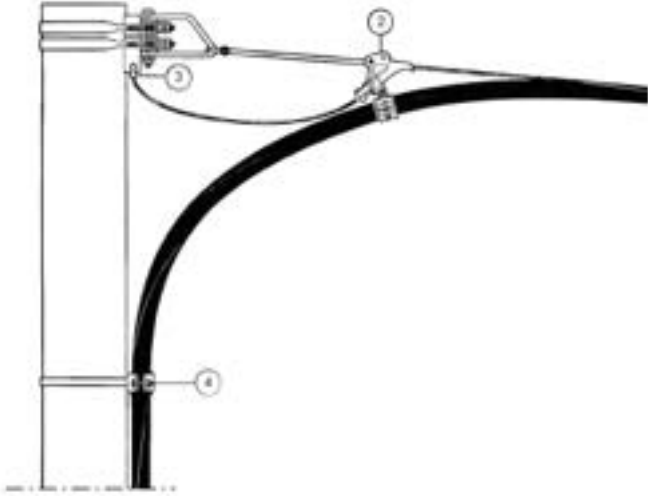
Armamento di derivazione



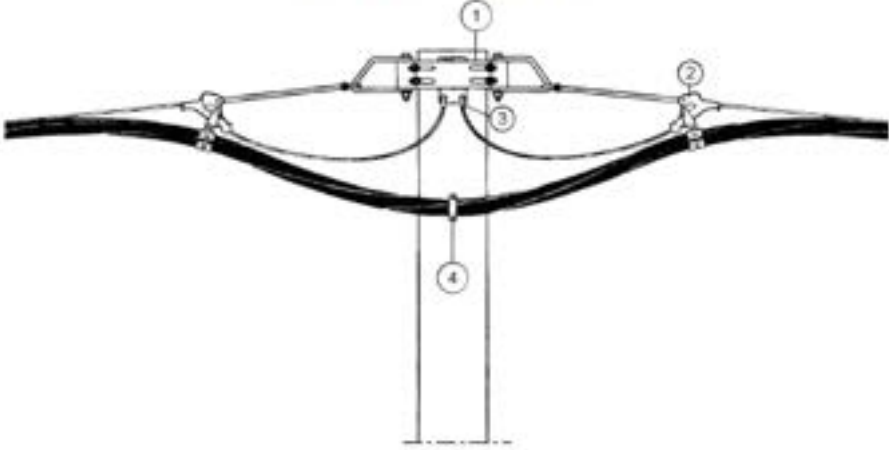
ELENCO MATERIALI		
Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di sospensione	M2.1
2	Morsetto di sospensione	M3.1
3	Supporto di amarro	M2.1
4	Morsa di amarro	M3.1
5	Capocorda a compressione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M7.2
6	Collare per fissaggio cavi	M2.7
	Nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7
	Grafia di serraggio per nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7

	Linee in cavo aereo MT	Tavola
	SOLUZIONI COSTRUTTIVE ARMAMENTI	C2.2
		Ed. 1 Giugno 2003

Armamento di amarro semplice

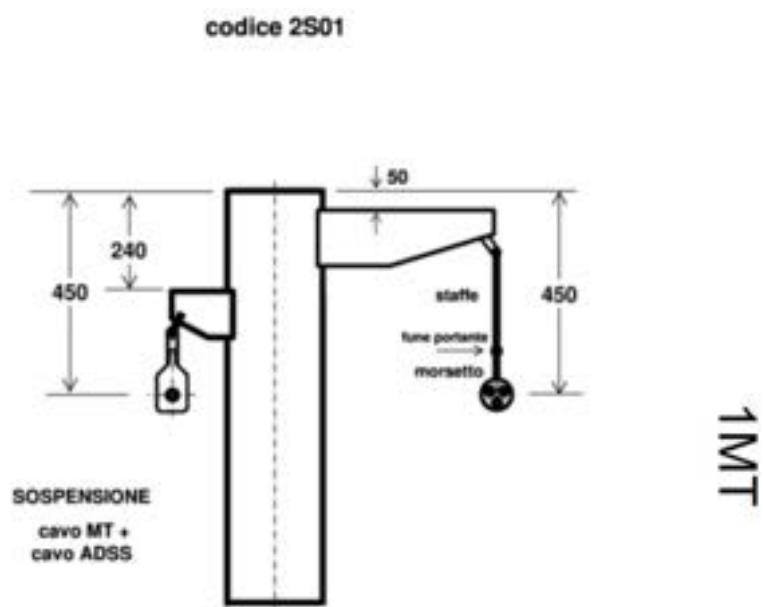
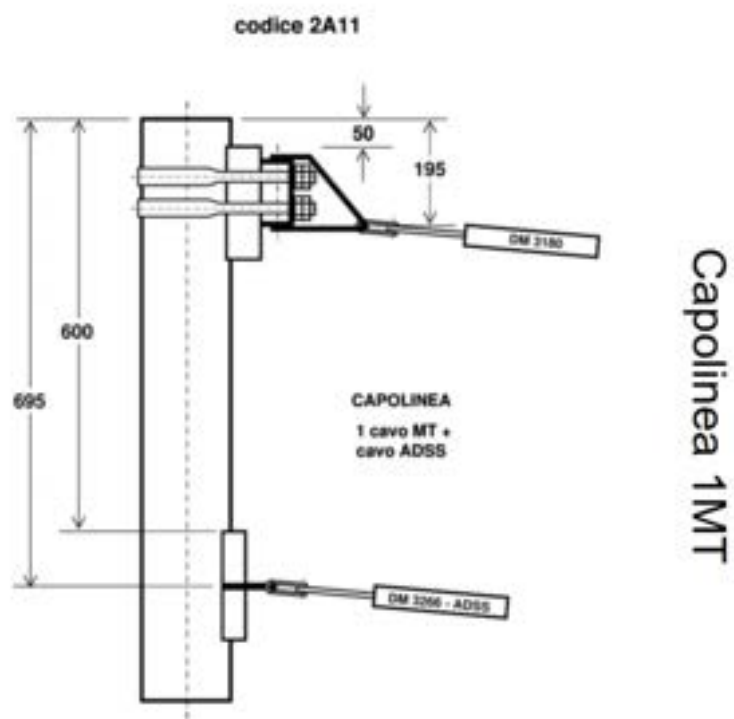


Armamento di amarro doppio




ELENCO MATERIALI		
Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di amarro	M2.1
2	Morsa di amarro	M3.1
3	Capocorda a compressione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M7.2
4	Collare per fissaggio cavi	M2.7
	Nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7
	Graffa di serraggio per nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7

DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA



Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 11 di 144



Linee in cavo aereo MT

SOLUZIONI COSTRUTTIVE

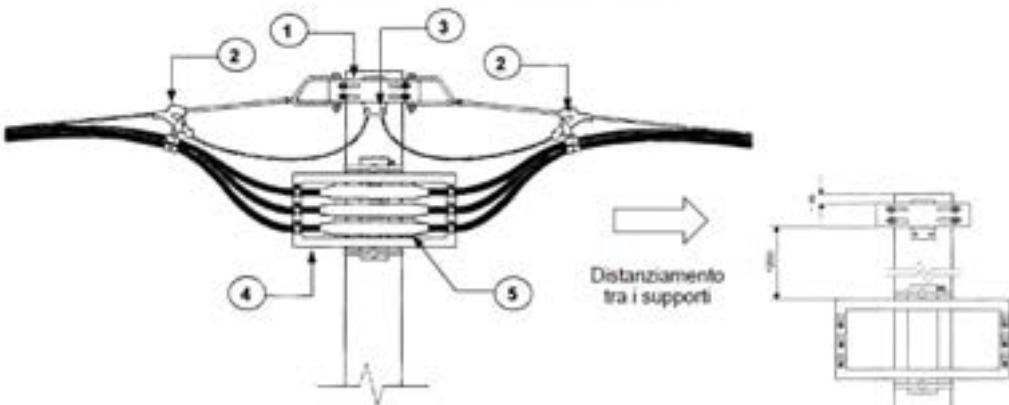
ARMAMENTI

Tavola

C2.3

Ed. 1 Giugno 2003

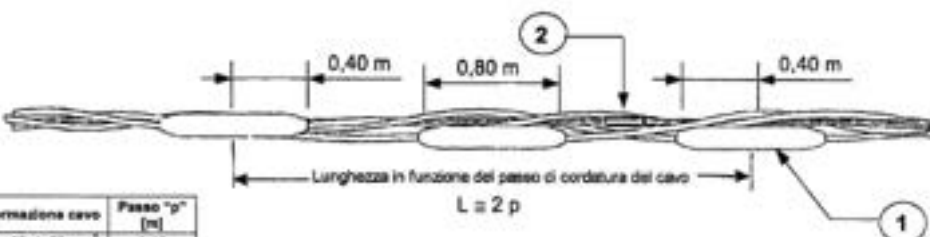
Armamento per giunti su palo



Distanziamento tra i supporti

ELENCO MATERIALI		
Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di amarro	M2.1
2	Morsa di amarro	M3.1
3	Capocorda a compressione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M7.2
4	Supporto per giunti dritti unipolari	M2.3
5	Giunti dritti unipolari	M4.1

Armamento per giunti in campata



Lunghezza in funzione del passo di cordatura del cavo
 $L = 2p$

Formazione cavo	Passo "p" [m]
3x 35+1x50 mm ²	0.85
3x 50+1x50 mm ²	0.85
3x 95+1x50 mm ²	0.95
3x150+1x50 mm ²	1.00

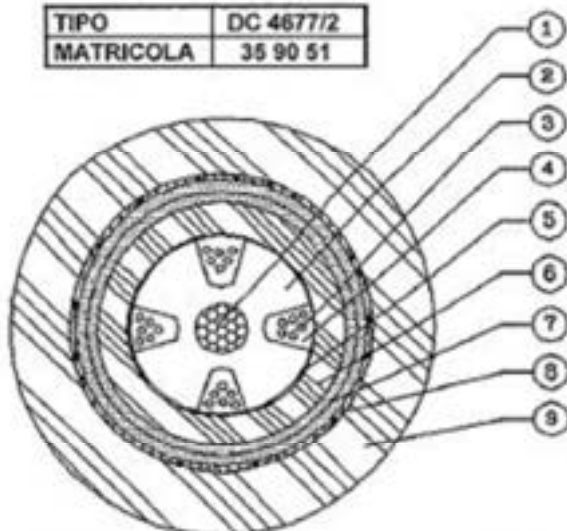
ELENCO MATERIALI		
Rif.	Descrizione	Tavola
1	Giunti dritti unipolari	M4.1
2	Connessione a compressione a piena trazione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M4.3

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

Revisione dell'edizione in vigore

Cavo a 24 fibre
Sigla: TOS4 24 4 (6SMR) T/EKE

TIPO	DC 4677/2
MATRICOLA	35 90 51



- 1 - Elemento centrale dielettrico
- 2 - Nucleo scanalato in materiale termoplastico
- 3 - Fibra ottica

- 4 - Tamponante
- 5 - Fasciatura con nastri sintetici
- 6 - Guaina di polietilene nero

- 7 - Filati aramidici
- 8 - Fasciatura con nastri sintetici
- 9 - Guaina di polietilene nero

NOTA: Le fibre sono di tipo monomodali adatte per la trasmissione di segnali di Teleprotezioni, Teleoperazioni, Telemisure, Trasmissione dati, Fonia, Video.

La disposizione delle fibre nelle cave è indicativa. Le sezioni dei cavi non sono in scala.

1 - CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL CAVO	GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Elemento centrale dielettrico	diametro nominale	mm	1,7 ± 2
Nucleo scanalato ad elica a 4 cave	diametro nominale	mm	6,0 ± 6,5
Fibre Ottiche	numero per cava	n.	6
Cave utilizzate: - potenzialità 24 fibre - potenzialità 12 fibre	numero di cave utilizzate	n.	4 2
Guaina interna di polietilene nero	spessore nominale	mm	1,0
	spessore medio	mm	≥ 0,9
	spessore min. assoluto	mm	0,8
Guaina esterna di polietilene nero	spessore nominale	mm	2,0
	spessore medio	mm	≥ 1,8
	spessore min. assoluto	mm	1,6
Diametro esterno	nominale	mm	14 ± 1
Massa	indicativa	kg/km	150
Raggio di curvatura	minimo	mm	250
Carico applicabile durante la posa	massimo	daN	240

Esempio di designazione abbreviata:

CAV OTT TOS4 24 4 12 2 6SMR T/EKE

	GLOBAL STANDARD	Pagina 3 di 12
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E MT	GSCF015 Rev. 2 04/2019

1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le caratteristiche costruttive del cavo ottico dielettrico autoportante (ADSS) light per posa su linee elettriche aeree con potenzialità fino a 396 fibre ottiche.

2. Campo di applicazione

Le presenti prescrizioni si applicano al cavo ottico dielettrico autoportante posato su infrastruttura elettrica¹ nell'ambito del territorio Italia.

3. Caratteristiche costruttive

Tipo	Nome	Configurazione	Livello di tensione dell'infrastruttura elettrica
GSCF015/1	ADSSL3_BT	8 tubetti da 24 fibre: 192 fibre	BT
GSCF015/2	ADSSL4	8 tubetti da 24 fibre: 192 fibre	MT; BT
GSCF015/3	ADSSL5_BT	8 tubetti da 36 fibre: 288 fibre	BT
GSCF015/4	ADSSL6_BT	12 tubetti da 24 fibre: 288 fibre	BT
GSCF015/5	ADSSL7	8 tubetti da 36 fibre: 288 fibre	MT; BT
GSCF015/6	ADSSL8_BT	11 tubetti da 36 fibre: 396 fibre	BT
GSCF015/7	ADSSL9	11 tubetti da 36 fibre: 396 fibre	MT; BT
GSCF015/8	ADSSL1	2 o 4 tubetti da 12 o 24 fibre: 24 o 48 fibre	MT; BT
GSCF015/9	ADSSL2	4 o 6 tubetti da 24 fibre: 192 fibre	MT; BT

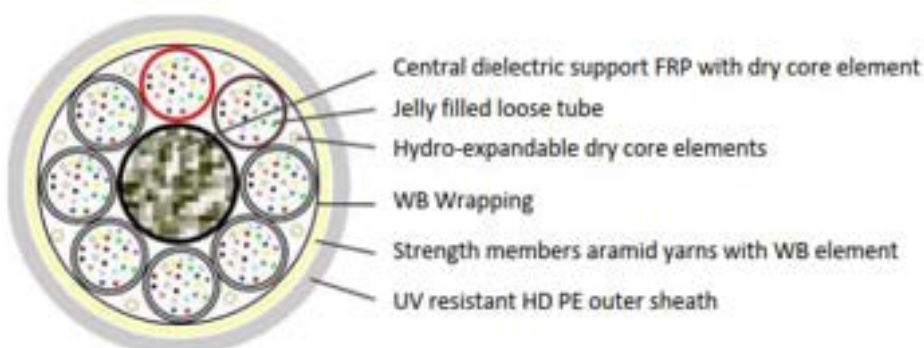
NOTA: le tipologie sopra elencate sono ammesse anche per la posa in facciata

¹ E' ammessa anche la posa in facciata.

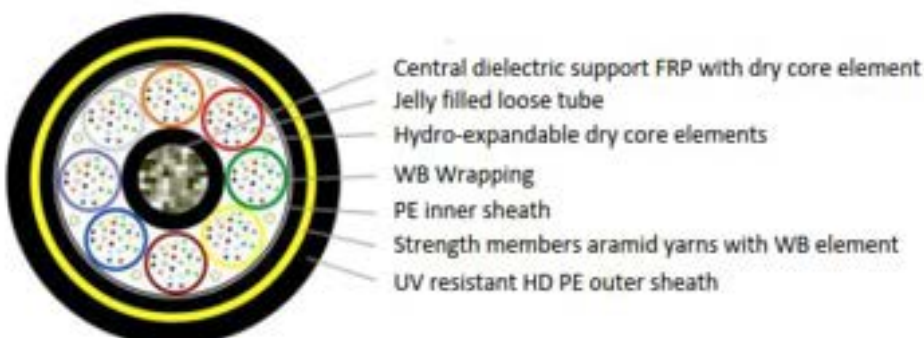
	GLOBAL STANDARD	Pagina 4 di 12
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E MT	GSCF015 Rev. 2 04/2019

3.1 Schema costruttivo

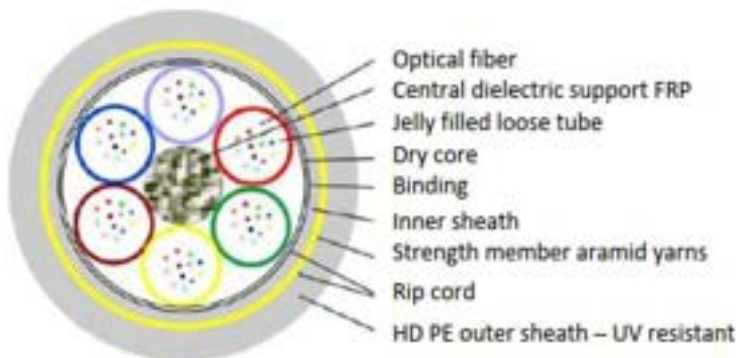
TIPO: GSCF015/1 - GSCF015/3 - **GSCF015/4** - GSCF015/6



TIPO: GSCF015/2 - GSCF015/5 - GSCF015/7



TIPO GSCF015/8 - GSCF015/9



Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 15 di 144

	GLOBAL STANDARD	Pagina 5 di 12
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E MT	GSCF015 Rev. 2 04-2019

3.2 Elementi costituenti il cavo

- **Elemento centrale:** al centro del cavo è posto un elemento di supporto dielettrico in vetroresina opportunamente dimensionato, attorno al quale sono riuniti i tubetti contenenti le fibre ed eventuali riempitivi.
L'elemento centrale potrà essere rivestito con materiale plastico e dovrà avere un diametro tale da permettere la cordatura dei tubetti/riempitivi.
Il diametro del supporto in vetroresina non dovrà essere inferiore ai valori riportati nelle tabelle costruttive di riferimento.
- **Tubetti loose:** i tubetti sono in materiale termoplastico (poliestere o poliammide o polibutilene-terefthalato o polipropilene) contenenti 12/24/36 fibre ciascuno.
Le fibre ottiche all'interno del tubetto sono immerse in adatto tamponante sintetico protettivo, idrorepellente, non tossico, trasparente, privo di odori e facilmente asportabile.
- **Formazione del nucleo.** I tubetti sono riuniti intorno all'elemento centrale, mediante cordatura di tipo S-Z.
- Possono essere presenti riempitivi (tubetti o tondini in materiale termoplastico) che riuniti in corona con i tubetti loose contenenti le fibre, ne completano la geometria circolare.
- **Fibre ottiche del tipo SMR** in accordo alla Racc. ITU-T G657A1 con valori previsti al Punto 4 della presente specifica.
- **Tamponatura:** all'interno del nucleo ottico dovranno essere presenti materiali idroespandibili (filati, nastri, polveri, etc.) tali da garantire le proprietà di resistenza alla propagazione longitudinale dell'umidità, consentendo una struttura di tipo secco ("dry core").
In alternativa è possibile impregnare gli interstizi del nucleo ottico con tamponante a base di grasso sintetico, idrorepellente, non tossico privo di odori e facilmente asportabile.
- **Legatura con filati o nastri sintetici.**
- **Armatura (o doppia armatura)** di filati aramidici a sensi alterni di titolo totale complessivo previsto nelle tabelle costruttive e comunque tale da soddisfare i requisiti relativi ai massimi carichi applicabili.
- **Guaina interna (ove prevista)** in polietilene Bassa o Alta densità con spessori indicati nelle tabelle costruttive di riferimento.
- **Filo taglia guaina (ove previsto).**
- **Guaina esterna di polietilene grigio RAL 7001** alta densità resistente agli U.V. con caratteristiche in accordo alle Norme CEI EN50290-2-24 e con spessori indicati nelle tabelle costruttive di riferimento.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 16 di 144

	GLOBAL STANDARD	Pagina 6 di 12
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E MT	GSCF015 Rev. 2 04/2019

**Tabella 1 - Parametri costruttivi cavi:
GFCF015/8 (ADSSL1) - GFCF015/9 (ADSSL2)**

Tipo cavo		GSCF015/8	GSCF015/9
Nome cavo		ADSSL1	ADSSL2
Diametro esterno	(mm)	13,5 +/- 0,5	
Guaina esterna	Materiale	PE HD	
	Spessore Nominale (mm)	1,5	
Guaina interna	Materiale	PE LLD/HD	
	Spessore Nominale (mm)	0,8	
Tubetti di protezione dei gruppi di fibre ottiche	Materiale	PBT	
	Interstizi	Tamponato Dry Core	
	Tipo di tamponante	Polveri o filati idroespandibili	
	Numero tubetti	2 tubi + 4 fillers 4 tubi + 2 fillers	4tubi + 2 fillers 6 tubi
	Diametro esterno Nominale (mm)	2,5	
	Spessore Nominale (mm)	0,45	
	Disposizione degli elementi nel cavo	S2	
Elemento di supporto centrale	Materiale	NON Metallico	
	Diametro Nominale (mm)	2,50	
Fibre ottiche	Numero	24 - 48	96 - 144
	Modularità FO x tubetto	12	24
Peso unitario del cavo completo	Nominale (Kg/Km)	180	
EA	(daN)	≥ 168.000	
E: Modulo elastico equivalente del cavo (EA/Scavo)	(daN/mm ²)	≥ 8.400	
α (Coefficiente di dilatazione termica del cavo)	(°C · 10 ⁻⁷)	≤ 7,532	
Massimo sforzo di trazione durante la posa T _{avmax}	(daN)	2.300	
Massimo sforzo di trazione applicabile (M.A.T.) T _{max}	(daN)	1.200	
Raggio minimo di curvatura durante l'installazione	(mm)	200	
Raggio minimo di curvatura permanente	(mm)	270	
Filati aramidici di rinforzo	(dTex)	≥ 280.000	

	GLOBAL STANDARD	Pagina 7 di 12
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E MT	GSCF015 Rev. 2 04/2019

Tabella 2 - Parametri costruttivi cavi:
GFCF015/2 (ADSSL4) - GFCF015/5 (ADSSL7) - GFCF015/7 (ADSSL9)

Tipo cavo		GSCF015/2	GSCF015/5	GSCF015/7
Nome cavo		ADSSL4	ADSSL7	ADSSL9
Diametro esterno	(mm)	14,5 +/- 0,5		17,7 +/- 0,5
Guaina esterna	Materiale	PE HD		
	Spessore Nominale (mm)	1,5		
Guaina interna	Materiale	PE LLD/HD		
	Spessore Nominale (mm)	0,8		
Tubetti di protezione dei gruppi di fibre ottiche	Materiale	PBT		
	Interstizi	Tamponato Dry Core		
	Tipo di tamponante	Polveri o filati idroespandibili		
	Numero tubetti	8		11
	Diametro esterno Nominale (mm)	2,5		
	Spessore Nominale (mm)	0,45		
	Disposizione degli elementi nel cavo	SZ		
Elemento di supporto centrale	Materiale	NON Metallico		
	Diametro Nominale (mm)	3,0		6,5
Fibre ottiche	Numero	192	288	396
	Modularità FO x tubetto	24	36	36
Peso unitario del cavo completo	Nominale (Kg/Km)	190	195	285
EA	(daN)	≥ 161.200		
E: Modulo elastico equivalente del cavo (EA/Scavo)	(daN/mm ²)	≥ 8.060		
α (Coefficiente di dilatazione termica del cavo)	(°C -1x10 ⁻⁷)	≤ 9,092		
Massimo sforzo di trazione durante la posa Tavmax	(daN)	2.300		
Massimo sforzo di trazione applicabile (M.A.T) Tmax	(daN)	1.200		
Raggio minimo di curvatura durante l'installazione	(mm)	230		300
Raggio minimo di curvatura permanente	(mm)	300		350
Filati aramidici di rinforzo	(dTex)	≥ 280.000		

	GLOBAL STANDARD	Pagina 9 di 12
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E MT	GSCF015 Rev. 2 04/2019

Tabella 3 - Parametri costruttivi cavi:
GFCF015/1 (ADSSL3_BT) - GFCF015/3 (ADSSL5_BT) - GFCF015/6 (ADSSL8_BT)

Tipo cavo		GSCF015/1	GSCF015/3	GSCF015/6
Nome cavo		ADSSL3_BT	ADSSL5_BT	ADSSL8_BT
Diametro esterno	(mm)	13,5 +/-0,5	14,2 +/-0,5	15,5 +/-0,5
Guaina esterna	Materiale	PE HD		
	Spessore Nominale (mm)	1,5	1,6	1,6
	Spessore minimo medio (mm)	1,3	1,4	1,4
	Spessore minimo assoluto (mm)	1,1	1,2	1,2
Doppia armatura	Materiale	Filati aramidici a sensi alterni		
Tubetti di protezione dei gruppi di fibre ottiche	Materiale	Materiale termoplastico (poliestere o poliammide o polibutilene-tereftalato o polipropilene)		
	Interstizi	Tamponato Dry Core		
	Tipo di tamponante	Polveri o filati idroespandibili		
	Numero tubetti	8	8	11
	Disposizione degli elementi nel cavo	SZ		
Elemento di supporto centrale	Materiale	NON Metallico		
	Diametro Nominale (mm)	≥3	≥4,5	≥6,5
Fibre ottiche	Numero	192	288	396
	Modularità FO x tubetto	24	36	36
Peso unitario del cavo completo	Nominale (Kg/Km)	160	175	220
E: Modulo elastico equivalente del cavo (EA/Scavo)	(daN/mm ²)	≥ 7.560		
α (Coefficiente di dilatazione termica del cavo)	(°C -1x10 ⁻⁶)	≤ 1,5		
Massimo sforzo di trazione in esercizio (M.O.T.)	(daN)	300		
Massimo sforzo di trazione applicabile (M.A.T) Tmax	(daN)	600		
Raggio minimo di curvatura permanente	(mm)	20 volte il diametro		
Filati aramidici di rinforzo	(dTex)	≥ 75.000		

	GLOBAL STANDARD	Pagina 10 di 12
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E MT	GSCF015 Rev. 2 04/2019

4. Fibre ottiche

4.1 Tipo e caratteristiche

Le fibre sono del tipo monomodale a dispersione non spostata a banda estesa (SM) le cui caratteristiche ottiche, meccaniche e geometriche devono essere conformi alle indicazioni ITU-T G.657/A1.

4.2 Protezione primaria delle fibre

NOTE:

a) Le dimensioni, le tolleranze e gli errori su riportati sono conformi alle Raccomandazioni ITU-T G.657/A1, CEI EN 60793-2-50.

b) Il raggio minimo di curvatura permanente delle fibre deve essere di 10 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).

4.3 Caratteristiche delle fibre ottiche cablate

Le caratteristiche delle fibre ottiche cablate devono essere le seguenti:

Caratteristiche trasmissive delle fibre	Valore
Diametro di campo modale a 1310 nm	8.9 ± 0.5 µm Typ 9.2 µm
Diametro di campo modale a 1550 nm	10.0 ± 0.8 µm Typ 10.4 µm
Attenuazione a 1310 nm (valore massimo)	≤ 0.36 dB/km
Attenuazione a 1383 nm (valore massimo)	≤ 0.36 dB/km
Attenuazione a 1550 nm (valore massimo)	≤ 0.23 dB/km
Attenuazione a 1285+1330 nm (valore massimo)	≤ 0.40 dB/km
Attenuazione a 1550+1565 nm (valore massimo)	≤ 0.25 dB/km
Attenuazione a 1565+1625 nm (valore massimo)	≤ 0.27 dB/km
Dispersione cromatica nel campo 1285 + 1330 nm (valore medio)	≤ 3.0 ps/(nm x km)
Dispersione cromatica nel campo 1285 + 1330 nm (valore massimo)	≤ 3.5 ps/(nm x km)
Dispersione cromatica a 1550 nm (valore medio)	≤ 18 ps/(nm x km)
Dispersione cromatica a 1550 nm (valore massimo)	≤ 19 ps/(nm x km)
Dispersione cromatica a 1625 nm (valore medio)	≤ 21 ps/(nm x km)
Dispersione cromatica a 1625 nm (valore massimo)	≤ 22 ps/(nm x km)

	GLOBAL STANDARD	Pagina 11 di 12
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E MT	GSCF015 Rev. 2 04/2019

Lunghezza d'onda di taglio (λ_{max})	≤ 1260 nm
Lunghezza d'onda a dispersione nulla (λ_0)	1312 \pm 10 nm
Pendenza a λ_0	0.092 ps/(nm)(2 x km)
Dispersione di polarizzazione (PMD) (valore massimo)	≤ 0.1 ps/vkm
Dispersione di polarizzazione (PMDQ Link design value)	≤ 0.06 ps/vkm
Proof Test for 1 sec	≥ 1 %

Note:

Dove sono presenti valori medi e massimi il valore si riferisce ad ogni pezzatura in cui la media è calcolata su 30 fibre. L'attenuazione deve essere distribuita in modo lineare lungo la fibra.

Detta D0 la retta che si ottiene approssimando la curva di retrodiffusione logaritmica con il metodo dei minimi quadrati, tutti i punti del diagramma stesso devono essere contenuti nella fascia delimitata dalle due rette D+ e D-ottenute traslando in direzione verticale la retta D0 di ± 0.055 dB rispettivamente.

Non sono ammesse giunzioni delle fibre nella pezzatura. Non sono ammessi scattering.

Eventuali punti di attenuazione concentrata non devono essere superiori a 0.03 dB. E' ammesso un solo punto di attenuazione concentrata per fibra compreso tra 0.02 e 0.03 dB, limitatamente al 5% delle fibre di ogni lotto di 20.

4.4 Colorazione dei tubetti e delle fibre

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

Colore	Colore	TUBETTO N.
	Rosso	1
	Verde	2
	Giallo	3
	Marrone	4
	Blu	5
	Viola	6
	Grigio	7
	Arancione	8
	Rosa	9
	Bianco	10
	Nero	11

	GLOBAL STANDARD	Pagina 12 di 12
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E MT	GSCF015 Rev. 2 04/2019

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

Colore	Colore	FO N.
	Rosso	1
	Verde	2
	Giallo	3
	Marrone	4
	Blu	5
	Viola	6
	Grigio	7
	Arancione	8
	Rosa	9
	Bianco	10
	Nero	11
	Turchese	12

Le Fibre ottiche dalla 13 alla 24, avranno la stessa colorazione con aggiunta di anelli neri intervallati di non oltre 50 mm.

Le Fibre ottiche dalla 25 alla 36, seguiranno la stessa colorazione, ma con due anelli contigui intervallati di non oltre 50 mm ogni coppia.

Nel caso della fibra nera anellata, questa può essere sostituita con una fibra trasparente (colore naturale) anellata nera.

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

5. Marcatura

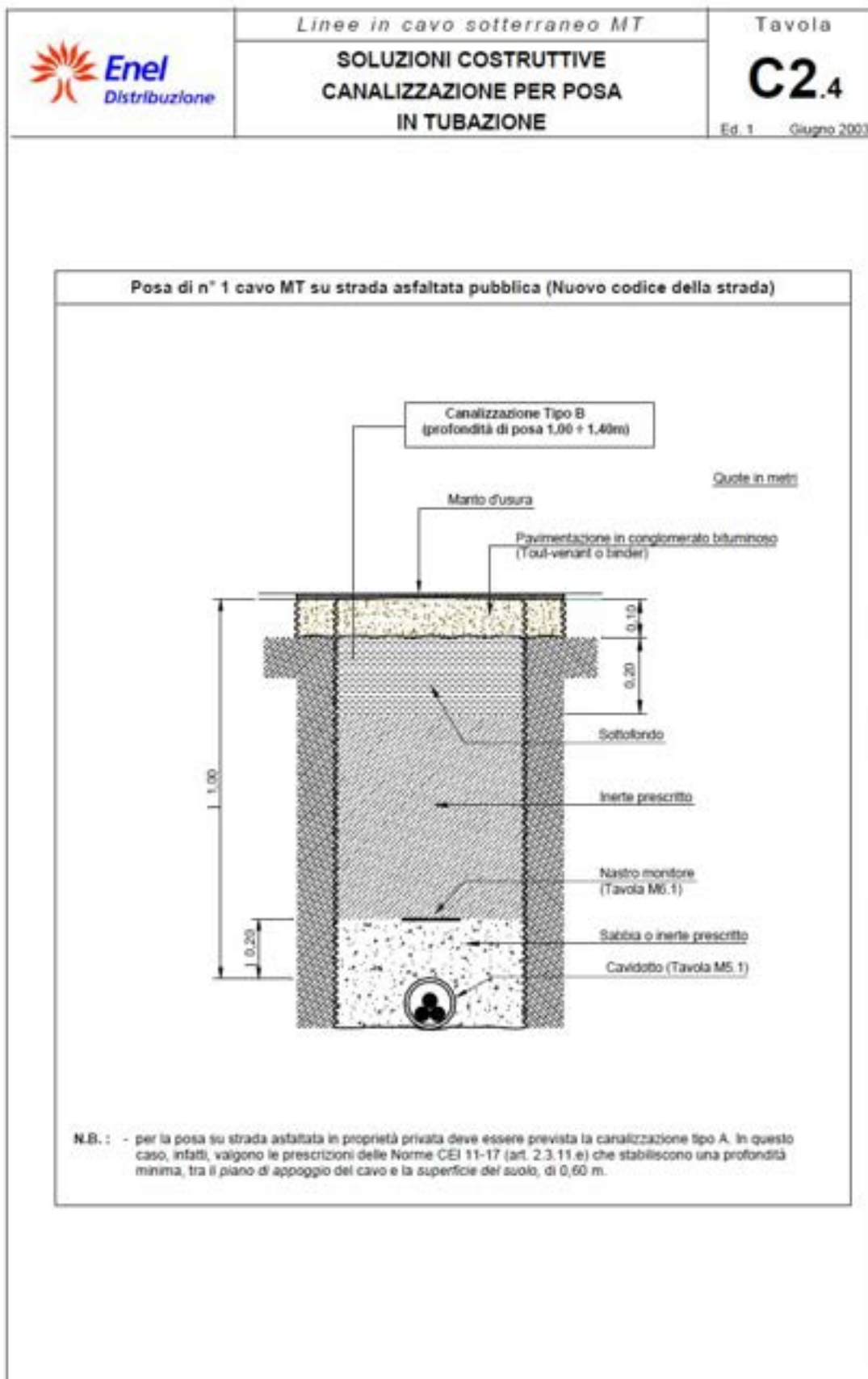
Sulla guaina esterna di ogni pezzatura di cavo, deve essere impressa in maniera indelebile, ad intervalli di 1 m e senza arrecare deformazioni o danneggiamenti al cavo stesso, la seguente stampigliatura di colore nero:

XXXXXX - CAVO OTTICO - YY FO – Operatore TLC - (MESE-ANNO) - WWW – ZZZZ

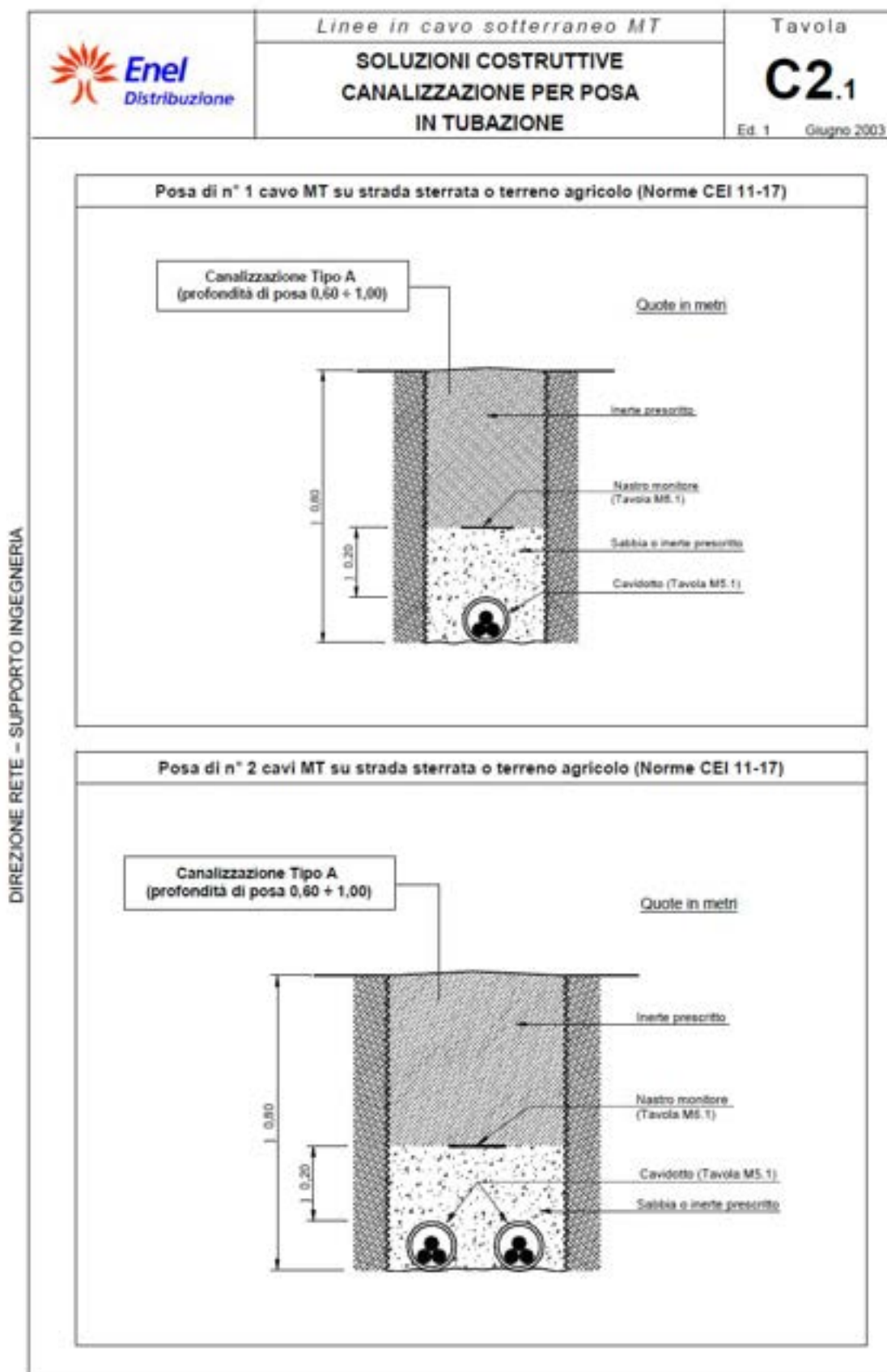
dove X indica il marchio o nome del costruttore del cavo, Y il numero delle fibre, W il numero identificativo della fibra ottica, Z la marcatura metrica sequenziale il cui inizio può essere diverso da zero.

Il metodo di marcatura deve essere tale da superare la prova di resistenza all'abrasione delle marcature secondo il metodo E2B della norma IEC 60794-1-21:2015.

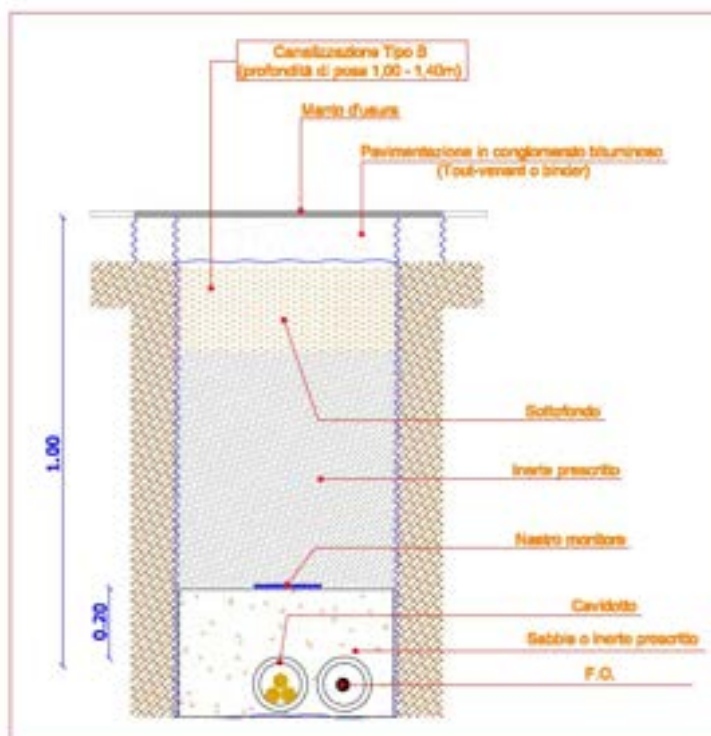
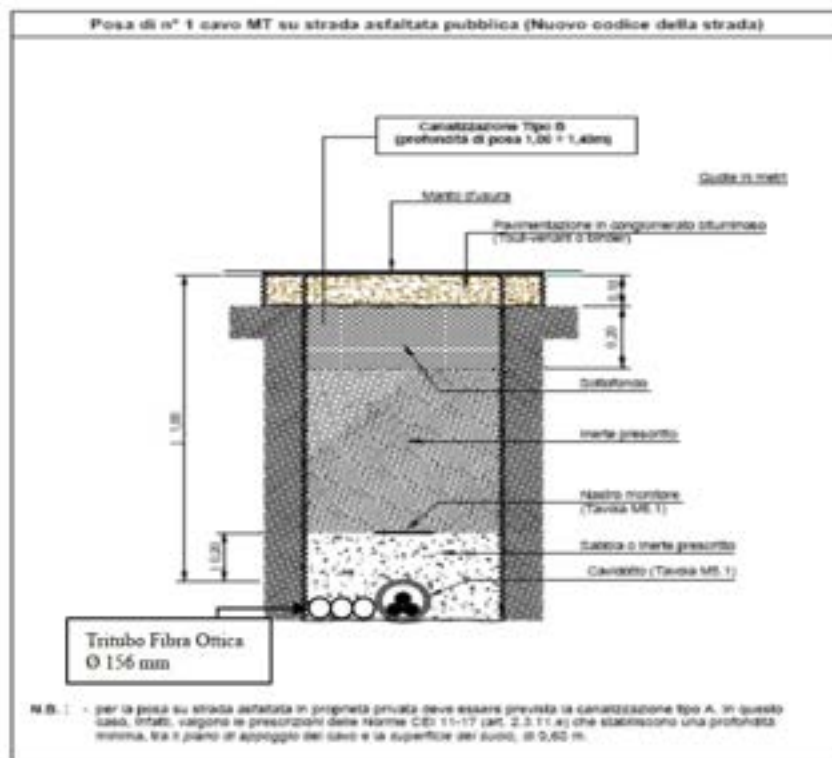
Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 22 di 144




Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 23 di 144



Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 24 di 144



Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 25 di 144



Linee in cavo sotterraneo MT

MATERIALI

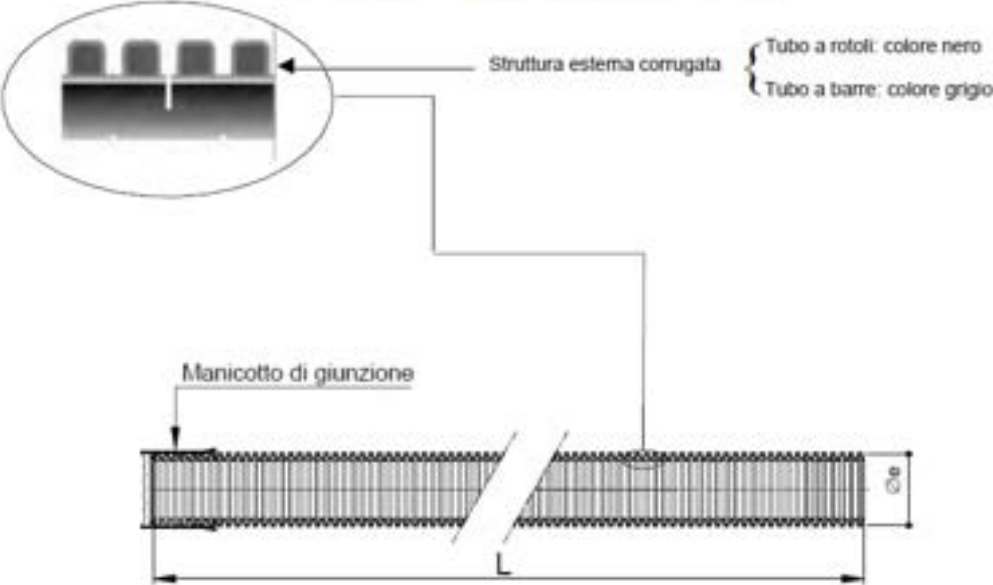
PROTEZIONI MECCANICHE E SUPPORTI

Tavola

M5.1

Ed. 1 Giugno 2003

PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE



Struttura esterna corrugata

Manicotto di giunzione

L

Øe

↓

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

- resistenza all'urto: - tubo Øe 25-50 mm: 15 J;
- tubo Øe 63 mm: 20 J;
- tubo Øe 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.

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 2 di 10
	<p>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al, isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</p> <p>Sigla designazione cavi:</p> <p>ARE4H5EX ARP1H5EX</p>	<p>DC 4385 Rev. 2 del Giugno 2008</p>

1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le caratteristiche dei cavi MT ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al, isolamento estruso a spessore ridotto in XLPE o in materiale elastomerico termoplastico, schermo in tubo di Al e guaina in PE. Tali cavi avranno la sigla di designazione ARE4H5EX in caso di isolamento estruso in XLPE e ARP1H5EX in caso di isolamento estruso in materiale elastomerico termoplastico.

2. Campo di applicazione

I cavi previsti in specifica sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con $U_o/U=12/20$ kV e tensione massima $U_m=24$ kV.

3. Componenti

I cavi previsti in specifica sono di seguito illustrati:

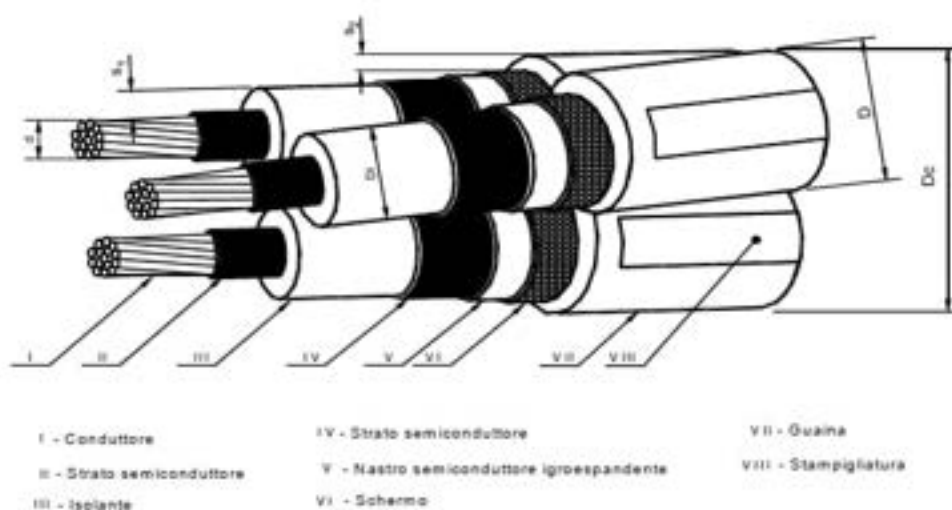



Fig. 1

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 27 di 144

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 3 di 10
	Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE Sigla designazione cavi: ARE4H5EX ARP1H5EX	DC 4385 Rev. 2 del Giugno 2008

PROSPETTO 1 - Caratteristiche dei cavi

1	2	3	4	5	6	7	8
Matricola	Tipo	Isolante	Numero di conduttori per sezione nominale (n° x mm ²)	Diametro circoscritto Dc max. (mm)	Massa circa (kg/km)	Portata (1) (A)	Corrente termica di corto circuito (2) (kA)
33 22 82	DC 4385/1	XLPE	3 x (1x70)	65	2150	200	9
	DC 4385/3	HPTE					
33 22 84	DC 4385/2	XLPE	3 x (1x185)	78	3550	360	24
	DC 4385/4	HPTE					
<p>1. I valori di portata valgono in regime permanente per il cavo posato singolarmente e direttamente interrato alla profondità di 1,2 m, temperatura dei conduttori non superiore a 90 °C; temperatura del terreno 20 °C e resistività termica del terreno 1 °C m/W (Poiché allo stato attuale non esiste una normativa che recepisce pienamente il cavo in tabella, si consiglia di preferire la posa in tubo, in questo caso i limiti di portata sono circa : 160 A e 288 A).</p> <p>2. I valori della corrente termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni: durata del corto circuito 0,5 s, temperatura iniziale dei conduttori pari alla temperatura massima ammissibile in regime permanente (90 °C), temperatura finale dei conduttori 250 °C.</p>							

ESEMPIO DI DESCRIZIONE RIDOTTA

CAVO XXXXXXXX 12 / 20 kV 3 x (1 x XXX)



4. Prescrizioni di riferimento

➤ cavo del tipo ARE4H5EX (isolamento in XLPE)


- costruzione: CEI 20-68 (esclusa guaina e per quanto applicabile)
HD 620 S1 o IEC 60502-2 (guaina)
- collaudo: Specifica Enel DC 4587 (esclusa guaina)
Specifiche Enel DC 4585, DC4585a (guaina)

➤ cavo del tipo ARP1H5EX (isolamento in materiale elastomerico termoplastico)

- costruzione : Norma CEI 20-86
- collaudo : Specifica Enel DC 4582 Ed. II giugno 2008

	Linee in cavo sotterraneo BT	Tavola						
	MATERIALI SEGNALETICA	M8.1						
Ed. 1 Giugno 2003								
<p>Quote in mm</p> <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Denominazione</th> <th style="width: 20%;">Matricola</th> <th style="width: 20%;">Tabella</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nastro monitore per indicazione della presenza dei cavi elettrici interrati</td> <td style="background-color: yellow;">85 88 33 ⁽¹⁾</td> <td style="background-color: yellow;">DS 4285</td> </tr> </tbody> </table> <p>⁽¹⁾ Materiale di fornitura impresa</p>			Denominazione	Matricola	Tabella	Nastro monitore per indicazione della presenza dei cavi elettrici interrati	85 88 33 ⁽¹⁾	DS 4285
Denominazione	Matricola	Tabella						
Nastro monitore per indicazione della presenza dei cavi elettrici interrati	85 88 33 ⁽¹⁾	DS 4285						

DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA



**GUIDA PER LE CONNESSIONI
ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE**

Marzo 2015
Ed. 5.0 - G13/23

G.2.3 STANDARD TECNICI DEI CAVI

I cavi utilizzati per le linee elettriche sono (vedi Figura G-7):

- cavi di tipo tripolare ad elica con conduttori in alluminio, aventi isolamento estruso (HEPR o XLPE), con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi, impiegati per linee interrate;
- cavi di tipo tripolare ad elica avvolti su fune portante in acciaio di sezione 50 mm² e conduttori in alluminio, impiegati in linee aeree.

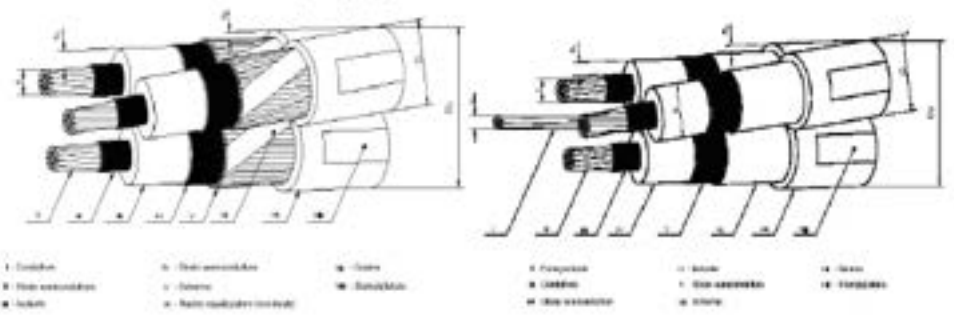


Figura G-7 Composizione dei cavi unificati e-distribuzione di impiego prevalente

Le sezioni normalizzate sono riportate nella Tabella G-3 e nella Tabella G-4.

Cavi sotterranei				
Materiale	Sezione (mm ²)	Portata al Limite termico ⁽²⁾ (A)	Resistenza a 20 ° C (Ω/km)	Reattanza (Ω/km)
Alluminio	185	360 (324)	0,164	0,115

Tabella G-3 Caratteristiche elettriche dei cavi sotterranei unificati e-distribuzione di uso prevalente

Cavi aerei				
Materiale	Sezione (mm ²)	Portata al Limite termico (A)	Resistenza a 20 ° C (Ω/km)	Reattanza (Ω/km)
Alluminio	150	340	0,206	0,118
	95	255	0,320	0,126

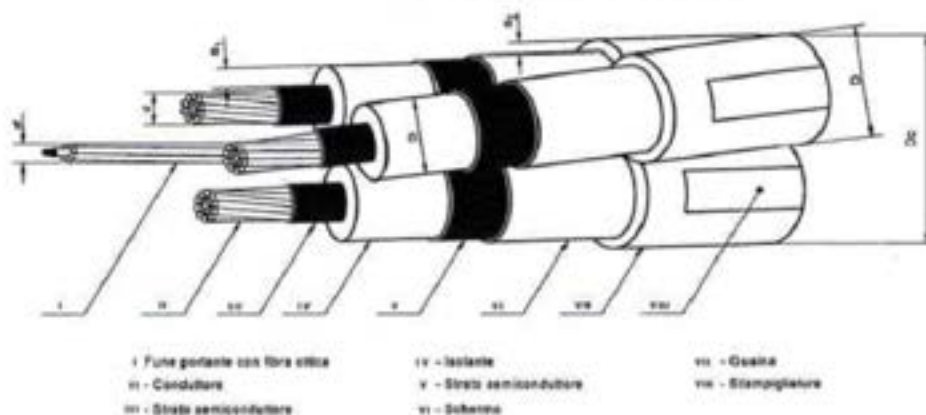
Tabella G-4 Caratteristiche elettriche dei cavi aerei unificati e-distribuzione di uso prevalente

(²) Tra parentesi il valore per posa in tubo.

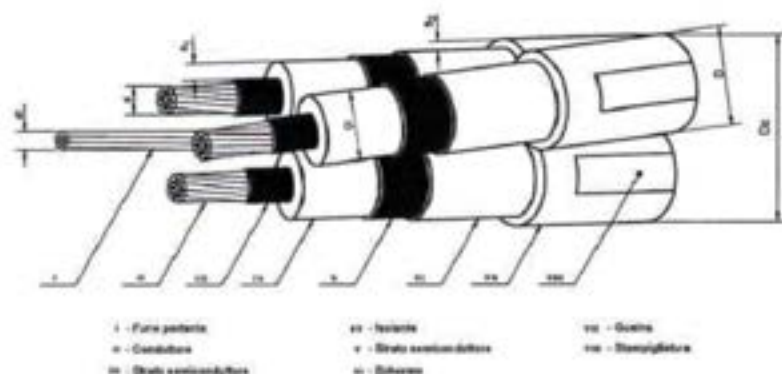
CAVO AEREO MT UTILIZZATO

Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica
DESIGNAZIONE: ARE4H5EXY-12/20kV

CAVO COMPLETO CON FIBRA OTTICA



CAVO COMPLETO SENZA FIBRA OTTICA



PROSPETTO I - Caratteristiche dei cavi

1	2	3	4	5	6	7		
						Consente nominale termica di corto circuito (2)		
Matricola	Tipo	Formazione (n x mm ²)	Diametro circoscritto nominale Dc (mm)	Massa Nominale (Kg/Km)	Portata (1) (A)	Conduttore (A)	Schermo (A)	Schermi e fune (A)
33.22.62	DC 4390/1	3x35+50Y	54	1800	140	4,5	1,9	8,8
33.22.63	DC 4390/4	3x50+50Y	58	1800	172	6,5	2,0	9,0
33.22.64	DC 4390/2	3x65+50Y	63	2400	255	12,5	2,2	9,5
33.22.65	DC 4390/3	3x150+50Y	89	3100	340	19,5	2,3	10,5
33.25.10	DC 4390/5	3x35+50Y	57	1730	140	4,5	1,9	8,8
33.25.12	DC 4390/6	3x50+50Y	59	1930	170	6,5	2,0	9,0
33.25.14	DC 4390/7	3x65+50Y	66	2530	255	12,5	2,2	9,5
33.25.16	DC 4390/8	3x150+50Y	72	3230	340	19,5	2,3	10,5

(1) I valori di portata valgono in regime permanente per i cavi in aria leggermente mossa (2 km/h) esposti al sole posati singolarmente, temperatura di riferimento ambiente 40° C, temperatura di riferimento dei conduttori 90° C.

(2) I valori della corrente nominale termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni: durata del corto circuito 0,5s, temperatura iniziale e finale dei conduttori 90° C e 250° C, degli schermi 75° C e 150° C e della fune portante 60° C e 150° C.

Esempio di descrizione ridotta:

CAV-MT-3x150+50ARE4H5EXY-ISO-RIDO

e-distribuzione	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	Marzo 2015 Ed. 5.0 - G14/23
<p>G.2.4 STANDARD TECNICI DEI COLLEGAMENTI IN FIBRA OTTICA</p> <p>Le caratteristiche dei collegamenti in fibra ottica devono rispondere ai seguenti requisiti, distinti per tipologia di linea MT:</p> <p>a) Linee MT aeree</p> <p>Utilizzo del cavo ottico dielettrico autoportante (ADSS) con protezione alla penetrazione da pallini da caccia costituito da 24 fibre ottiche rispondenti alle caratteristiche previste dalla norma ITU-T/G.652 e alla specifica Enel DCFO01.</p> <p>Il cavo ADSS deve essere installato mediante opportuni accessori sugli stessi sostegni costituenti la linea elettrica. Il dimensionamento in fase progettuale di tali sostegni e delle relative fondazioni deve tenere conto, oltre che dei carichi relativi ai conduttori o cavi elettrici, anche dei carichi statici e dinamici determinati dal cavo ADSS. Le giunzioni aeree sui cavi in fibra ottica devono essere conformi alla specifica DM3295.</p> <p>b) Linee MT interrate</p> <p>Utilizzo di cavo ottico dielettrico a 24 fibre ottiche per posa in tubazione rispondente alla tabella di unificazione e-distribuzione DCFO02.</p> <p>Il cavo in fibra ottica deve essere posato in canalizzazione realizzata sul tracciato del cavo elettrico mediante l'impiego di tritubo in PEHD e, dove necessario, di pozzetti in cls per consentire il tiro ed il cambio di direzione del cavo e l'alloggiamento dei giunti e della ricchezza di scorta del cavo. Le giunzioni interrate sul cavo in fibra ottica devono essere conformi alla specifica DM3301.</p> <p>Oltre a quanto precedentemente indicato, saranno forniti da e-distribuzione eventuali ulteriori riferimenti per la realizzazione delle opere e l'acquisto di componenti specifici.</p>		

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 32 di 144

**GUIDA PER LE CONNESSIONI
ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE**

Marzo 2015
Ed. 5.0 - G15/23

G.2.5 STANDARD TECNICI DEI SOSTEGNI

I sostegni per le linee aeree sono dimensionati per resistere meccanicamente alle sollecitazioni previste dalle norme. I tipi utilizzati sono i seguenti:

- tubolari in cemento armato centrifugato (altezze fino a 14 m)
- tubolari poligonali in lamiera zincata a tronchi innestabili (altezze fino a 16/27 m, a seconda della prestazione in termini di tiro utile in testa)
- tubolari ottagonali in lamiera zincata (altezze fino a 12 m)
- tralicci troncopiramidali in acciaio.

In Figura G-8 si riportano le suddette tipologie costruttive.

Figura G-8 Caratteristiche dei sostegni unificati e-distribuzione di uso prevalente

La scelta del tipo di sostegno dipende dal confronto fra le relative prestazioni (tiri utili) e le azioni esterne (tiro ed azione del vento sui conduttori) esercitate sulla struttura dalla linea nelle varie ipotesi previste dalla norma CEI 11-4.

Il posizionamento deve essere effettuato sulla base di calcoli di verifica dei franchi e delle distanze di rispetto dalle opere interferenti.

Nella seguente Tabella G-5 si riportano, in funzione del tipo, i tiri utili per i sostegni tubolari normalizzati e-distribuzione nel caso di impiego con cavo aereo.

I pali A e B possono essere direttamente interrati; in tal caso il D.M. 21.3.88 richiede la verifica della pressione sul terreno, a meno che i tiri applicati in testa siano inferiori a 196 daN (200 Kg).

e-distribuzione

GUIDA PER LE CONNESSIONI
ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE

Marzo 2015
Ed. 5.0 - G16/23

PALO (tipo)	Prestazioni utili nette Tu^3 in daN (kg)	
	Ipotesi di calcolo (art. 2.4.05 bis - DM 21.03.88 (CEI 11-4))	
	T I	T III
A	133 (136)	157 (160)
B	184 (188)	211 (215)
C	287 (293)	319 (325)
D	382 (389)	425 (433)
E	593 (604)	642 (654)
F	805 (821)	859 (876)
G	1236 (1260)	1297 (1322)
H	2350 (2396)	2484 (2532)
J	4405 (4490)	4472 (4559)

Tabella G-5 Tiri utili da utilizzarsi in caso di linee aeree in cavo MT o BT

La testa dei sostegni tubolari è costituita da un sistema di mensole e morse per fissare la linea o da una traversa ed un cimello nei casi di impiego di armamento in amarro di conduttori nudi (vedi esempio in Figura G-9).

Le eventuali apparecchiature di sezionamento e/o di protezione contro le sovratensioni presenti sui sostegni devono essere conformi agli standard tecnici e-distribuzione ed essere di tipo omologato.

Figura G-9 Esempio di armamento dei sostegni tubolari unificati e-distribuzione di uso prevalente

³ Massimi carichi di lavoro – considerati applicati in testa al palo - che il conduttore/cavo può trasmettere al palo stesso.

e-distribuzione	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	Marzo 2015 Ed. 5.0 - G17/23

G.2.6 STANDARD TECNICI DELLE FONDAZIONI

I tipi di fondazioni utilizzate per i sostegni delle linee aeree MT sono i seguenti (vedi Figura G-10):

- blocco monolitico in calcestruzzo non armato senza riseghe (per sostegni tubolari)
- blocco monolitico in calcestruzzo non armato con riseghe (per sostegni tubolari e a traliccio)
- "a bicchiere" in calcestruzzo non armato con riseghe (solo per sostegni a traliccio).

Figura G-10 Tipologie di fondazioni unificate e-distribuzione

Dal punto di vista della stabilità meccanica e della resistenza alle sollecitazioni sono previste fondazioni di tipo normale (dimensionate tenendo conto del contributo del terreno laterale) e di tipo maggiorato (dimensionate senza tenere conto del contributo del terreno laterale e/o della presenza di acqua).

La scelta della fondazione dipende dal tipo di sostegno adottato e della tipologia di terreno.

Per ciò che riguarda il contributo e la natura del terreno sono presenti tre categorie di fondazione (ove M sta per "blocco monolitico" e B sta per "bicchiere"):

- Fondazioni M1 (B1) dimensionate considerando il contributo del terreno laterale;
- Fondazioni M2 (B2) dimensionate senza considerare il contributo del terreno laterale;
- Fondazioni M3 (B3) dimensionate considerando la spinta verso l'alto dell'acqua.

Le prime possono essere impiegate nei terreni asciutti e compatti, ove la falda freatica non si porta mai a meno di 1,50 - 2,00 metri dal piano di campagna.


Le seconde devono essere impiegate nei terreni di scarsa compattezza (terreni di riporto, sabbiosi, torbe, ecc) ed in tutti i casi in cui non si possa fare affidamento sulla presenza di una sufficiente massa di terreno compatto.

Le ultime devono essere impiegate nei terreni in acqua.

Per tutte e tre le tipologie di fondazione sono, inoltre, presenti due serie distinte, in funzione dei carichi agenti sul sostegno:

- serie di tipo normale dimensionata in base ai carichi agenti sui sostegni in ipotesi normali (1^ e 3^ con conduttori integri);

TERMINALE

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 2 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014

1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le principali caratteristiche tecniche costruttive di alcune tipologie di terminali unipolari per esterno per cavi MT a campo radiale con isolamento estruso tipo: HEPR, XLPE, HPTE.

2. Campo di applicazione

I terminali sono utilizzati per collegare i cavi MT tripolari per posa interrata o aerea, alle apparecchiature, oppure per collegare tra loro le apparecchiature all'interno delle cabine.

3. Identificazione componenti

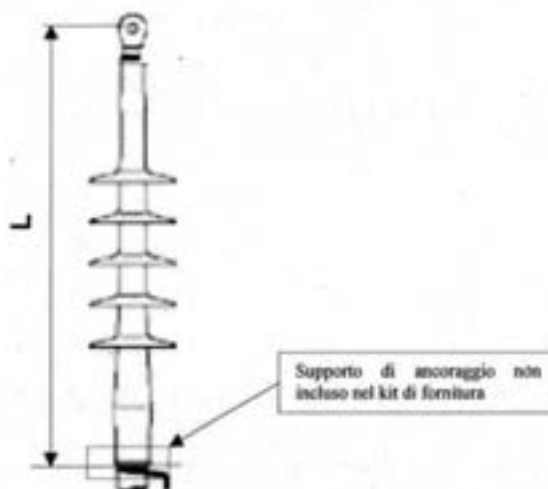



Fig. 1

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 36 di 144

 <p>Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione</p>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE		Pagina 3 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO		DJ 4476 Rev XI Maggio 2014


4. Caratteristiche tecniche

Le principali caratteristiche tecniche sono riportate nella sottostante tabella:

Matricola		273067	273087	273098
Caratteristiche del cavo	Tensione nominale di isolamento U ₀ /U (kV)	12/20	12/20	12/20
	Sezioni del cavo (mm ²)	35+150	35+150	400+630
	Diam. min/max sull'isolante (mm)	16+28	16+28	35+46
	Tipo di schermo	Tubo Al	Tubo Al	Fili Cu
Soluzione costruttiva		Materiale composito retraibile		
Tensione nominale di isolamento verso terra U ₀ (kV)		12	12	
Tensione di prova a frequenza industriale (kV)		50	50	
Tensione di prova ad impulso (valore di cresta) (kV)		125	125	
Salinità di tenuta a 18 kV (Kg/m ³)		56	224	
Linea di fuga nom.le minima (mm)		550	835	
Altezza L (mm)		350+450	450+750	

Esempio di descrizione ridotta:

TER X EST RETR X CAV ES 70+185mm2

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 4 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014

5. Prescrizioni di riferimento

Per quanto non specificato valgono le prescrizioni:

- Costruzione: Prescrizioni ENEL DJ 4853
- Collaudo : Prescrizioni CEI 20 – 62/1 (CENELEC HD 629.1)

Nota: I terminali per esterno per cavo aereo matricola 27 30 67 al termine della prova d'immersione (Norma (CEI 20 – 62/1 CENELEC HD 629.1) Tab.4 n° 7) devono essere sottoposti alla verifica della penetrazione d'acqua, di seguito specificata.

I terminali, montati su cavo, devono essere immersi in un recipiente pieno d'acqua a temperatura ambiente (20±15) °C, mantenuta per 8 ore alla sovrappressione di 1 ± 0,05 bar. Dopo tale verifica i terminali, tolti dall'acqua, saranno sottoposti nel più breve tempo possibile alle prove n°: 10,14 e 15 previste nella Norma (CEI 20 – 62/1 CENELEC HD 629.1) Tab.4.

6. Unità di misura

L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero.

7. Caratteristiche costruttive

7.1 Terminale per esterno con isolatore prefabbricato in materiale composito retraibile

Questo tipo di terminale prevede in particolare:

- capocorda ad occhiello con serraggio a vite a rottura graduata inserito nei kit, con le dimensioni compatibili con tra quelle indicate in fig 2

Le viti devono essere realizzate in modo che la loro rottura avvenga all'interno del foro filettato, garantendo quindi che non vi siano punte o sporgenze di altro genere sulla superficie del capocorda stesso.


La rifinitura delle superfici deve essere tale da non presentare spigoli vivi, punte e malformazioni di origine.

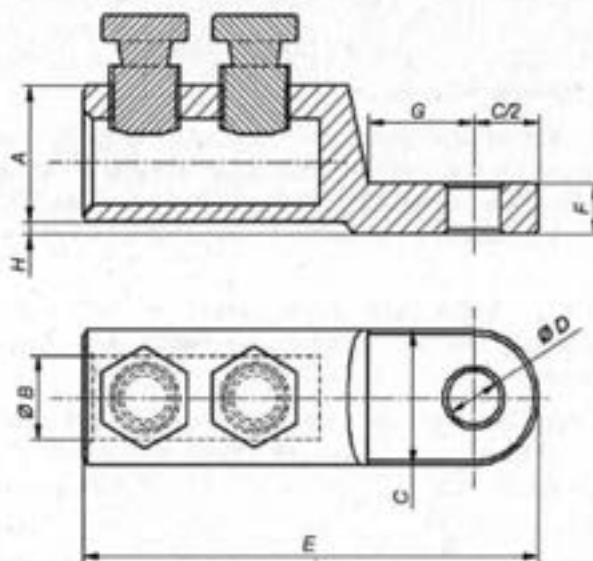
Eventuali grassi impiegati per migliorare il contatto elettrico con il conduttore ed evitare la corrosione e mastici impiegati per il riempimento degli alveoli di serraggio, devono essere assolutamente neutri in relazione ai materiali con i quali sono a contatto e devono risultare stabili a contatto dell'aria.

I capocorda devono essere progettati e costruiti in modo che, quando sono correttamente applicati, la resistenza elettrica della connessione non risulti superiore alla resistenza equivalente del conduttore di riferimento (Norma EN 61238-1).

- l'elemento di controllo del campo elettrico
- l'isolatore passante di materiale composito elastico/retraibile
- il collegamento a terra dello schermo metallico del cavo
- eventuali elementi prefabbricati, di materiale elastico/retraibile, necessari per completare l'involucro esterno.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 38 di 144

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 5 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014



Dimensione dei terminali di lega di alluminio (mm)									
Sezione del conduttore	A	Ø B	C	Ø D	E	F	G	H	N° viti
	máx.	mín.	máx.	±0,2	máx.	mín.	mín.	(*)	mín.
25 ÷ 150	28	16,5	27	13	100	9	-----		1/2
70 ÷ 240	38	19,5	37	13	130	9	14,5		2
150 ÷ 240	38	19,5	37	13	130	9	14,5		2
400 ÷ 630	53	33	50	13	175	16	18,5		2
(*) L'attacco piatto ed il canotto devono stare su piani diversi. Tolleranze sulle dimensioni ± 5%									

Fig 2

8. Prescrizioni di fornitura


8.1 Marcature

Secondo quanto previsto nella DJ 4853 § 5.10.

8.2 Imballi

Secondo quanto previsto nella DJ 4853 § 5.11.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 39 di 144

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 6 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014

9. Collaudi

9.1 Certificazione/omologazione

Ai fini della certificazione/omologazione i materiali oggetto della presente specifica e destinati ai cavi con isolamento estruso dovranno essere sottoposti a tutte le prove di tipo previste nella tabella, loro dedicata, presente nella norma HD 629-1, con i campioni installati su un cavo a tensione d'isolamento U₀/U 12/20 kV e sezione max fra quelle cui è destinato.

Inoltre, è necessario verificare l'estensione della loro conformità alla sezione di cavo più piccola cui sono destinati, tenendo conto dei diametri previsti nella presente specifica e dei relativi livelli di tensione.

L'estensione della conformità di cui sopra dovrà essere verificata su entrambe le tipologie di cavo con isolamento estruso a spessore ridotto previsti da ENEL (tipo XLPE e HPTE) attraverso l'esecuzione di tutte le prove di tipo addizionali previste nella tabella 10 della norma HD 629-1.

Per quanto riguarda, invece, i componenti da utilizzare su cavi isolati in carta non essendo reperibili cavi di questa tipologia, perché fuori produzione, saranno ritenute valide le prove effettuate sui cavi con isolamento estruso.

9.2 Collaudo di accettazione

I collaudi di accettazione dei materiali in oggetto dovranno essere eseguiti tenendo conto di quanto di seguito specificato:

I campioni da provare vanno scelti all'interno dell'intero lotto di fornitura approntato al collaudo anche se composto da matricole diverse.

Il numero di campioni da testare è il seguente:

a) Per lotti di fornitura che non superano le 50 unità vanno effettuate solo le seguenti prove:


- Esame a vista (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo)
- Controllo delle caratteristiche costruttive dell'accessorio (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo)
- Verifica di montaggio dell'accessorio (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo, con verifica da effettuarsi sulla sezione di cavo più piccola cui l'accessorio è destinato).

b) Per i lotti di fornitura che superano le 50 unità devono essere effettuate le seguenti prove:

- Esame a vista
- Controllo delle caratteristiche costruttive dell'accessorio
- Verifica di montaggio dell'accessorio
- Prova di tenuta in tensione a frequenza industriale
- Scariche parziali a temperatura ambiente

applicando la seguente campionatura:

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 40 di 144

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 7 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014

- per lotti di fornitura ≤ 1200 unità 1 campione per ogni matricola approntata al collaudo
- per lotti di fornitura > 1200 unità 2 campioni per ogni matricola approntata al collaudo.

Le verifiche elettriche previste vanno effettuate attraverso il montaggio degli accessori sulla sezione di cavo più piccola cui gli accessori sono destinati.


In ogni caso il numero di accettazione sarà pari a 0 ed il numero di rifiuto pari a 1.

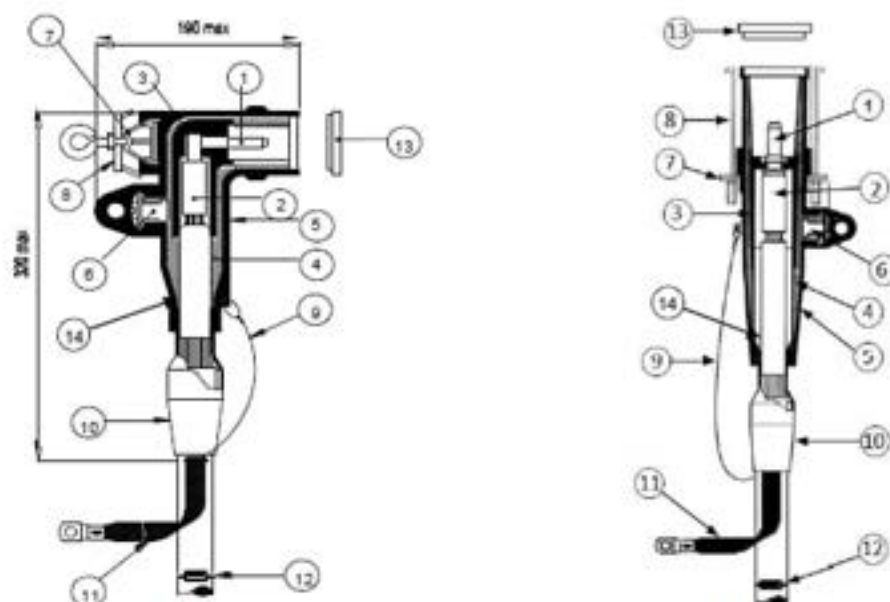
N.B.

Nella data prevista per il collaudo il Fornitore dovrà predisporre i cavi, necessari per le verifiche funzionali degli accessori, quindi gli stessi cavi dovranno essere sguainati come previsto dalle istruzioni di montaggio relative agli accessori da testare. In questo modo il montaggio degli accessori sarà facilitato riducendo il tempo di collaudo con beneficio per entrambi le parti.

La richiesta di approntamento al collaudo dovrà prevedere anche il numero di giorni stimati per il completamento di tutte le operazioni (montaggio accessori, verifiche elettriche ecc.).

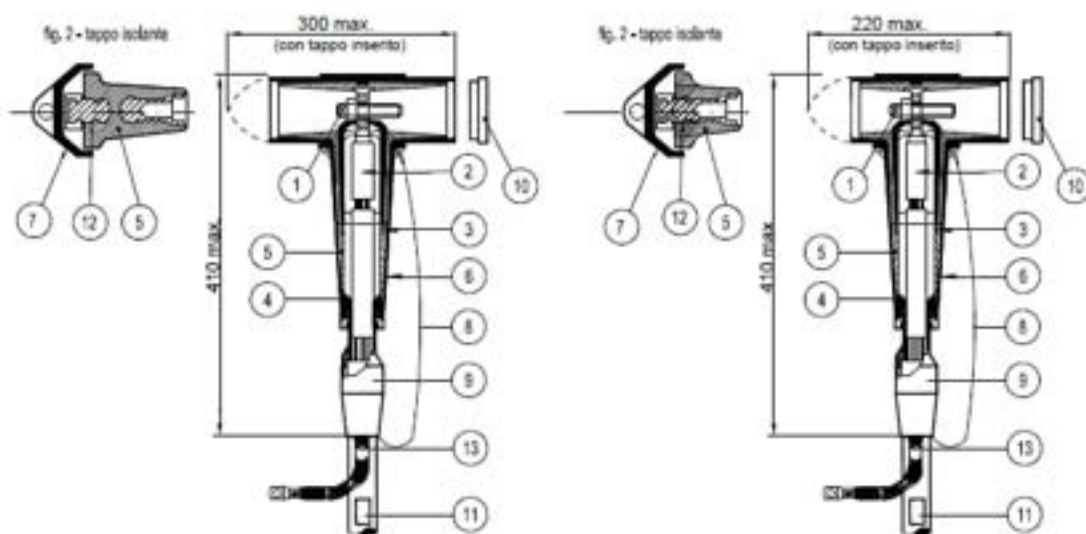
Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 41 di 144

	GLOBAL STANDARD	Page 8 of 25
	12/20(24) KV AND 18/30(36) KV SEPARABLE CONNECTORS FOR MV CABLES	GSCC006 Rev. 0 25/11/2015



1	Contact pin	8	Fastening device
2	Lug	9	Equipotential connection
3	Internal semiconductor layer	10	Cable adapter
4	Insulating layer	11	Earthing connection
5	External semiconductor layer	12	Phase marking plate
6	Capacitive socket with protection cap	13	Obstruction cap
7	Coupling device for fastening	14	Electric field control

Figure 1 – Elbow and straight separable connector



Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 42 di 144


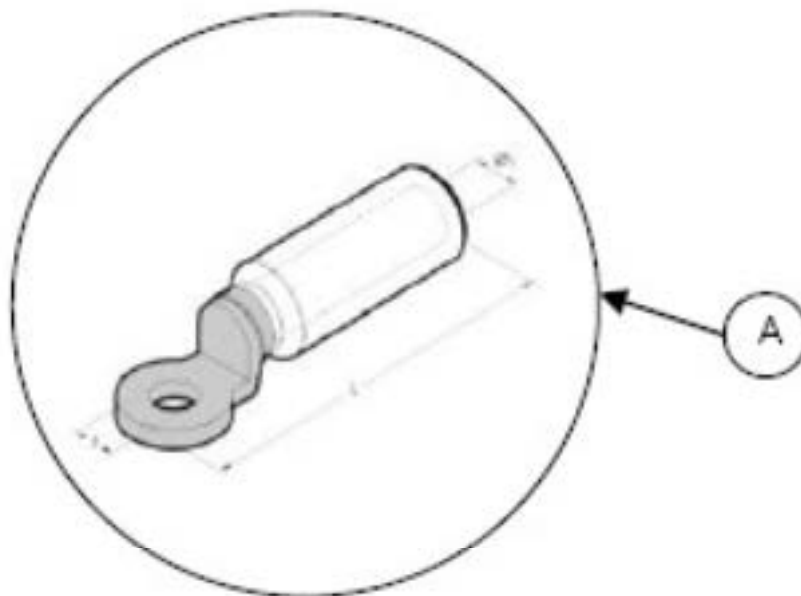
GLOBAL STANDARD		Page 21 of 25		
12/20(24) kV AND 18/30(36) kV SEPARABLE CONNECTORS FOR MV CABLES		GSCC006 Rev. 0 25/11/2015		
				
Distribution Company (Country)	Type: GSCC006/3, GSCC006/6, GSCC006/8, GSCC006/10			
Ampla (Brazil)	-	-	-	-
Chilectra (Chile)	-	6812360 ^{a3} 6812363 ^{b3} 6812283 ^{c2}	-	6812282 ^{c2} 6812281 ^{c2} 6812284 ^{c2}
Codensa (Colombia)	-	-	-	-
Coelce (Brazil)	-	-	-	-
Edelnor (Perú)	-	-	-	-
Edesur (Argentina)	-	-	-	-
Endesa Distribución Eléctrica (Spain)	-	6710475 ^{a3} 6710477 ^{a3} 6710470 ^{c2} 6711588 ^{c2}	6710471 ^{c2} 6711589 ^{c2} 6711590 ^{c2}	6710472 ^{c2} 6711590 ^{c2} -
Enel Distributie Banat (Romania); Enel Distributie Dobrogea (Romania); Enel Distributie Muntenia (Romania); Enel Distribuzione (Italy)	-	273226 ^{c2} 273227 ^{c2}	273247 ^{c2} 273248 ^{c2}	- -
Characteristics of the cable				
Cable section (mm ²)	35 + 50	70 + 120	150 + 185	240
Min/max diameter over insulation (mm)	14.9/21.8	17.6/26.6	27.3/33	31.2/37.2
Rated voltage of the cables U ₀ /U (U _m) (kV)	See Table 3			
a3: for GSCC006/3 b3: for GSCC006/6 c2: for GSCC006/8 c2: for GSCC006/10				

Table 10 – Material codes for 18/30(36) kV separable connectors


CAPICORDA



Natura e sezione del conduttore	Matricola	Tabella
Al 185	210563	DM 4431

SOCIETA' D'INGEGNERIA

GIUNTI

	GLOBAL STANDARD	Page 6 of 17
	12/20(24) kV AND 18/30(36) kV COLD SHRINK COMPACT JOINTS FOR MV UNDERGROUND CABLES	GSCC004 Rev. 0 25/11/2015

Rated voltage U_0/U (U_m) (kV)	12/20(24)	18/30(36)
Rated power frequency withstand voltage (kV)	50	70
Rated impulse withstand voltage (kV)	125	170
Rated short time withstand current in the conductor (kA)	According to HD629-1 (EN 61442)	
Rated short time (0,5 s) withstand current in the screen (kA)	5 ^a , 10 ^b	
NOTE (see Table 6):		
a: for 16 mm ² and 25 mm ² screen (all Distribution Companies except Codensa)		
b: for 25 mm ² screen (only for Codensa) and 50 mm ² screen (all Distribution Companies to which applies)		

Table 2 – Electrical characteristics

The rated voltage levels of the cables for which is foreseen the installation of the joints is the following:

Rated voltage of the separable connector U_0/U (U_m) (kV)	12/20(24)	18/30(36)
Distribution Company (Country)	Rated voltage of the cables U_0/U (U_m) (kV)	
Ampla (Brazil)	8.7/15(17.5)	-
Chilectra (Chile)	8.7/15(17.5)	15/25(31)
Codensa (Colombia)	8.7/15(17.5)	-
Coelce (Brazil)	8.7/15(17.5)	-
Edelnor (Perù)	8.7/15(17.5); 12/20(24)	-
Edesur (Argentina)	8.7/15(17.5)	18/30(36)
Endesa Distribución Eléctrica (Spain)	12/20(24)	18/30(36)
Enel Distributie Banat (Romania); Enel Distributie Dobrogea (Romania); Enel Distributie Muntenia (Romania); Enel Distribuzione (Italy)	-	12/20(24)

Table 3 – Rated voltage of the cables

With reference to Figure 1, overall dimensions of joints are defined in Table 4:

Rated voltage U_0/U (U_m) (kV)	12/20(24)	18/30(36)
Maximum length L (mm)	1000	
Maximum diameter D (mm)	100	

Table 4 – Overall dimensions

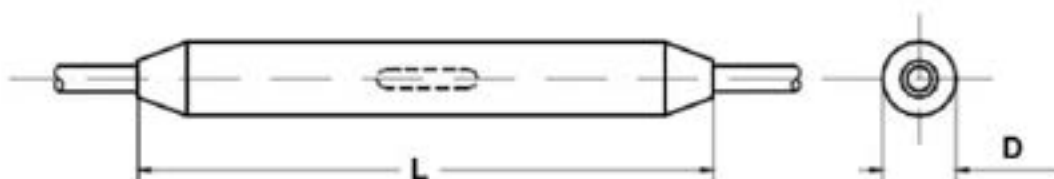



Figure 1 – Maximum dimensions (mm)

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 45 di 144



Linee in cavo aereo MT

MATERIALI

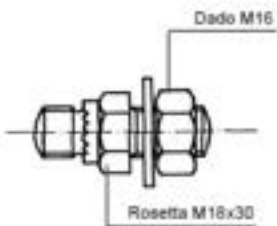
MATERIALI PER COLLEGAMENTI DI MESSA A TERRA

Tavola

M7.1


Ed. 1 Giugno 2003

Morsetto per collegamenti di terra



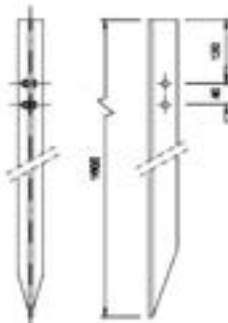
Matricola	Tabella
23 98 01	DR 1025 (2398 M)

Capocorda a compressione per morsetto di terra



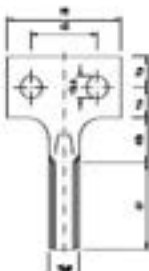
Matricola	Tabella
23 98 01	DR 1025 (2398 M)

Paletto di terra in profilato di acciaio




Matricola	Tabella
21 70 00	DR 1015 (2170 C)

Capocorda a compressione diritto con attacco piatto a due fori per paletto di terra



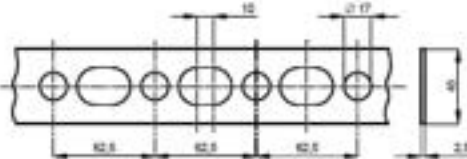
Matricola	Tabella
21 77 03	DR 1020 (2177 B)

Conduttori in corda di rame



Matricola	Sezione [mm²]	Tabella
31 04 02	25	DC 7 (3104 B)
31 04 04	35	DC 8 (3104 C)


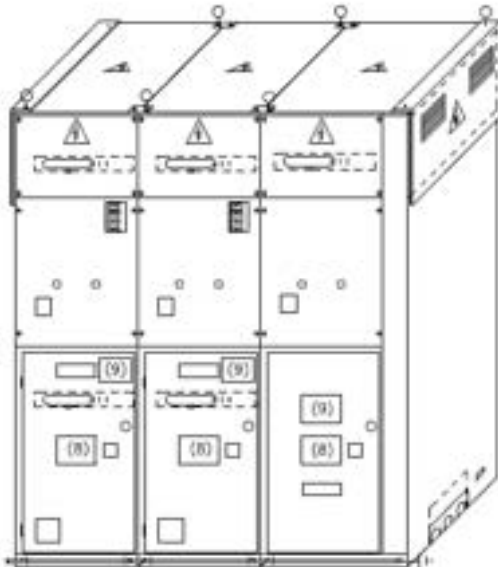
Piattina di zinco




Matricola	Tabella
23 98 05	DR 1010 (2398 L)

Quote in mm

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

	CABINE SECONDARIE APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO A TENUTA D'ARCO INTERNO CON IMS ISOLATO IN SF6	16 20 DY 803 Febbraio 2002 Ed. 4 - 1/29																																																																																			
																																																																																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">UNIFICATI</th> <th colspan="2">NORMALIZZATI</th> <th rowspan="3">(*)</th> <th>Comando</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Corrente di breve durata nominale ammissibile</th> <th rowspan="2">IMS(**)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">12,5 kA</th> <th colspan="2">16kA</th> </tr> <tr> <th>Matricola</th> <th>Tipo</th> <th>Matricola</th> <th>Tipo</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 20 41</td> <td>DY 803/1</td> <td>16 23 05</td> <td>DY 803/116</td> <td>1 L</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>16 20 42</td> <td>DY 803/2</td> <td>16 23 06</td> <td>DY 803/216</td> <td>1 T</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>16 20 43</td> <td>DY 803/3</td> <td>16 23 07</td> <td>DY 803/316</td> <td>1 UT</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>16 20 44</td> <td>DY 803/4</td> <td>16 23 08</td> <td>DY 803/416</td> <td>1 LE</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>16 20 72</td> <td>DY 803/5</td> <td>16 23 09</td> <td>DY 803/516</td> <td>RC</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>16 20 73</td> <td>DY 803/6</td> <td>16 23 10</td> <td>DY 803/616</td> <td>UTC</td> <td>M</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) L = Linea T = Protezione trasformatore UT = Utente LE = Linea con comando motorizzato RC= Risaletta cavo</p> <p>(**) M = Comando manuale E = Comando motorizzato</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>A</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>R</td><td>E</td><td>F</td><td>2</td><td>4</td><td>k</td><td>V</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>K</td><td>A</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>I</td><td>M</td><td>S</td><td>S</td><td>F</td><td>6</td> </tr> </table>		UNIFICATI		NORMALIZZATI		(*)	Comando	Corrente di breve durata nominale ammissibile				IMS(**)	12,5 kA		16kA		Matricola	Tipo	Matricola	Tipo			16 20 41	DY 803/1	16 23 05	DY 803/116	1 L	M	16 20 42	DY 803/2	16 23 06	DY 803/216	1 T	M	16 20 43	DY 803/3	16 23 07	DY 803/316	1 UT	M	16 20 44	DY 803/4	16 23 08	DY 803/416	1 LE	E	16 20 72	DY 803/5	16 23 09	DY 803/516	RC	-	16 20 73	DY 803/6	16 23 10	DY 803/616	UTC	M	A	P	P	P	P	R	E	F	2	4	k	V	X	X	X	X	K	A	X	X	X	I	M	S	S	F
UNIFICATI		NORMALIZZATI		(*)	Comando																																																																																
Corrente di breve durata nominale ammissibile					IMS(**)																																																																																
12,5 kA		16kA																																																																																			
Matricola	Tipo	Matricola	Tipo																																																																																		
16 20 41	DY 803/1	16 23 05	DY 803/116	1 L	M																																																																																
16 20 42	DY 803/2	16 23 06	DY 803/216	1 T	M																																																																																
16 20 43	DY 803/3	16 23 07	DY 803/316	1 UT	M																																																																																
16 20 44	DY 803/4	16 23 08	DY 803/416	1 LE	E																																																																																
16 20 72	DY 803/5	16 23 09	DY 803/516	RC	-																																																																																
16 20 73	DY 803/6	16 23 10	DY 803/616	UTC	M																																																																																
A	P	P	P	P	R	E	F	2	4	k	V	X	X	X	X	K	A	X	X	X	I	M	S	S	F	6																																																											

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 28
	CABINE SECONDARIE Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate in SF ₆ quadro di trasformatori di misura utente MT	DY808 ed.4 marzo 2015

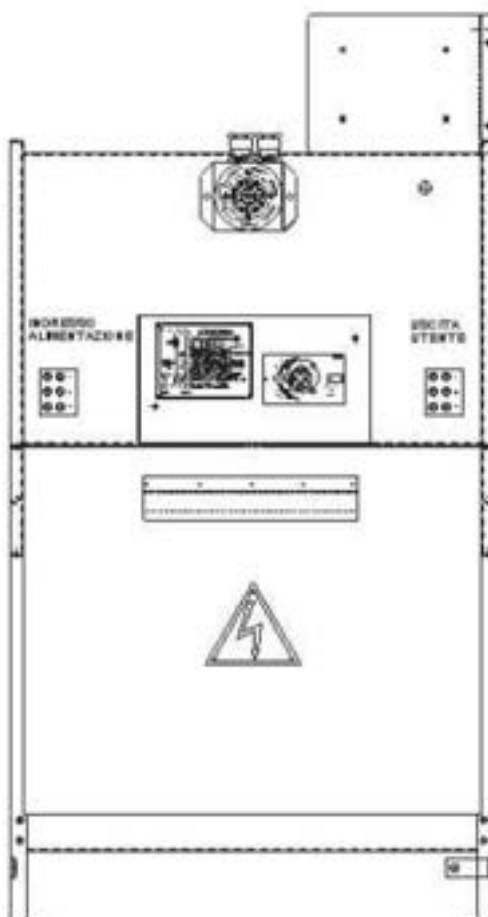



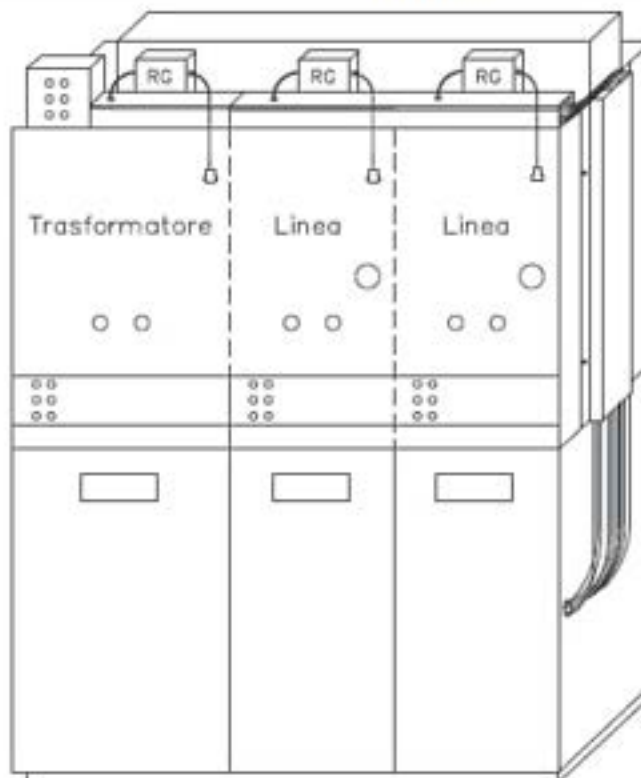
Figura 1: DY808

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	

QUADRO UTENTE SF6 DY808 / X XXX / 5 XXkV

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 48 di 144

 Enel Distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012



Matricola	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 24 kV 16 kA DY900/1 2LEi+T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900/2 3LEi+T

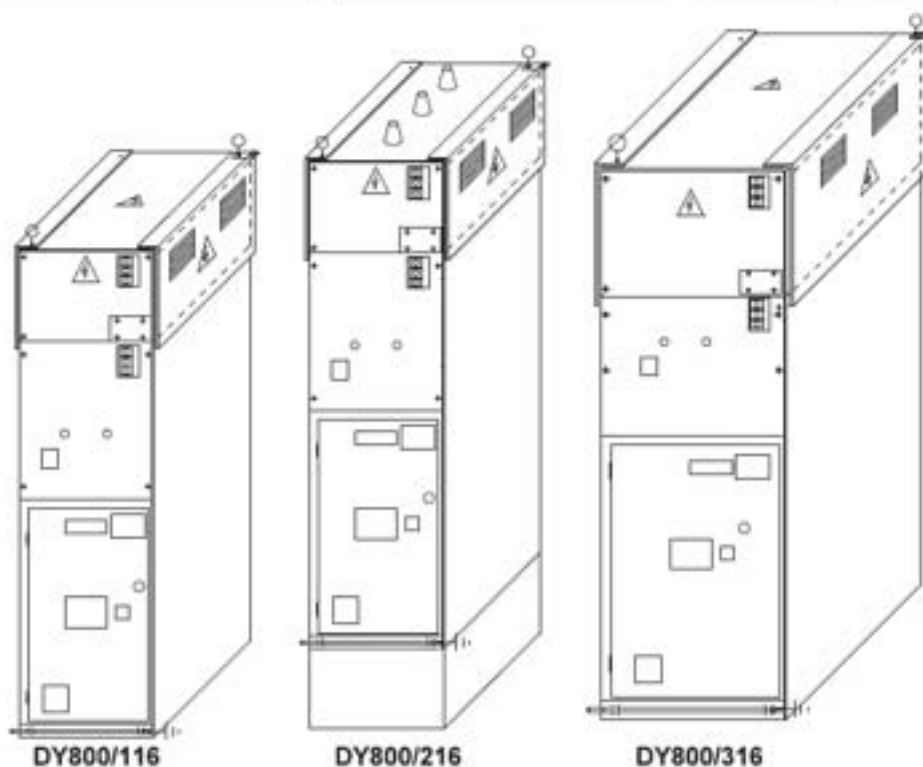
QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900/3 3LEi

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900/4 4LEi+T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900/5 4LEi


Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 49 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 40
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO A TENUTA D'ARCO INTERNO CON INTERRUTTORE (ICS)	DY800 ed.4 marzo 2015



Matricola	Tipologia	Larghezza scomparto	Corrente nominale in servizio	Potere di interruzione nominale in corto circuito interruttore	Potere di stabilimento in corto circuito sezionatore di terra	Specifica interruttore
			[mm]	[A]	[kA]	
16 24 40	DY800/116	Linea	500	630	16	40
16 24 50	DY800/216	Linea elevaz.	500			
16 24 60	DY800/316	Linea	700			

S C Q M P I C S 2 4 k V 6 3 0 A 1 6 k A 8 0 0 7 X X X

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 28
	CABINE SECONDARIE Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate in SF ₆ quadro di trasformatori di misura utente MT	DY808 ed.4 marzo 2015

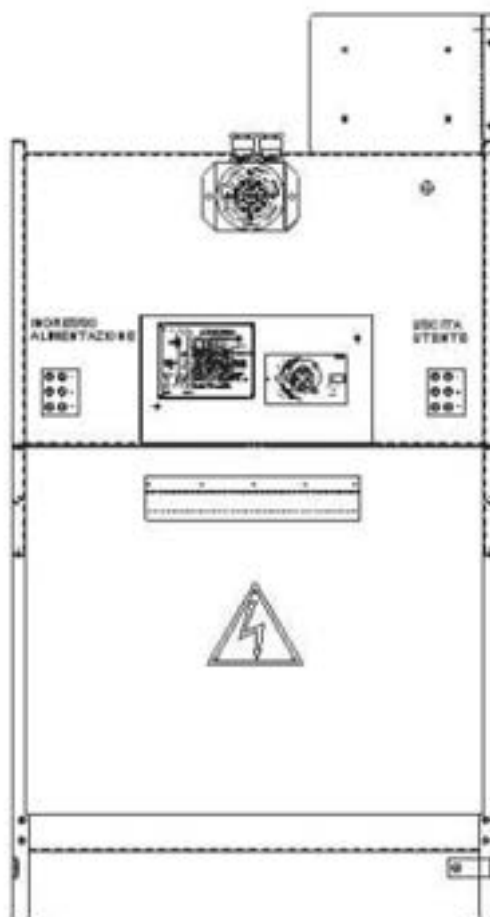



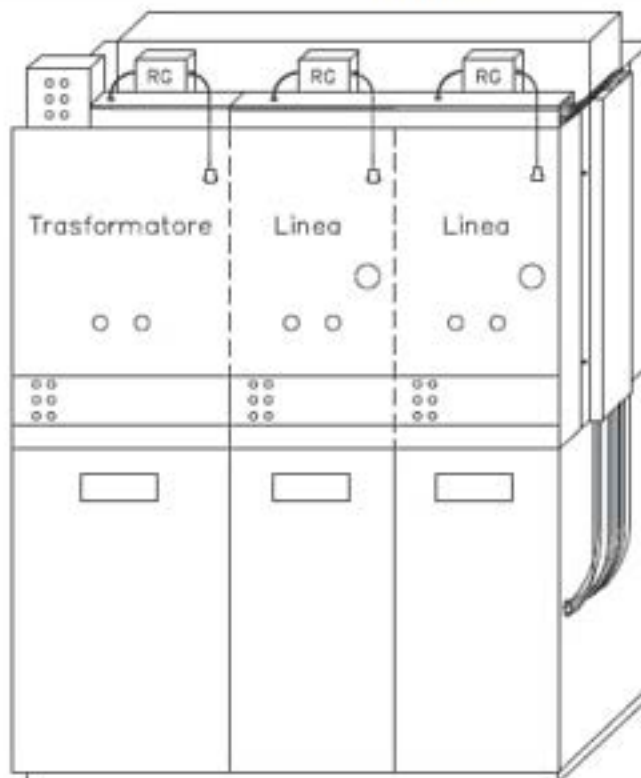
Figura 1: DY808

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	

QUADRO UTENTE SF6 DY808 / X XXX / 5 XXkV

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 51 di 144

 Distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUETTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012



Matricola	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 24 kV 16 kA DY900/1 2LEi+T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900/2 3LEi+T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900/3 3LEi

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900/4 4LEi+T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900/5 4LEi

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 52 di 144

ACCESSO IMPIANTO MESSA A TERRA

Capicorda a compressione per conduttori nudi e cavi di rame

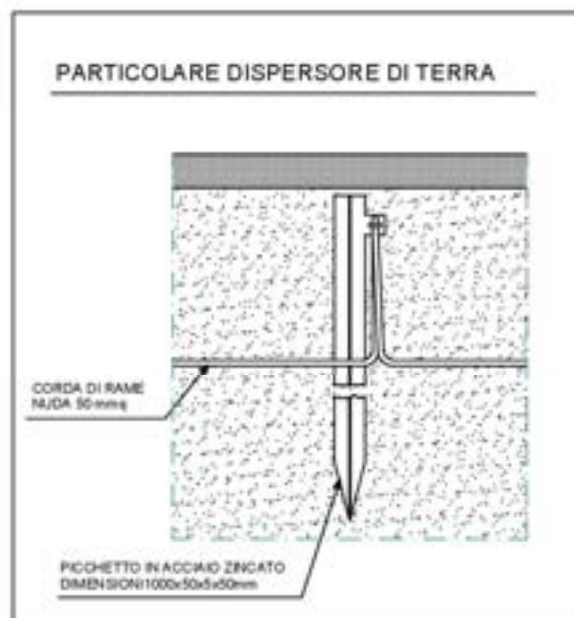
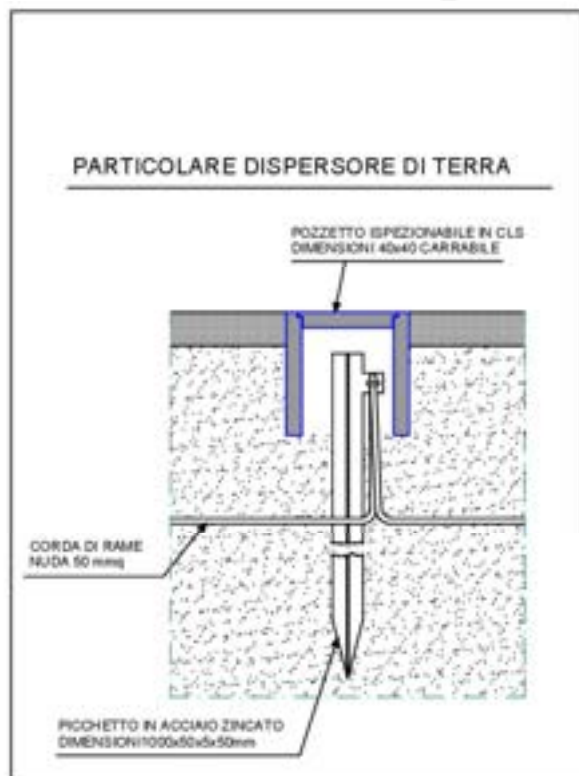


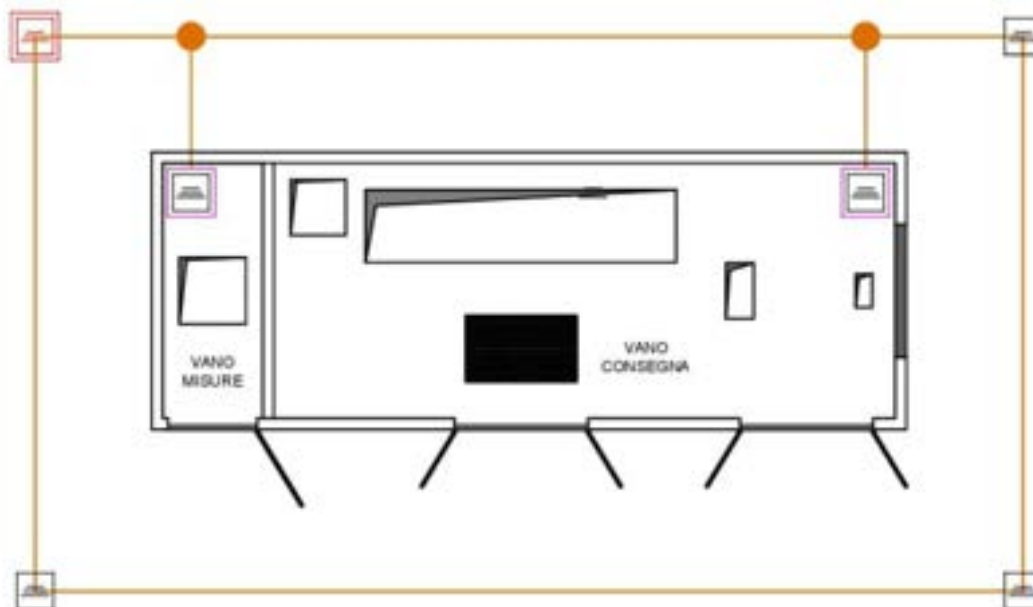
Matricola	Impiego	Sezione [mm ²]	Tabella
21 05 45	Conduttore nudo	25 mm ²	DM 3155
21 05 73		35 mm ²	
21 05 39	Cavo	25 mm ²	DM 4134
21 05 78		50 mm ²	

Connettore di derivazione a "C" a compressione



Matricola	Impiego	Tabella
27 50 37	C25-C25	DM 4121
27 50 38	C35-C35	
27 50 39	C16-C16	





	Dispersore verticale in ferro zincato
	Dispersore verticale in ferro zincato in pozzetto in cls
	Nodo di connessione
	Corda di rame nuda sez. 50 mm ²

e-distribuzione	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	
		Marzo 2015 Ed. 5.0 - E21/29

Le verifiche periodiche dell'impianto di terra di utenza sono di esclusiva pertinenza del Cliente, il quale invia a e-distribuzione copia del verbale delle verifiche di legge eseguite ai sensi del D.M. 22/01/2008, n. 37. In alcune specifiche situazioni, ove non ricorrano gli obblighi del D.M. 22/01/2008, n. 37, si richiede la documentazione per le verifiche equivalenti.

In aggiunta a quanto riportato sopra, occorre far riferimento al regolamento di esercizio.

E.3 GUIDA TECNICA ALLA CONNESSIONE IN MT

Il presente paragrafo ha lo scopo di integrare le Regole Tecniche di Connessione di riferimento (Norma CEI 0-16) per l'allacciamento di impianti attivi e/o passivi alle reti MT di e-distribuzione relativamente a prescrizioni che:

- non sono esplicitamente trattate nella Norma CEI 0-16;
- sono lasciate alla definizione del Distributore.

In particolare, sono trattati i seguenti aspetti:

- adattamenti tecnici alla Norma CEI 0-16;
- requisiti generali dell'impianto;
- requisiti EMC;
- limiti di scambio di energia reattiva;
- verifica, attivazione e manutenzione dell'impianto;
- criteri di sicurezza;
- dichiarazione di adeguatezza (per i Clienti che intendono partecipare alla regolazione delle interruzioni);
- sistemi di accumulo.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 55 di 144

e-distribuzione

GUIDA PER LE CONNESSIONI
ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE

Marzo 2015
Ed. 5.0 - E22/29

E.3.1 ADATTAMENTI TECNICI ALLA NORMA CEI 0-16

E.3.1.1 Corrente di guasto a terra per tensioni diverse dalle unificate per reti di distribuzione a neutro compensato

Ad integrazione di quanto riportato nel paragrafo 8.5.5.1 della Norma CEI 0-16, i valori delle correnti di guasto monofase a terra per tensioni diverse dalle unificate sono le seguenti:

Tensione nominale	Corrente di guasto a terra	Tempo di eliminazione del guasto
30 kV	75 A	> 10 s
23 kV	60 A	
22 kV	55 A	
< 15 kV	(*)	

Tabella E-1 Corrente di guasto a terra per tensioni diverse dalle unificate


(*) le reti a 8,4 - 9 - 10 kV saranno oggetto di riclassamento al valore unificato 20 kV (in Calabria, Campania, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Basilicata, Sicilia, Veneto, Friuli Venezia Giulia) e a 15 kV (in Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Liguria, Sardegna, Toscana) e quindi i clienti, nel dimensionamento di nuovi impianti di terra, devono utilizzare le correnti corrispondenti a tali livelli di tensione.

E.3.1.2 LIMITI SULLE SEZIONI DI TRASFORMAZIONE MT/BT PER TENSIONI DIVERSE DALLE UNIFICATE (PAR. 8.5.13 DELLA NORMA CEI 0-16)

Tensione nominale [kV]	Potenza massima sezione trasformazione [kVA]	
	Linee alimentate da cabina primaria	Linee alimentate da centro satellite
30	2.500	2.500
23	2.500	1.600
22	2.500	1.600
10	1.000	800
9	1.000	630
8,4	1.000	630

Tabella E-2 Limiti sulle sezioni di trasformazione MT/BT del Cliente per tensioni diverse dalle unificate

Condizioni diverse saranno valutate di volta in volta tenendo conto delle diverse possibilità di regolazione delle protezioni in testa linea.

	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE				
					Marzo 2015 Ed. 5.0 - E23/29

In aggiunta a quanto stabilito al punto 8.5.13 della Norma CEI 0-16, il Cliente, qualora la linea MT alimentante sia derivata da un Centro Satellite, è tenuto a rispettare i seguenti limiti, espressi in kVA, per le sezioni di trasformazione MT/BT presenti nell'impianto.

Tipo di linea MT di alimentazione	Presenza recloser ⁽¹⁾ a monte	15 kV	20 kV	Note
Uscente da centro Satellite	SI	1.000	1.250	TR AT/MT ≤ 25 MVA
	SI	1.250	1.600	TR AT/MT ≥ 40 MVA
	NO	1.600	2.000	

Tabella E-3 Limiti sulle sezioni di trasformazione MT/BT del Cliente per connessioni a linee alimentate da Centro Satellite per tensioni unificate.

⁽¹⁾ Il recloser è un dispositivo della rete pubblica costituito da interruttore automatico (e relativi riduttori MT), dotato di DRA e previsto, di norma, per l'installazione lungo linea (su sostegno e in cabina secondaria).

e-distribuzione

GUIDA PER LE CONNESSIONI
ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE

Marzo 2015
Ed. 5.0 - E24/29

E.3.2 REQUISITI GENERALI DELL'IMPIANTO

I componenti installati lato MT della sezione ricevitrice dell'impianto (compresi gli eventuali trasformatori di misura) devono avere i valori minimi di grado di isolamento di seguito indicati.

Tensione nominale [kV]	Tensione massima di riferimento per l'isolamento [kV]	Tensione di tenuta a frequenza industriale (50 Hz) [kV]	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico [kV]
30	36	70	170
23 22 20 (1)	24	50	125
15 (2)	17,5	38	95
<15 (3)	24	50	125

Tabella E-4 Valori minimi del grado di isolamento delle apparecchiature per tensione nominale della rete alimentante

- (1) livello di tensione unificato nelle regioni Calabria, Campania, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Basilicata, Sicilia, Veneto, Friuli Venezia Giulia.
- (2) livello di tensione unificato nelle regioni Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Liguria, Sardegna, Toscana; per tale livello di tensione è tuttavia auspicabile utilizzare lo stesso grado di isolamento previsto per la tensione nominale 20 kV (con l'eccezione dei trasformatori di potenza), al fine di avere l'impianto già dimensionato in vista di una futura applicazione di tale livello unificato.
- (3) nelle aree esercite da livelli di tensioni inferiori a 15 kV i componenti devono essere dimensionati per il livello di tensione 20 kV, al fine di avere l'impianto già dimensionato in vista di una futura applicazione di tale livello unificato.

E.3.2.1 Locali

I locali che il Cliente deve mettere a disposizione di e-distribuzione per l'impianto di consegna e per la misura, devono rispettare le prescrizioni previste dalla Norma CEI 0-16.

Inoltre devono avere caratteristiche statiche e meccaniche adeguate alle sollecitazioni dovute al montaggio degli impianti interni e deve essere conforme alla tabella di Unificazione UE DG2092 relativa alla specifica costruttiva per cabine secondarie in box e negli edifici civili.

I dettagli costruttivi presenti nella specifica UE DG2092 possono essere modificati in base alle esigenze; in ogni caso il progetto del locale per l'impianto di consegna deve essere preventivamente concordato con e-distribuzione.

E.3.2 REQUISITI GENERALI DELL'IMPIANTO

I componenti installati lato MT della sezione ricevatrice dell'impianto (compresi gli eventuali trasformatori di misura) devono avere i valori minimi di grado di isolamento di seguito indicati.

Tensione nominale [kV]	Tensione massima di riferimento per l'isolamento [kV]	Tensione di tenuta a frequenza industriale (50 Hz) [kV]	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico [kV]
30	36	70	170
23 22 20 (1)	24	50	125
15 (2)	17,5	38	95
<15 (3)	24	50	125

Tabella E-4 Valori minimi del grado di isolamento delle apparecchiature per tensione nominale della rete alimentante

- (1) livello di tensione unificato nelle regioni Calabria, Campania, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Basilicata, Sicilia, Veneto, Friuli Venezia Giulia.
- (2) livello di tensione unificato nelle regioni Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Liguria, Sardegna, Toscana; per tale livello di tensione è tuttavia auspicabile utilizzare lo stesso grado di isolamento previsto per la tensione nominale 20 kV (con l'eccezione dei trasformatori di potenza), al fine di avere l'impianto già dimensionato in vista di una futura applicazione di tale livello unificato.
- (3) nelle aree esercite da livelli di tensioni inferiori a 15 kV i componenti devono essere dimensionati per il livello di tensione 20 kV, al fine di avere l'impianto già dimensionato in vista di una futura applicazione di tale livello unificato.

Cabina di Consegna

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 5 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

1. SCOPO

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di definire le caratteristiche costruttive delle cabine secondarie fuori standard MT/BT per apparecchiature elettriche.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti prescrizioni si applicano sia alle cabine secondarie per apparecchiature per le connessioni alla rete elettrica – costituite da un locale consegna ed un locale misura – che per cabine di distribuzione MT/BT fuori standard e-distribuzione, prefabbricate in c.a.v. monoblocco o assemblate in loco, cabine in muratura o i locali situati in edifici civili.

3. NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO

- 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. 14 gennaio 2008: "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 2 febbraio 2009, n.617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- D.M. 16 febbraio 2007: "Modalità di determinazione della resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi".
- Legge 22 febbraio 2001 n. 36: "Esposizione ai campi elettromagnetici".
- DPCM 8 luglio 2003: "Limiti di esposizione dei campi magnetici a 50 Hz".
- Decreto 29 maggio 2008: "Calcolo delle fasce di rispetto degli elettrodotti".
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37: "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici"
- Norma CEI EN 62271-202: "Sottostazioni prefabbricate ad alta tensione/bassa tensione".
- Norma CEI 7-6: "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici".
- Norma CEI EN 50522:2011-07: "Messa a terra di impianti con tensione superiore a 1 kV".
- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2): "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata".

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 60 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 6 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

- Norma CEI 99-4: "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale".
- Norma 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".
- Norma CEI EN 60529: "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)".
- Specifiche tecniche DS918 – DS919 – Porte metalliche/VTR
- Specifiche tecniche DS926 – DS927 – Finestre metalliche/VTR
- Specifica tecnica DS988 – Serratura porta
- Specifica tecnica DS3055 – Telaio supporto QBT
- Specifica tecnica DY3103 – Interruttori automatici BT a 630A
- Specifica tecnica DY3016 – SA
- Specifica tecnica DY3021 – Lampade
- Specifica tecnica DS920 – Passacavi
- Specifica tecnica DY3005/1 – Rack

4. CABINE FUORI STANDARD E-DISTRIBUZIONE, PREFABBRICATE IN CAV MONOBLOCCO O ASSEMBLATE IN LOCO

Si applicano a cabine secondarie MT/BT per la connessione di produttori privati alla rete elettrica e-distribuzione e cabine secondarie di distribuzione e-distribuzione fuori standard.

4.1 Caratteristiche costruttive generali

Il box deve essere realizzato ad 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 il box, deve essere additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

Il box realizzato deve assicurare verso l'esterno un grado di protezione IP 33 Norme CEI EN 60529. A tale scopo le porte e le finestre utilizzate debbono essere del tipo omologato e-distribuzione.

Per i manufatti monoblocco deve essere consentito lo spostamento del box completo di apparecchiature con l'esclusione del trasformatore.

A tale proposito ogni Costruttore deve indicare su di una targa fissata all'interno, lo schema di sollevamento della cabina.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 61 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 7 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

I quadri BT saranno posizionati su un supporto di acciaio (Fig.1 e Fig. 2) utilizzando i supporti distanziatori unificati DS 3055.

Per i quadri MT, il Costruttore dovrà assicurarne il bloccaggio all'interno della cabina durante il trasporto.

Le dimensioni della cabina e lo schema funzionale sono riportate in Fig. 1: "Pianta cabina consegna Utente, Locale misura ed il posizionamento delle apparecchiature elettriche". Nella figura di cui sopra sono riportate le dimensioni minime di riferimento della cabina e la disposizione ottimale delle apparecchiature. Lo schema elettrico di media tensione e quello di bassa può variare in base alle esigenze impiantistiche.

Per quanto su esposto il progetto architettonico e funzionale definitivo, costituito essenzialmente da un elaborato grafico, deve essere preventivamente approvato da e-distribuzione.

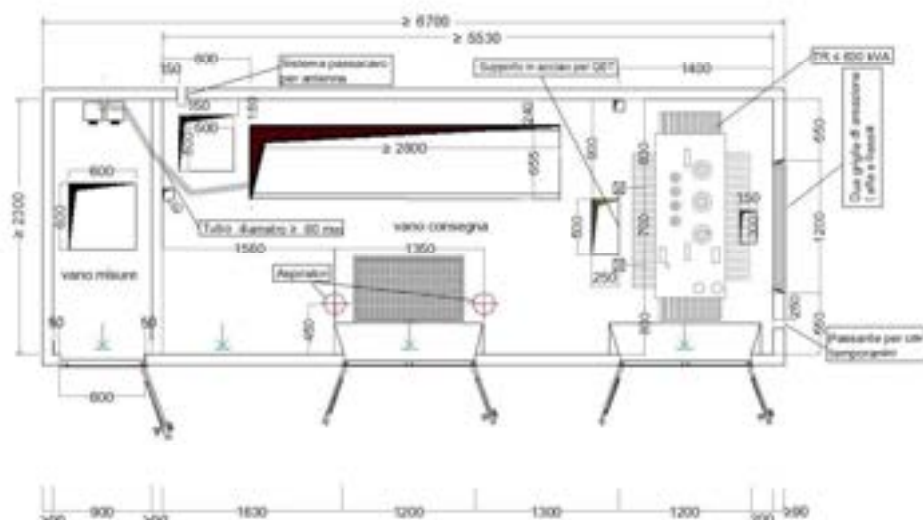


Fig. 1 – Pianta cabina consegna Utente

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 62 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 8 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2018

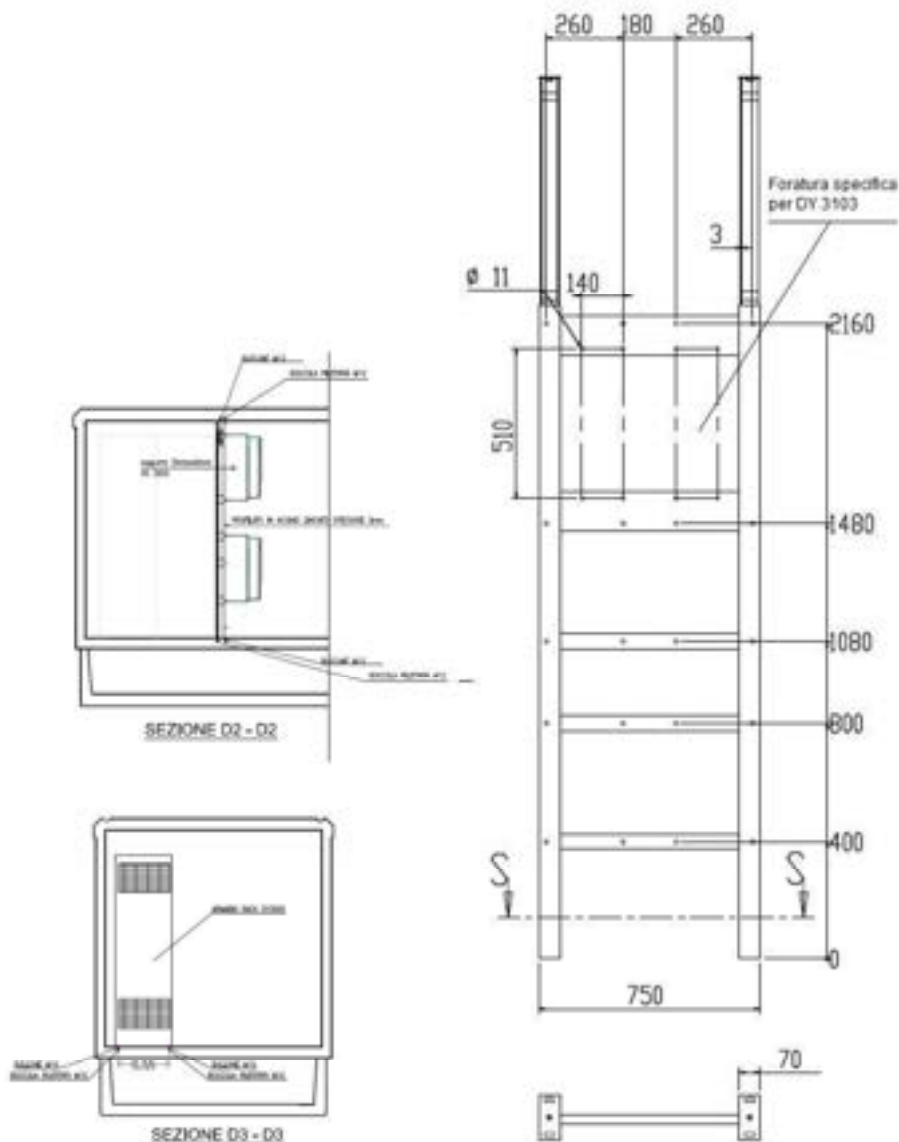


Fig 2- Telaio porta Quadri BT DY 3009 / Quadro rack DY3005/1

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 63 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 9 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX.	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

4.2 Carichi di progetto

I carichi di progetto da considerare nel calcolo delle strutture costituenti la cabina sono:

a. pressione del vento

La pressione del vento sarà pari a $q(z)=190 \text{ daN/m}^2$, corrispondente ai seguenti parametri: altitudine mt. 1000 sul livello del mare; macrozonazione: zona 4; periodo di ritorno: $T_r=50$ anni;

b. azione del carico di neve sulla copertura

Sulla copertura sarà considerato un carico pari a $q_s=480 \text{ daN/m}^2$, corrispondente ai seguenti parametri: altitudine mt. 1000 sul livello del mare; macrozonazione: zona I; periodo di ritorno: $T_r=50$ anni; coefficiente di esposizione: $CE=1,0$ (classe topografica normale); coefficiente di forma: $m=0,8$ (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 in cui si ammette un comportamento strutturale dissipativo si effettuerà una progettazione agli stati limite ultimi; i parametri di riferimento di calcolo sono di seguito riportati.

PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d'uso	Seconda
Long. EST (GRD)	14,93992	Latitudine Nord	37,11972
Categoria Suolo	D	Coeff. Condiz. Topog.	1,4
Fattore struttura "q"	3	Classe di duttilità "bassa"	CD "B"
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO – SISMA S.L.D.			
Probabilità Pvr	0,63	Periodo ritorno (Anni)	50
Accelerazione Ag/g	0,07	Periodo T _c	0,27
F ₀	2,52	F _v	0,68
Fattore Statigrafia 'S'	1,80	Periodo T _B	0,22
Periodo T _c	0,65	Periodo T _D	1,87
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO – SISMA S.L.V.			
Probabilità Pvr	0,10	Periodo ritorno (Anni)	475
Accelerazione Ag/g	0,28	Periodo T _c	0,42
F ₀	2,28	F _v	1,62
Fattore Statigrafia 'S'	1,45	Periodo T _B	0,27
Periodo T _c	0,81	Periodo T _D	2,71

Lo Spettro di progetto pertanto sarà definito dal periodo di vibrazione: $T_B < T < T_c$.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 64 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 10 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Nel caso in cui si ammette un comportamento strutturale non dissipativo, in considerazione del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Adunanza del 14 dicembre 2010 (Protocollo 155/2010) – è possibile progettare strutture non dissipative, purché si adotti un fattore di struttura unitario insieme con l'utilizzo del livello di azione corrispondente allo Stato Limite Ultimo.

In tal caso non è necessario l'utilizzo di accorgimenti quali la gerarchia delle resistenze, il cui effetto può esplicarsi solo al superamento del comportamento elastico della struttura. Resta comunque inteso che si debba ottemperare alle prescrizioni contenute nel Capitolo 4 delle NTC 2008 che garantiscono un livello significativo di duttilità.

La spinta del vento e l'azione sismica devono essere considerate separatamente l'una dall'altra, in conformità alla Legge 2 Febbraio 1974 n. 64, art. 10.

d. sollevamento e trasporto del box

Le sollecitazioni dovute al sollevamento ed al trasporto del box completo di apparecchiature (escluso il trasformatore) il cui peso è stimabile in circa 1200 daN.

e. carichi mobili e permanenti sul pavimento

I carichi mobili e permanenti sul pavimento della cabina, sono:

- carico permanente, uniformemente distribuito di 600 daN/m²;
- carico mobile di 4500 daN, lato trasformatore, da poter posizionare ovunque per una fascia di 1400 mm, come indicato in Fig 1, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (vedi § 6)
- carico mobile di 3000 daN, lato scomparto MT, da poter posizionare ovunque nella zona consegna, come indicato in Fig 1, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (vedi § 6)

Le verifiche strutturali saranno eseguite secondo le prescrizioni delle vigenti Norme per le costruzioni in calcestruzzo armato in zona sismica, nelle condizioni più conservative.

4.3 Impianto elettrico

L'impianto elettrico, del tipo sfilabile, deve essere realizzato con cavo unipolare di tipo antifiama, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo e deve consentire la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (SA, UP, ecc.).

In particolare:

- n.1 quadri di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari SA (DY 3016/3) che sarà installato nel rack (DY3005);

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 65 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 11 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

- n.4 lampade di illuminazione, installate una nel vano misure e tre nel vano consegna (DY3021);
- l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm², in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore bipolare IP>40;
- n.1 Telaio porta Quadri BT (Fig. 2) in acciaio zincato a caldo (spessore minimo 12μ);
- n.1 distanziatore per quadri BT (DS3055);
- un armadio rack - omologato e-distribuzione - del tipo a rastrelliera idoneo a contenere cassette da 19" (DY 3005).

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.

4.4 Impianto di messa a terra

La cabina deve essere dotata di un impianto di terra di protezione dimensionato in base alle prescrizioni di Legge ed alle Norme CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2).

Il collegamento interno-esterno della rete di terra deve essere realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. L'armatura metallica della struttura deve essere collegata a terra per garantire l'equipotenzialità elettrica.

I connettori devono essere dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

Per quanto riguarda l'impianto di terra interno, tutte le masse delle apparecchiature MT e BT che fanno parte dell'impianto elettrico devono essere collegate all'impianto di terra interno messe a terra, in particolare:

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

L'impianto di terra esterno viene fornito in opera ed è costituito da anello con dimensioni descritte nella specifica tecnica e-distribuzione DG2061 in vigore. 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

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 66 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 12 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

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.

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.

4.5 Particolari costruttivi

4.5.1 Pareti

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

Il dimensionamento dell'armatura dovrà essere quella prevista dal D.M. 14 gennaio 2008.

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.

Sulla parete opposta a quella contenente le porte, in corrispondenza dell'armadio Rack, deve essere previsto un Sistema Passacavo ($\Phi > 80$ mm) per l'antenna.

Nel box devono essere installati:

- n. 2 porte omologate in resina (DS 919) o in acciaio zincato/inox (DS 918) complete di serrature omologate (DS 988)
- n. 2 finestre in resina (DS 927) o in acciaio inox (DS 926);
- n. 1 porta ad un'anta in resina o in acciaio zincato/inox (DS 918) da 800 mm

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.

4.5.2 Pavimento

Il pavimento a struttura portante, deve avere uno spessore minimo di 10 cm e dimensionato per sopportare i carichi di cui al § 4.2. punto e.

E' consentita la realizzazione di strutture intermedie tra il pavimento ed il basamento.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 67 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 13 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Tali strutture devono essere realizzate in modo da non impedire il passaggio dei cavi e se in acciaio devono essere zincate a caldo (Norme CEI 7-6).

Sul pavimento devono essere previste le aperture della Fig. 1 e precisamente:

- apertura minima di dimensioni 650 mm x 2800 mm per gli scomparti MT; devono essere forniti gli elementi di copertura in VTR considerando il posizionamento minimo di tre scomparti MT;
- aperture di dimensioni 300 mm x 150 mm per il trasformatore MT/BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi MT;
- apertura 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 mezzera di 750 daN;
- apertura di dimensioni 500 mm x 250 mm per i quadri BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT;
- apertura di dimensioni 500 mm x 500 mm per il rack dei pannelli elettronici per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT;
- apertura di dimensioni 600 mm x 600 mm per il vano misure 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 mezzera di 600 daN.

In corrispondenza della porta d'entrata dovrà essere previsto un rialzo del pavimento di 40 mm per impedire l'eventuale fuoriuscita dell'olio trasformatore.

Nel pavimento deve essere inglobato un tubo di diametro esterno (D_e) non inferiore a 60 mm collegante i dispositivi di misura situati nel locale utente con i scomparti MT del locale consegna.

Sul bordo dell'apertura per l'accesso alla vasca di fondazione deve essere inserito un punto accessibile sull'armatura della soletta del pavimento, per la verifica della continuità elettrica con la rete di terra.

Durante la fase di getto, devono essere incorporati gli inserti di acciaio, necessari per il fissaggio del supporto in acciaio per apparecchiature BT e 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. Gli inserti devono avere la filettatura ben pulita, ingrassati e corredati di tappi in plastica.

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 interna della copertura. La soluzione adottata sarà messa al vaglio in sede di accettazione di e-distribuzione.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 68 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 14 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

In prossimità del foro per il rack devono essere installate n.4 boccole filettate annegate nel cls facenti filo con il pavimento, utili al fissaggio del quadro rack.

Per i particolari di cui sopra (fissaggio telaio QBT/fissaggio rack), si rimanda alle indicazioni presenti nella specifica tecnica e-distribuzione DG2061 in vigore.

4.5.3 Copertura

La copertura deve essere opportunamente ancorata alla struttura e garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di $3,1 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$.

La copertura sarà a due falde - lati corti - ed avrà un pendenza del 2% su ciascuna falda e dovrà essere dotata per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due 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), sormontato dalla canaletta.

La copertura stessa, fermo restando le altre caratteristiche geometriche e meccaniche, potrà essere fornita a 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 di e-distribuzione territoriale e presentarlo all'Amministrazione Regionale competente per territorio.

4.5.4 Sistema di ventilazione

La ventilazione all'interno del box deve avvenire tramite due aspiratori eolici, in acciaio inox del tipo con cuscinetto a bagno d'olio, installati sulla copertura e le due finestre di aerazione in resina o in acciaio (DS 927 - DS 926), posizionate sul fianco del box, come indicato nella tabella di unificazione.

Gli aspiratori dovranno avere un diametro minimo di 250 mm ed essere dotati di rete antinsetto di protezione removibile maglia 10x10 e di un sistema di bloccaggio antifurto. Ad installazione avvenuta, garantiranno una adeguata protezione contro l'introduzione di corpi estranei e la penetrazione di acqua.

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

Gli aspiratori dovranno essere posizionati nella zona intermedia tra i quadri di media tensione e la parete anteriore (porte) in modo da evitare che possibili infiltrazioni d'acqua finiscano sulle apparecchiature elettriche MT o BT (v. fig. 1).

Gli aspiratori eolici devono essere isolati elettricamente dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 69 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 15 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

4.5.5 Basamento

Preliminarmente alla posa in opera del box, sul sito prescelto deve essere interrato il basamento d'appoggio prefabbricato in c.a.v., realizzato in monoblocco o ad elementi componibili in modo da creare un vasca stagna sottostante tutto il locale consegna dello spessore netto di almeno 50 cm (compresi eventuali sostegni del pavimento).

Tra il box ed il basamento deve essere previsto collegamento meccanico (come da punto 7.2.1 del DM 14/01/2008) prevedendo un sistema di accoppiamento tale da impedire eventuali spostamenti orizzontali del box stesso ed un sistema di sigillatura al contatto box-vasca, tale da garantire una perfetta tenuta all'acqua.

Deve essere altresì dotato di fori per il passaggio dei cavi MT e BT, posizionati ad una distanza dal fondo della vasca tale da consentire il contenimento dell'eventuale olio sversato dal trasformatore, fissato in un volume corrispondente a 600 litri.

I fori dovranno essere predisposti di flange a frattura prestabilita verso l'esterno e predisposti per l'installazione dei passacavi (foro cilindrico e superficie interna levigata) conformi alla specifica tecnica DS920; tali passacavi montati dall'interno dovranno garantire i requisiti di tenuta stagna anche in assenza dei cavi.

Quando la cabina box è adiacente ad altri locali, l'intercapedine sottostante dovrà essere stagna; eventuali fori di collegamento con gli altri locali dovranno essere posizionati e sigillati con le caratteristiche uguali al resto della vasca di fondazione come sopra riportato (altezza dei fori e sistema passacavo).

4.5.6 Finiture

La cabina deve essere perfettamente rifinita sia internamente che esternamente.

Gli eventuali giunti di unione delle strutture e tutto il perimetro del box nel punto di appoggio con il basamento, devono essere sigillati per una perfetta tenuta d'acqua.

Le pareti interne ed il soffitto, devono essere tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco.

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); colore RAL 1011 (beige-marrone) della scala RAL-F2. A richiesta le pareti esterne dovranno essere rivestite in listelli di cotto greificato di prima scelta (dimensioni raccomandate 24x6).

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 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.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 70 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 16 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

4.6 Documentazione a corredo (Allegato A)

L'utente finale, prima del perfezionamento della connessione, deve produrre e consegnare al referente di e-distribuzione la seguente documentazione a corredo della cabina come Manuale Tecnico:

- disegno architettonico di insieme della cabina timbrato e firmato da e-distribuzione;
- relazione tecnica del fabbricato timbrata e firmata da un tecnico abilitato;
- per quanto concerne la predisposizione della certificazione tecnica, si possono presentare due situazioni e precisamente: l'attestato di qualificazione del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo, rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Centrale per la produzione in serie dichiarata dei manufatti prefabbricati in c.a., in base al D.M. 14.01.2008, dal 1° gennaio 2008 caso in cui si proceda alla produzione in serie dichiarata, ovvero il certificato dell'Amministrazione Regionale competente per il territorio (ex Genio Civile) attestante l'avvenuto deposito del progetto strutturale ai sensi delle normative vigenti; l'attestato ministeriale deve essere rinnovato secondo la periodicità stabilita.
- dichiarazione rilasciata dal fornitore della rispondenza del locale cabina e degli impianti alle Norme CEI EN 62271-202, CEI 0-16, CEI 99-4, per quanto concerne la verifica della ventilazione del locale, e CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2), in particolare al par. 7.7.1. di quest'ultima (perdita di liquido isolante e protezione dell'acqua del sottosuolo);
- dichiarazione del fornitore ove si attesti lo schema di esecuzione dell'impianto della rete di terra esterna, secondo le Norme vigenti, ove questa venga realizzata dallo stesso;
- collaudo secondo le prescrizioni del § 6 eseguito da personale qualificato ed idoneo. Si dovrà quindi redigere un rapporto di avvenuto collaudo, con inclusa documentazione fotografica, timbrato e firmato da un tecnico abilitato. Nel caso in cui non si proceda alla produzione in serie dichiarata del manufatto le prove di Tipo debbono essere eseguite per ogni esemplare prodotto.
- certificato del sistema qualità, in conformità alla UNI EN ISO 9001 vigente per le attività di "Progettazione, produzione ed installazione di cabine prefabbricate in c.a.v."), rilasciata da un Organismo accreditato da parte di un Organismo di Accreditamento che partecipa ad accordi di mutuo riconoscimento (MLA) dell'EA, in conformità ai requisiti della Norma UNI CEI EN 45012 (Certificato di Sistema di Gestione per la Qualità);
- dichiarazione e documentazione attestante l'idoneità del locale in merito all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, utilizzando le apparecchiature con i layout e-distribuzione dimensionate per la max corrente,

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 71 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 17 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

secondo quanto previsto dalla Legge 22/02/01 n. 36, dal DPCM 08/07/03 e dal DM 29/05/08.

- i. dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico come da D.M. 22 gennaio 2008, n.37;
- j. lista di controllo ALLEGATO A compilata.

5. LOCALI SITUATI IN EDIFICI CIVILI E CABINE IN MURATURA

Si applicano a locali situati in edifici civili e ove applicabili ad impianti in muratura, ed in occasione del rifacimento degli impianti esistenti.

5.1 Caratteristiche costruttive

La parte muraria dei locali deve avere caratteristiche statiche, meccaniche, strutturali e di protezione (es. dagli agenti atmosferici) adeguate al loro impiego, secondo quanto previsto dalle Norme vigenti e dalle presenti prescrizioni.

I locali devono essere costruiti secondo quanto prescritto dalla Norma CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata", dalla Norma CEI 11-35 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale" e dalla Norma 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".

La struttura deve essere realizzata in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno IP-33 (Norma CEI EN 60529) ed una resistenza alla propagazione degli incendi con classe REI 120 quando è in aderenza ad altri fabbricati.

Le dimensioni minime della cabina e lo schema funzionale sono riportati nella figura 1 del § 4.1. Le dimensioni effettive ed il conseguente posizionamento delle apparecchiature elettriche, devono essere rappresentate in un elaborato grafico sottoposto ad approvazione dall'ufficio e-distribuzione competente.

I quadri BT saranno posizionati su un supporto di acciaio (Fig 1 e Fig 2), utilizzando i supporti distanziatori unificati DS 3055.

Per l'ingresso cavi in cabina deve essere realizzato un'intercapedine di tipo a "vasca" con le caratteristiche riportate al § 5.7.

5.2 Requisiti fondamentali

I locali destinati alle cabine devono essere dotati di ⁽¹⁾:

⁽¹⁾ Nel caso di installazioni in edifici pubblici, di spettacolo, monumentali, ecc., è necessario adottare ulteriori particolari soluzioni prescritte dalle Autorità competenti in materia.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 72 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 18 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

- un accesso diretto ed indipendente da via aperta al pubblico, sia per il personale che per un autocarro di portata media con gru, peso a pieno carico < 24T per il trasporto delle apparecchiature;
- adeguata ventilazione, di regola a naturale circolazione di aria. Lo sfogo della stessa e di eventuali fumi e gas deve avvenire soltanto direttamente in luoghi a cielo aperto. Le aperture devono garantire un grado di protezione IP 33 (Norma CEI EN 60529);
- affidabile impermeabilità dell'intera struttura, in modo da non essere soggetti ad allagamenti o infiltrazioni d'acqua;
- sistema atto ad impedire la fuoriuscita, all'esterno del locale, dell'olio eventualmente versato dal trasformatore;
- serramenti unificati e-distribuzione;
- pavimento, pareti e soffitto in materiale incombustibile.
- tutte le tubazioni d'ingresso dei cavi devono essere sigillate affinché sia impedita la propagazione di eventuali incendi o l'infiltrazione di fluidi liquidi e/o gassosi;
- non devono essere adiacenti a locali che presentano pericolo d'incendio o di esplosione;
- non devono contenere strutture metalliche, né inglobare alcun elemento di condotto o tubazione estraneo agli impianti elettrici della cabina;
- devono essere realizzati in modo da evitare, in caso di incendio, la propagazione di fumi, fiamme e calore al resto dell'edificio.

5.3 Carichi di progetto

I carichi di progetto da considerare nel calcolo delle strutture costituenti la cabina sono quelli previsti dalle Leggi e Norme vigenti, inoltre devono essere considerati i carichi mobili e permanenti sul pavimento della cabina, come specificato al precedente § 4.2.

Le verifiche strutturali saranno eseguite secondo le prescrizioni delle vigenti Norme per le costruzioni, nelle condizioni più conservative.

5.4 Pareti

Le pareti devono essere realizzate ovviamente in relazione ai carichi gravanti sulle strutture e con gli spessori minimi indicati in tabella (gli spessori si intendono con l'esclusione dell'intonaco) e devono assicurare una resistenza alla propagazione degli incendi con classe REI 120 quando è in aderenza ad altri fabbricati come previsto dal D.M. 16 febbraio 2007 "classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione" ed in grado di resistere alle azioni

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 73 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 19 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

sismiche e alle azioni del vento previste dal D.M. 14 gennaio 2008 "norme tecniche per le costruzioni".

Tipo di parete	Spessore minimo
laterizi pieni intonacati con 1cm su ambedue le facce	18 cm
laterizi forati >55% intonacati con 1cm su ambedue le facce	20 cm
blocchi in calcestruzzo (fori monocamera) normale intonacati con 1cm su ambedue le facce	24 cm
blocchi in calcestruzzo (fori multicamera o pieni) normale intonacati con 1cm su ambedue le facce	18 cm
calcestruzzo normale/asse armatura da file esterno	16/3.5 cm
calcestruzzo leggero (con isolante tipo pomice, perlite, ecc.) (fori monocamera)	20 cm
calcestruzzo leggero (con isolante tipo pomice, perlite, ecc.) (fori multicamera o pieni)	15 cm

Su una parete esterna si dovrà prevedere un passante in materiale plastico per consentire il passaggio di cavi elettrici temporanei. Tale passante deve avere un diametro interno minimo di 15 cm, deve essere dotato di un dispositivo di chiusura/apertura funzionante solo con attrezzi speciali e deve garantire la tenuta anche in assenza di cavi.

Sulla parete opposta a quella contenente le porte, in corrispondenza dell'armadio Rack, deve essere previsto un Sistema Passacavo ($\Phi > 80$ mm) per l'antenna.

Nella cabina devono essere installati almeno una porta in resina (DS 919) o in acciaio zincato/inox (DS 918) completa di serratura (DS 988) con cifratura e-distribuzione Nazionale e cartelli monitori. Tali componenti devono essere del tipo omologato e-distribuzione.

Inoltre si precisa che non vanno collegati all'impianto di terra elementi metallici, come i serramenti e porte, delle cabine elettriche che siano accessibili dall'esterno (Tabella DK 4461).

5.5 Pavimento

Il pavimento a struttura portante REI 120, deve sopportare i seguenti carichi:

- carico permanente, uniformemente distribuito di 600 daN/m²;
- carico mobile di 4500 daN, lato trasformatore, da poter posizionare ovunque per una fascia di 1400 mm, come indicato in fig. 1, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (vedi § 6);

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 20 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

- carico mobile di 3000 daN, lato scomparto MT, da poter posizionare ovunque nella zona consegna, come indicato in fig. 1, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (vedi § 6).

Il pavimento può essere di tipo flottante o fisso (calcestruzzo, laterizio). E' 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 acciaio devono essere zincate a caldo (Norma CEI 7-6).

Nel caso di pavimento fisso l'armatura metallica superiore deve essere collegata all'impianto di messa a terra ed inoltre devono essere previste le aperture di seguito elencate.

Le aperture previste sono indicate nella Fig.1 e precisamente:

- apertura minima di dimensioni 650 mm x 2800 mm per gli scomparti MT; devono essere forniti gli elementi di copertura in VTR considerando il posizionamento minimo di tre scomparti MT;
- aperture di dimensioni 300 mm x 150 mm per il trasformatore MT/BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi MT e BT;
- apertura 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 mezzera di 750 daN;
- apertura di dimensioni 500 mm x 250 mm per i quadri BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT;
- apertura di dimensioni 500 mm x 500 mm per il rack dei pannelli elettronici per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT;
- apertura di dimensioni 600 mm x 600 mm per il vano misure 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 mezzera di 600 daN.

In corrispondenza della porta d'entrata dovrà essere previsto un rialzo del pavimento di 40 mm per impedire l'eventuale fuoriuscita dell'olio trasformatore.

Nel pavimento deve essere inglobato un tubo di diametro esterno non inferiore a 60 mm collegante i dispositivi di misura situati nel locale utente con i scomparti MT del locale consegna.

Sul bordo dell'apertura per l'accesso alla vasca di fondazione deve essere inserito un punto accessibile sull'armatura della soletta del pavimento, per la verifica della continuità elettrica con la rete di terra.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 75 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 21 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX.	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

5.6 Solaio di copertura

I solai presenti nella cabina, indipendentemente dai carichi di progetto, devono avere gli spessori minimi indicati in tabella. Gli spessori si intendono comprensivi del pavimento, se non combustibile, e dell'intonaco.

Tipo di solaio	Spessore minimo	Distanza asse armatura dalla superficie esposta al fuoco
Soletta in calcestruzzo armato	16 cm	4 cm
Solaio in laterizio armato	24 cm	4,5 cm
Elementi di calcestruzzo armato precompressi	24 cm	4,5 cm

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), sormontato dalla canaletta.

A richiesta il tetto potrà essere fornito a due falde con pendenza maggiore da quella di cui sopra, prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole) oppure in pietra naturale o ardesia.

5.7 Vasca ingresso cavi

Nella parte sottostante la cabina deve essere creata una vasca stagna di altezza netta di almeno 50 cm (compresi eventuali sostegni del pavimento) dotata di fori per il passaggio dei cavi MT e BT, posizionati ad una distanza dal fondo della vasca tale da consentire il contenimento dell'eventuale olio versato dal trasformatore, fissato in un volume corrispondente a 600 litri.

I fori dovranno essere predisposti 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 passacavi montati dall'interno dovranno garantire i requisiti di tenuta stagna anche in assenza dei cavi.

Quando la cabina è adiacente ad altri locali, l'intercapedine sottostante dovrà essere stagna; eventuali fori di collegamento con gli altri locali dovranno essere posizionati e sigillati con le caratteristiche uguali al resto della vasca di fondazione come sopra riportato (altezza dei fori e sistema passacavo).

5.8 Sistema di ventilazione

La ventilazione all'interno del box deve avvenire tramite due aspiratori eolici, in acciaio inox del tipo con cuscinetto a bagno d'olio, installati sulla copertura e le due finestre di aerazione in resina o in acciaio inox (DS 927 – DS 926), posizionate sul fianco del box, come indicato nella tabella di unificazione.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 76 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 22 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Gli aspiratori dovranno avere un diametro minimo di 250 mm e debbono essere dotati di rete antinsetto di protezione removibile maglia 10x10 e di un sistema di bloccaggio antifurto. L'acciaio inox deve essere del tipo AISI 304 (acciaio al Cr-Ni austenitico) come da UNI EN 10088-1:2005.

Ad installazione avvenuta, gli aspiratori debbono garantire una adeguata protezione contro l'introduzione di corpi estranei e la penetrazione di acqua.

La ventilazione del locale deve essere elaborata secondo quanto previsto dalla Norma CEI 99-4.

Gli aspiratori eolici devono essere isolati elettricamente dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo.

Gli aspiratori dovranno essere posizionati nella zona intermedia tra i quadri di media tensione e la parete anteriore (porte) in modo da evitare che possibili infiltrazioni d'acqua finiscano sulle apparecchiature elettriche MT o BT (fig. 1).

5.9 Impianto elettrico di illuminazione

L'impianto elettrico, del tipo sfilabile, deve essere realizzato con cavo unipolare di tipo antifiama, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo e deve consentire la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (SA, UP, ecc.).

In particolare:

- n.1 quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari SA (DY 3016/3) che sarà montato nel rack.
- n.4 lampade di illuminazione, installate una nel vano misure e tre nel vano consegna come da tabella DY3021.
- l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due conduttori unipolari di 2,5 mm², in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore bipolare IP>40.
- n.1 Telaio porta Quadri BT (fig. 2) in acciaio zincato a caldo
- un armadio Rack – omologato e-distribuzione – del tipo a rastrelliera idoneo a contenere cassette da 19" (Tabella DY 3005).

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.

5.10 Impianto di messa a terra

La cabina deve essere dotata di un impianto di terra di protezione dimensionato in base alle prescrizioni di Legge ed alle Norme CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2).

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 77 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 23 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Il collegamento interno - esterno della rete di terra deve essere realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. L'armatura metallica della struttura deve essere collegata a terra per garantire l'equipotenzialità elettrica.

I connettori devono essere dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

Per quanto riguarda l'impianto di terra interno, tutte le masse delle apparecchiature MT e BT che fanno parte dell'impianto elettrico devono essere collegate all'impianto di terra interno messe a terra, in particolare:

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

L'impianto di terra esterno viene fornito in opera e 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.

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.

5.11 Finiture

Il locale deve essere rifinito a perfetta regola d'arte sia internamente che esternamente.

Sulle pareti e soffitto, escluse quelle in calcestruzzo armato, deve essere realizzato un intonaco civile rifinito a regola d'arte ed in grado di realizzare superfici piane ed uniformi.

Le pareti ed il soffitto devono essere tinteggiate con pittura a base di resine sintetiche di colore bianco.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 78 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 24 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

5.12 Documentazione a corredo (Allegato B)

La presente documentazione prima del perfezionamento della connessione deve essere prodotta dal costruttore della cabina e consegnata al referente e-distribuzione come Manuale Tecnico:

- disegno di insieme della cabina timbrato e firmato da e-distribuzione per approvazione;
- relazione tecnica e calcoli statici del fabbricato, timbrati e firmati da un tecnico abilitato ed il certificato dell'Amministrazione Regionale competente per il territorio (ex Genio Civile) attestante l'avvenuto deposito del progetto strutturale ai sensi delle normative vigenti
- dichiarazione rilasciata dal fornitore della rispondenza del locale cabina e degli impianti alle Norme CEI EN 62271-202, CEI 0-16, CEI 99-4, per quanto concerne la verifica della ventilazione del locale, e CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2), in particolare al par. 7.7.1. di quest'ultima (perdita di liquido isolante e protezione dell'acqua del sottosuolo);
- dichiarazione del fornitore ove si attesti lo schema di esecuzione dell'impianto della rete di terra esterna, secondo le Norme vigenti, ove questa venga realizzata dallo stesso;
- verifica della ventilazione del locale elaborata secondo quanto previsto dalla Norma CEI 99-4;
- dichiarazione che le strutture, nel caso in cui sono aderenti ad altri edifici, sono state realizzate con classe REI 120, timbrata e firmata da un tecnico abilitato;
- documentazione attestante l'idoneità del locale in merito all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, utilizzando le apparecchiature con i layout e-distribuzione dimensionate per la max corrente, secondo quanto previsto dalla Legge 22/02/01 n. 36, dal DPCM 8/07/03 e dal DM 29/05/08 allestito;
- dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico come da D.M. 22 gennaio 2008, n.37;
- lista di controllo ALLEGATO B compilata.

6. PRESCRIZIONI DI COLLAUDO

Il costruttore dovrà fornire dichiarazione di aver eseguito le prove di collaudo in conformità a quanto prescritto ai paragrafi successivi.

Per quanto riguarda le prove ricadenti nell'ambito della Legge n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato..." e successivi Decreti Ministeriali, il costruttore dovrà fornire evidenza di avere eseguito le prove in conformità della legge stessa.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 79 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 25 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX.	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

6.1 Esame a vista e controlli dimensionali

L'esame a vista 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.

Si deve altresì verificare che gli stessi siano completi di tutti i componenti richiesti con particolare riguardo a:

- il posizionamento degli inserti filettati (ove applicabili);
- l'installazione nel box delle porte complete di serrature e finestre di aerazione del tipo omologato e-distribuzione;
- verifica degli eventuali appoggi intermedi, tra pavimento e basamento;
- il corretto dimensionamento e l'esatta posizione delle aperture e fori per il passaggio cavi predisposti nel pavimento del box e nel basamento;
- gli elementi di copertura dei cunicoli;
- l'impianto elettrico di illuminazione interna;
- l'impianto di terra.

6.2 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un Laboratorio Ufficiale

Si applica al box ed 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 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. 14 gennaio 2008".

6.3 Verifica della resistenza meccanica degli inserti

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

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 80 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 26 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

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 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.

6.4 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.

6.5 Verifica del comportamento del box durante la fase di sollevamento

Il box completo di tutte le apparecchiature, con la sola esclusione del trasformatore, il cui peso è stimato in circa 1200 daN, deve essere sollevato fino all'altezza di 0,50 m da terra e tenuto sospeso per 10 minuti, quindi posizionato sul basamento.

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.

6.6 Prova di carico statico sul pavimento della cabina

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

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 27 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Si deve effettuare in sequenza: l'applicazione di un carico mobile pari a di 4.500 daN ripartito sui quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m per lato nella zona lato trasformatore per una fascia di 1400 mm quindi l'applicazione di un carico ridotto a 3000 daN ripartito come sopra nella zona lato scomparti secondo le modalità e posizioni stabilite dal collaudatore derivanti dalle modalità realizzative del pavimento stesso.

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

Le prove con tale carico vanno eseguite sul pavimento di installazione del trasformatore e su altre posizioni stabilite dal collaudatore a seconda delle modalità realizzative del pavimento stesso.

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.

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 5 mm;
- non si devono rilevare lesioni o dissesti alla rimozione del carico.

6.7 Prova di carico statico sulla plotta di copertura del vano di accesso alla vasca di fondazione

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 750 daN concentrato su una sola ruota del basamento descritto al § 6.6.

La prova va eseguita posizionando la ruota del basamento 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 cinque minuti.

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

- la struttura deve avere comportamento elastico;
- non si devono rilevare lesioni o dissesti alla rimozione del carico.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 82 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 28 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

6.8 Verifica del grado di protezione

La verifica del grado di protezione deve essere effettuata secondo le modalità previste dalla norma CEI EN 60529.

Deve essere verificato il grado di protezione IP 33.

In particolare deve essere verificato sia l'ingresso di corpi solidi estranei, in corrispondenza di porte e finestre, sia l'ingresso di acqua nella cabina con le modalità descritte nella norma di cui sopra.

6.9 Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio

La prova consiste nel riempimento d'acqua della cabina 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.

6.10 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 CEI 7-6. Il risultato deve essere uno spessore della zincatura $\geq 12 \mu\text{m}$.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 83 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 29 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Lista di controllo **ALLEGATO A**

	Presente nella fornitura	Non Presente nella fornitura
Disegno architettonico di insieme della cabina timbrato e firmato da e-distribuzione		
Relazione tecnica del fabbricato timbrata e firmata da un tecnico abilitato		
L'attestato di qualificazione del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo, rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Centrale per la produzione in serie dichiarata dei manufatti prefabbricati in c.a. che, in base al D.M. 14.01.2008, dal 1° gennaio 2008 o in alternativa il certificato dell'Amministrazione Regionale competente per il territorio (ex Genio Civile) attestante l'avvenuto deposito del progetto strutturale ai sensi delle normative vigenti;		
Dichiarazione rilasciata dal fornitore della rispondenza del locale cabina e degli impianti alle Norme CEI EN 62271-202, CEI 0-16, CEI 11-35, e CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2), in particolare al par. 7.7.1 di quest'ultima (perdita di liquido isolante e protezione dell'acqua del sottosuolo)		
Dichiarazione del fornitore che attesti l'idoneità dello schema di esecuzione dell'impianto della rete di terra esterna, secondo le Norme vigenti, ove questo venga realizzato dallo stesso		

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 30 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Certificato delle prove eseguite presso un Laboratorio accreditato sui provini del calcestruzzo e dell'acciaio impiegato		
Dichiarazioni e certificazioni secondo le prescrizioni del § 6		
Certificato del sistema qualità, in conformità alla UNI EN ISO 9001 in vigore per le attività di "Progettazione, produzione ed installazione di cabine prefabbricate in c.a.v. rilasciata da un Organismo accreditato da parte di un Organismo di Accredimento che partecipa ad accordi di mutuo riconoscimento (MLA) dell'EA, in conformità ai requisiti della Norma UNI CEI EN 45012 (Certificato di Sistema di Gestione per la Qualità).		
Dichiarazione attestante l'idoneità del locale in merito all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, utilizzando le apparecchiature con i layout e-distribuzione dimensionate per la max corrente, secondo quanto previsto dalla Legge 22/02/2001 n. 36, dal DPCM 8/7/03 e dal DM 29-05-2008.		

_____ li _____ Firma Tecnico e-distribuzione _____



Cabina Accettabile





Cabina non accettabile

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 31 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Lista di controllo **ALLEGATO B**

	<u>Presente nella fornitura</u>	<u>Non Presente nella fornitura</u>
Disegno architettonico di insieme della cabina timbrato e firmato da e-distribuzione e-distribuzione		
Relazione tecnica e calcoli statici del fabbricato, timbrati e firmati da un tecnico abilitato		
Dichiarazione rilasciata dal fornitore della rispondenza del locale cabina e degli impianti dello stesso alle Norme CEI 0-16, CEI 11-35, e CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) E CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2), in particolare al par. 7.7.1 di quest'ultima (perdita di liquido isolante e protezione dell'acqua del sottosuolo)		
Dichiarazione del fornitore che attesti l'idoneità dello schema di esecuzione dell'impianto della rete di terra esterna, secondo le Norme vigenti, ove questo venga realizzato dallo stesso		
Dichiarazioni e certificazioni secondo le prescrizioni del § 6		
Verifica della ventilazione del locale elaborata secondo quanto previsto dalla Norma CEI 99-4		
Dichiarazione e documentazione attestante l'idoneità del locale in merito all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, utilizzando le apparecchiature con i layout e-distribuzione dimensionate per la max corrente, secondo quanto previsto dalla Legge 22/02/2001 n. 36, dal DPCM 8/7/03 e dal DM 29-05-2008.		
Dichiarazione che le strutture sono state realizzate con classe REI 120 timbrata e firmata da un tecnico abilitato (Solo nel caso di struttura adiacente a ad altri fabbricati o nei fabbricati stessi)		

_____ li _____ Firma Tecnico e-distribuzione _____
 

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 32 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Cabina Accettabile

Cabina non accettabile

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 87 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 33 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2018

ALLEGATO C: DOTAZIONE DI CABINA

Ogni cabina sarà munita di:

n° 1 Plotta di copertura removibile per accesso alla vasca 1000x600 (Locale consegna)

n° 1 Plotta di copertura removibile per accesso alla vasca 600x600 (Locale misura)



n° 2 Porte omologate DS 918 / DS 919

n° 1 Porta ad un'anta (Locale misura) DS918

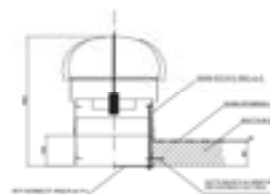


N.3 lampade di illuminazione DY3021

Passante per cavi temporaneo Ø 150mm

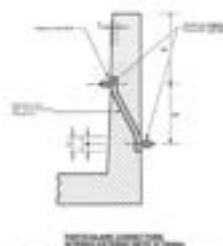


Due Aspiratori eolici in acciaio inox AISI 304 approvati da e-distribuzione (per cabine non all'interno di edificio civile)



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 34 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Connettore interno esterno per rete di terra



Elementi di copertura cunicolo:
N.6 mt. 0.65 X 0.25



N° 2 Griglie di areazione omologate e-distribuzione



Targa di identificazione

Targa con indicato Schema di sollevamento

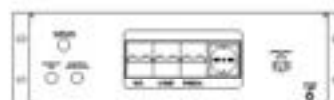


Manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero con flessibilità a freddo -10 ° C armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), sormontato dalla canaletta.



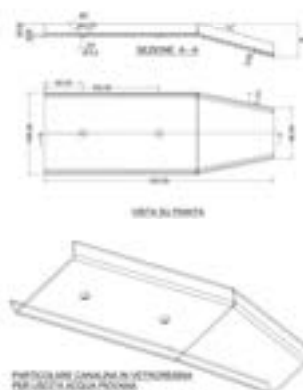
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 35 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

Quadro elettrico per servizi ausiliari –
omologati - tipo DY3016/3 versione per Rack
(DY 3005) (con trasformatore di isolamento)



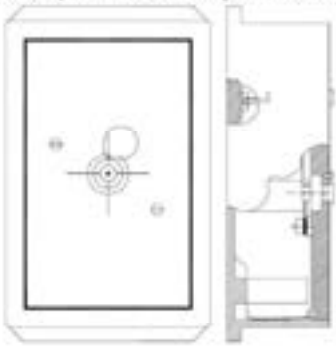


Canaletta uscita acqua piovana in VTR (per
cabine non all'interno di edificio civile)

Quantità n. 4



<p>Telaio porta Quadri BT</p>	NESSUNA ESTENSIONE	CON ESTENSIONE
		

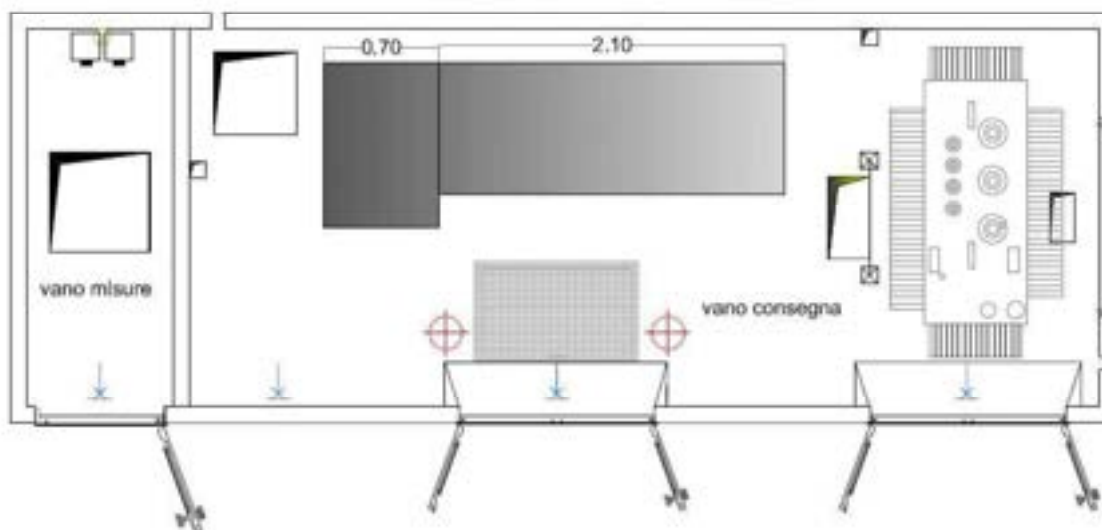
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 36 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016
Armadio rack		
Cassetta portachiavi vano misura (misure minime 150mmx150mm)	Esempio di cassetta portachiavi 	
Supporto quadro BT DS3055		

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 37 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

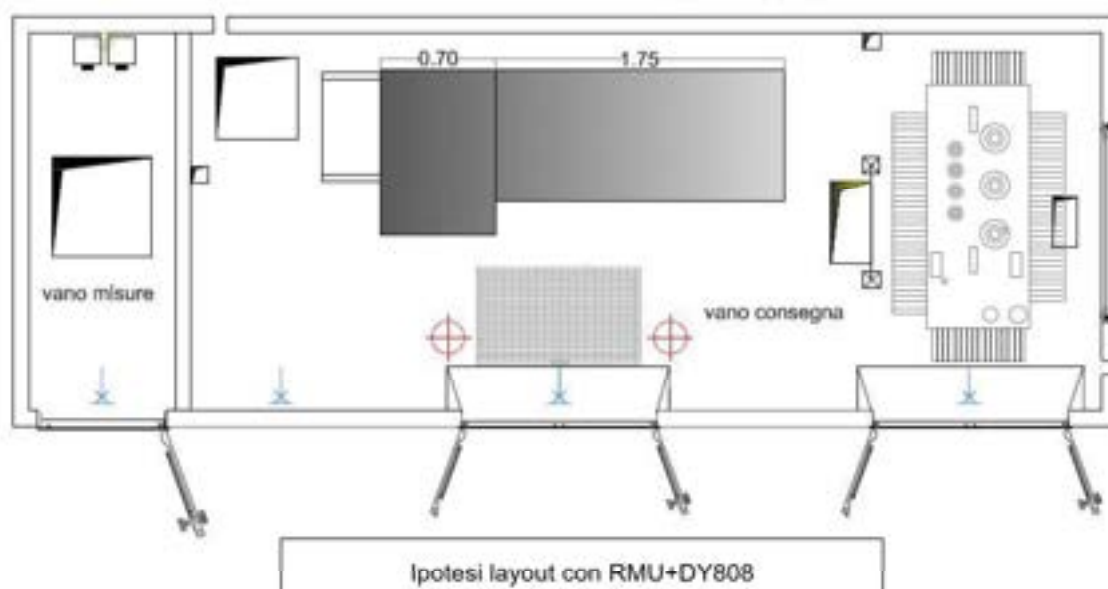


	SPECIFICA TECNICA	Pagina 38 di 38
	Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX.	DG2092 Ed.03 del 15/09/2016

RMU 4L+T / DY808



RMU 3L+T / DY808



Cabina di Sezionamento DG2061 Ed.8

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed.08 del 15/09/2016



MATRICOLE CABINA STANDARD BOX	
CON PORTE IN VETRORESINA	227280
CON PORTE IN ACCIAIO ZINCATO	227282
CON PORTE IN ACCIAIO INOX	227283

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 6 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di definire le caratteristiche geometriche e costruttive dei box prefabbricati in oggetto, nonché di definire sia le modalità di esecuzione delle prove per la verifica delle caratteristiche tecniche sia gli adempimenti cui sono soggette le forniture in opera dei box stessi.

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 saranno eseguite progettazioni 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. 14 gennaio 2008: "Nuove 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"
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008
- Norma CEI 7-6: "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici"
- 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"

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 95 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 7 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

- 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 DY3016/3 – SA
- Specifica tecnica DY3021 – Lampade
- Specifica tecnica DY3103 – Interruttori automatici BT a 630A
- Specifica tecnica DJ1111 – Isolatore a spina
- Specifica tecnica GST001 – Trasformatori
- Specifica tecnica GSM001 – QMT
- Specifica tecnica DY3009 – QBT
- Specifica tecnica DS3055 – Telaio supporto QBT
- Specifica tecnica DY 3005/1 – Rack
- Specifica tecnica DS 920 – 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 dritto
- Specifiche tecniche DR1040 – dispersori di terra componibili di profondità
- Documento DK 4461 Reti di terra degli impianti secondari
- Documento Global Standard GSCG002 – TCA

4. CARATTERISTICHE TECNICHE ED ELEMENTI COSTRUTTIVI

Il manufatto prefabbricato deve essere costruito 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

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 96 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 8 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

Decreto 14 gennaio 2008 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Nuove Norme tecniche per le Costruzioni" e s.m.i.

4.1 Generalità

Il box deve essere realizzato 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 il box deve essere additivato con fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

Il box realizzato deve 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.

I quadri BT (specifica tecnica DY3009) saranno posizionati su un supporto di acciaio (vedi §16 – pag. 42/45) utilizzando i supporti distanziatori unificati DS 3055; il numero massimo di linee BT è n. 8 con interruttori BT fino a 350 A (tipo DY3101) su quadro BT e, in casi eccezionali, 630 A (tipo DY3103) su supporto non unificato per la posa sul telaio porta quadri BT (vedi §16 – pag. 42).

Per i quadri MT (specifica tecnica GSM001), il Costruttore dovrà assicurare il bloccaggio all'interno della cabina durante il trasporto.

Si devono impiegare solo trasformatori (specifica tecnica GST001) con isolatori MT con presa a spina a cono interno - DJ 1111 - (Isolatore passante con presa a spina 24 kV - 250 A per trasformatori MT/BT isolati) con potenza fino a 630 kVA.

Per il montaggio del box e per l'ingresso cavi in cabina, deve essere realizzato un basamento prefabbricato da interrare in opera, come definito nel § 4.8 e nelle figure del §16 (pag.47), ai quali si rimandano per ogni ulteriore dettaglio dimensionale o costruttivo.

Come prescritto dal documento DK 4461 NON vanno collegati all'impianto di terra elementi metallici, come i serramenti e porte, delle cabine secondarie che siano accessibili dall'esterno: ciò consente di usufruire sempre dei benefici derivanti dall'applicazione del provvedimento M 1.1 della norma CEI EN 50522.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 97 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 9 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

4.2 Dimensioni

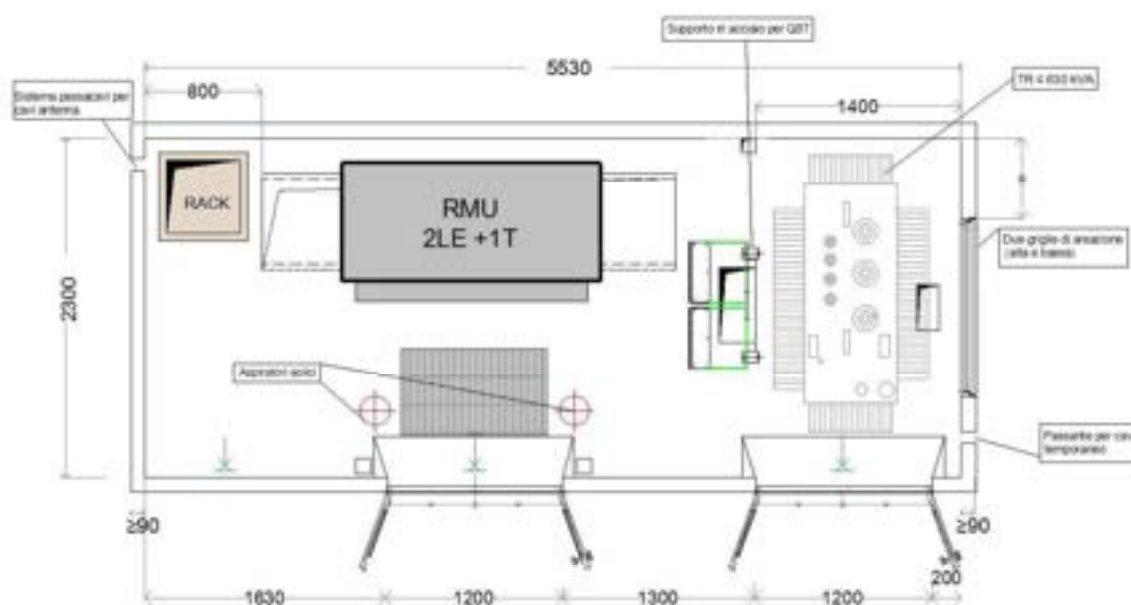


Figura 1 - Pianta dimensionale e funzionale Standard Box (esempio installazione RMU 2LE+1T) –
Ulteriori dimensioni in altezza interne/esterne nel §16

4.3 Carichi di progetto, verifiche strutturali e requisiti cls e armatura

I carichi di progetto da considerare nel calcolo delle strutture costituenti la cabina sono:

a) pressione del vento pari a $q(z)=190 \text{ daN/m}^2$, corrispondente ai seguenti parametri: altitudine mt. 1000 sul livello del mare; macrozonazione: zona 4; periodo di ritorno: $T_r=50$ anni.

b) azione del carico di neve sulla copertura pari a $q_s=480 \text{ daN/m}^2$, corrispondente ai seguenti parametri: altitudine mt. 1000 sul livello del mare; macrozonazione: zona I; periodo di ritorno: $T_r=50$ anni; coefficiente di esposizione: $CE=1,0$ (classe topografica normale); coefficiente di forma: $m=0,8$ (copertura piana).

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 98 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 10 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

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 in cui si ammetta un comportamento strutturale dissipativo si effettuerà una progettazione agli stati limiti ultimi; i parametri di riferimento di calcolo sono di seguito riportati :

Parametri sismici			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d'uso	Seconda
Categoria Suolo	D	Coeff. Condiz. Topog.	1,4
Fattore struttura "q"	3	Classe di duttilità "bassa"	CD "B"

PARAMETRI SPETTRO ELASTICO – SISMA S.L.D.			
Long. EST (GRD)	14,93992	Latitudine Nord	37,11972
Probabilità Pvr	0,63	Periodo ritorno (Anni)	50
Accelerazione Ag/g	0,07	Periodo Tc	0,27
Fo	2,52	Fv	0,88
Fattore Stratigrafia 'S'	1,80	Periodo Ts	0,22
Periodo Tc	0,65	Periodo To	1,87
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO – SISMA S.L.V.			
Long. EST (GRD)	14,93992	Latitudine Nord	37,11972
Probabilità Pvr	0,10	Periodo ritorno (Anni)	475
Accelerazione Ag/g	0,28	Periodo Tc	0,42
Fo	2,28	Fv	1,62
Fattore Stratigrafia 'S'	1,45	Periodo Ts	0,27
Periodo Tc	0,81	Periodo To	2,71

Lo Spettro di progetto pertanto sarà definito dal periodo di vibrazione: $T_B < T < T_C$.

Nel caso in cui si ammetta un comportamento strutturale non dissipativo, in considerazione del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Adunanza del 14 dicembre 2010 (Protocollo 155/2010) – è possibile progettare strutture non dissipative, purché si adotti un fattore di struttura unitario insieme con l'utilizzo del livello di azione corrispondente allo Stato Limite Ultimo.

In tal caso non è necessario l'utilizzo di accorgimenti quali la gerarchia delle resistenze, il cui effetto può esplicarsi solo al superamento del comportamento elastico della struttura. Resta comunque inteso che si debba ottemperare alle prescrizioni contenute nel Capitolo 4 delle NTC 2008 che garantiscono un livello significativo di duttilità.

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 11 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

La spinta del vento e l'azione sismica devono essere considerate separatamente l'una dall'altra, in conformità alla Legge 2 Febbraio 1974 n. 64, art. 10.

- d) sollecitazioni dovute al sollevamento ed al trasporto del box completo di apparecchiature (escluso il trasformatore).
- 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 2 febbraio 2009, n. 617):

		Barre da c.a.		Barre da c.a.		Cavi da c.a.p.		Cavi da c.a.p.	
		Elementi a piastra		Altri elementi		Elementi a piastra		Altri elementi	
C _{min}	C ₀	C _{tr} C ₀	C _{min} %C ₀ C ₀	C _{tr} C ₀	C _{min} %C ₀ C ₀	C _{tr} C ₀	C _{min} %C ₀ C ₀	C _{tr} C ₀	C _{min} %C ₀ 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.

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

- classe di resistenza a compressione C32/40;
- classe di esposizione (UNI 11104) XC4;
- diametro massimo inerte 15mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,40.
- Rapporto acqua/cemento max 0,60

Le armature devono avere i requisiti sotto elencati:

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

Qualora necessario per la specificità dell'opera, il progettista potrà richiedere il rispetto di valori limite diversi o di ulteriori parametri quali classe di consistenza, classi speciali di cemento, classi speciali di aggregati, resistenza alle penetrazioni d'acqua.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 12 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

4.4 Copertura

La copertura deve essere opportunamente ancorata alla struttura e garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di $3,1 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$.

La copertura sarà a due falde - lati corti - ed avrà un pendenza del 2% su ciascuna falda e dovrà essere dotata per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due 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 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 nella fig.1.

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 anti-insetto 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 aerazione devono essere isolate elettricamente dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo, conformemente a quanto previsto dalla DK 4461. La prova d'isolamento va effettuata durante la verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno (§ 5.1.6/5.2.5).

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 13 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed 08 del 15/09/2016</p>

4.6 Pareti

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. 14 gennaio 2008; in particolare si dovrà prevedere un doppia armatura come stabilito dalle norme stesse.

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.

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

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 lato opposto alla parete di cui sopra è previsto un sistema passacavo a parete (minimo 80 mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna.

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

Nel box devono essere installate due porte in resina (DS919), in acciaio zincato verniciato (DS918) o acciaio inox (DS918) complete di serrature (DS988) e due finestre in resina (DS927) o in acciaio INOX (DS926). Tali componenti devono essere del tipo omologato 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, conformemente a quanto previsto dalla DK 4461.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 14 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

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

4.7 Pavimento

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 acciaio, devono essere zincate a caldo (Norme CEI 7-6).

Sul pavimento devono essere previste le aperture come da §16 (pag.37) e precisamente:

- apertura di dimensioni 650 mm x 2800 mm per quadri MT; devono essere forniti n.6 elementi di copertura in VTR;
- apertura di dimensioni 300 mm x 150 mm per il trasformatore MT/BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi MT;
- apertura 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 mezzera di 750 daN;
- apertura di dimensioni 500 mm x 250 mm per i quadri BT per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT;
- apertura di dimensioni 500 mm x 500 mm (con predisposizione fissaggio rack), per il rack (specifica tecnica DY 3005) per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi BT.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 103 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 15 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed 08 del 15/09/2016

Sul bordo dell'apertura per l'accesso alla vasca di fondazione 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 del foro per il rack devono essere installate n.4 boccole filettate annegate nel cls facenti filo con il pavimento come da §16 (pag.41), utili al fissaggio del quadro rack di cui sopra.

4.8 Basamento

Preliminarmente alla posa in opera del box, sul sito prescelto deve essere interrato il basamento d'appoggio prefabbricato in c.a.v., 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 DM 14/01/2008) prevedendo un sistema di accoppiamento tale da impedire eventuali spostamenti orizzontali del box stesso ed un sistema di sigillatura al contatto box-vasca, tale da garantire una perfetta tenuta all'acqua. La soluzione adottata sarà messa al vaglio 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 della vasca tale da consentire il contenimento dell'eventuale olio fuoriuscito dal trasformatore, fissato in un volume corrispondente a 600 litri.

I fori dovranno essere predisposti 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 §16 (pag.46).

4.9 Finiture

La cabina deve essere perfettamente rifinita sia internamente che esternamente.

Gli eventuali giunti di unione delle strutture e tutto il perimetro del box nel punto di appoggio con il basamento devono essere sigillati per una perfetta tenuta d'acqua. 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

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 16 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

in ambiente industriale e marino, inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura (-20°C + 60°C).

Dette prescrizioni devono essere richiamate nelle schede tecniche dei materiali utilizzati (punto i. del § 9.2.1), corredate dai riferimenti normativi in vigore e dalle eventuali prove 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 fino ad una altezza di 700mm, facendo in modo che esternamente il colore a quarzo parta sempre da quota 500mm.

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

Deve essere previsto un impianto elettrico per la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (quadro servizi ausiliari, lampade, ecc.): tale impianto deve essere del tipo sfilabile, realizzato con cavo unipolare di tipo antifiamma, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo.

L'impianto deve prevedere:

- n.1 quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari SA (DY3016/3) che saranno montati sul rack (DY3005).
- n.3 lampade di illuminazione, come da specifica tecnica DY3021.
- l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm², in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore unipolare IP>40.

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.

4.11 Impianto di messa a terra

La cabina deve essere dotata di un impianto di terra di protezione a cui devono essere elettricamente collegati l'armatura incorporata del calcestruzzo e tutti gli inserti metallici

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 17 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

previsti. Come prescritto dal documento DK 4461 non vanno collegati all'impianto di terra elementi metallici, come i serramenti e porte, delle cabine secondarie che siano accessibili dall'esterno; ciò consente di usufruire sempre dei benefici derivanti dall'applicazione del provvedimento M 1.1 della norma CEI EN 50522.

Il collegamento interno-esterno alla rete di terra deve essere realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche.

I connettori devono essere dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

Per quanto riguarda l'impianto di terra interno, tutte le masse delle apparecchiature MT e BT che fanno parte dell'impianto elettrico 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.

L'impianto di terra esterno viene fornito in opera ed è costituito da anello con dimensioni descritte nel §16 a pag. 51. 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.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 106 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 18 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

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).

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 una cabina completa in ogni sua parte 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 durante la fase di sollevamento
- Prova di carico statico sul pavimento della cabina

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 19 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

- Prova di carico statico sulla plotta di copertura del vano di accesso alla vasca di fondazione
- Verifica del grado di protezione
- Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio
- Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio di sostegno quadri BT
- Prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito

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;
- installazione nel box della porta completa di serratura e finestre di aerazione del tipo omologato e-distribuzione;
- verifica dell'incastro meccanico tra box e vasca;
- 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.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 108 di 144

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 20 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

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 utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un laboratorio accreditato per tali prove

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 Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.

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.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 109 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 21 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

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 tramite multimetro conforme alle normative vigenti certificato e tarato.

5.1.7 Verifica del comportamento del box durante la fase di sollevamento

Il box completo di tutte le apparecchiature, con la sola esclusione del trasformatore, – il cui peso è stimato in circa 1200 daN (tale carico può realisticamente essere realizzato con un quadro MT nella configurazione 3LE + 1T oppure con carico disposto tale da simulare il carico trasmesso da un quadro MT nella configurazione 3LE + 1T – deve essere sollevato fino all'altezza di 0,50 m da terra e tenuto sospeso per 5 minuti, quindi posizionato sul basamento.

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 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;

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 22 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

- 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 5 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 alla vasca di fondazione

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.

5.1.10 Verifica del grado di protezione

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

Deve essere verificato il grado di protezione IP33.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 111 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 23 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

In particolare deve essere verificato sia l'ingresso di corpi solidi estranei - in corrispondenza di porte e finestre - sia l'ingresso di acqua nella cabina con le modalità descritte nella norma di cui sopra.

5.1.11 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.

5.1.12 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 CEI 7-6. Il risultato deve essere uno spessore della zincatura $\geq 12 \mu\text{m}$.

5.1.13 Prova sclerometria non distruttiva del cls indurito

Consiste nella verifica del risultato della prova sclerometria tramite sclerometro tarato e certificato secondo la norma UNI EN 12504-2:2001.

L'esecuzione della prova e l'elaborazione delle misure sono effettuate nel rispetto del p.to 12.4 delle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. - febbraio 2008.

Devono essere presi in considerazione n.3 diverse zone di studio, ovvero una sulla parete interna di ingresso, una sulla copertura ed una sul pavimento.

La prova si considera superata se il valore R_m della prova sclerometrica risulta maggiore dell' R_{ck} previsto in progetto.

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

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 112 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 24 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

- Verifica isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno
- Verifica dello spessore della zincatura a caldo del telaio quadro BT
- Prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito

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 e depositati presso il Costruttore.

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.

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. 14 gennaio 2008.

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.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 113 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 25 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

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 § 5.1.12.

5.2.7 Prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito

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

6. FORNITURA ED OTTENIMENTO TCA (TECHNICAL CONFORMITY ASSESSMENT)

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. Contrattualmente e-distribuzione prevede che sui manufatti unificati vengano 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 non possono essere effettuate presso il Costruttore possono 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:

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 114 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 26 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

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.
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 il dossier TCA come descritto nel documento GSCG002 con le integrazioni di cui al paragrafo successivo per approvazione.

Il dossier TCA approvato dovrà essere reso disponibile dal costruttore al personale di e-distribuzione per le attività di collaudo e prove fuori linea.

9.2 Dossier di TCA

Esso viene distinto in:

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

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:

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 27 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

- 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;
- attestato di qualifica Enel per il Gruppo Merceologico FECE09 - Cabine secondarie in c.a.v. con apparecchiature elettriche;
- disegni di insieme in scala 1:50 e disegni particolareggiati in scala maggiore che illustrino dimensioni, prospetti e sezioni e tutti gli elementi costruttivi;
- relazione tecnica descrittiva del manufatto indicando in particolare materiali impiegati, input dati di calcolo, caratteristiche geometriche e dimensionali ecc;
- calcolo di verifica del coefficiente di trasmissione termica sull'elemento di copertura, come richiesto al § 4.4 delle prescrizioni;
- 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;
- caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un Laboratorio Ufficiale;
- dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico come da D.M. 22 gennaio 2008, n.37;
- 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).
- modalità per il sollevamento, trasporto e messa in opera, comprese le caratteristiche delle attrezzature e dei mezzi impiegati;
- disegno della targa di identificazione e schema di sollevamento completa dei dati richiesti.

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 116 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 28 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

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 (connessione)

Essa deve comprendere la documentazione che viene consegnata dal costruttore del manufatto all'Utente 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.

9.3 Vidimazione della documentazione

Al completamento della TCA con esito positivo delle prove di tipo previste, e-distribuzione provvederà a vidimare, con timbro e firma, la documentazione di tipo A, B e C. L'eventuale documentazione di tipo B rimarrà presso il Costruttore per essere esibita a richiesta degli incaricati di e-distribuzione.

Il costruttore dovrà inviare ad e-distribuzione copia della documentazione di tipo A e C vidimata in formato digitale.

10. DOCUMENTAZIONE PER MANUFATTI CEDUTI AD E-DISTRIBUZIONE DA TERZI

Nel caso di cessione della cabina DG2061 ad e-distribuzione da parte di terzi, dovranno essere consegnati agli incaricati e-distribuzione i seguenti documenti:

- lettera di avvenuto ottenimento TCA;
- documentazione di tipo C.

Altresì gli incaricati e-distribuzione dovranno verificare la presenza degli elementi costituenti la fornitura descritta al paragrafo successivo.

e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 29 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

11. ELEMENTI COSTITUENTI LA FORNITURA

Costituiscono oggetto della fornitura, oltre agli elementi prefabbricati del box i seguenti elementi di completamento:

- 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 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 (650x250x40)
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40);
- n. 1 passante in materiale plastico per l'uscita cavo di alimentazioni temporanee (\varnothing 150mm);
- impianto elettrico compresi un Quadro Servizi Ausiliari DY3016/3 versione per rack (DY 3005);
- n. 3 lampade di illuminazione DY3021
- telaio per quadri BT in acciaio zincato
- distanziatore per quadri BT DS3055
- armadio rack DY3005
- rete di terra interna;
- rete di terra esterna;
- n.1 sistema passacavo a parete (\varnothing 80mm) 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 10x10cm), incorporata nel calcestruzzo o efficacemente incollata all'interno della parete con porta.
- Canalina in vetroresina per uscita acqua piovana

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 118 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 30 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>

12. 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.

13. MONTAGGIO

La messa in opera della cabina completa degli elementi indicati al § 11 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.

14. GARANZIE

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

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 119 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 31 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

15. DOTAZIONE DI CABINA

Ogni cabina sarà munita di:

N° 1 Plotta di copertura removibile per accesso alla vasca
1000x600

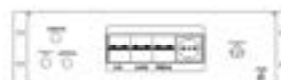


N° 2 Porte DS 918 / DS 919



N.3 lampade di illuminazione come da tabella DY3021

Quadro elettrico per servizi ausiliari DY3016/3 versione per Rack
(DY 3005) (con trasformatore di isolamento)



Passante per cavi temporaneo Ø 150mm

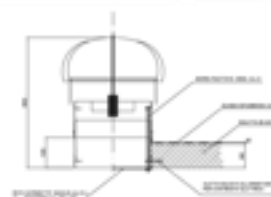


	SPECIFICA TECNICA	Pagina 32 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed 08 del 15/09/2016

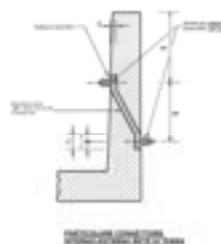
N.1 Armadio rack DY3005/1



N.2 Aspiratori eolici in acciaio inox



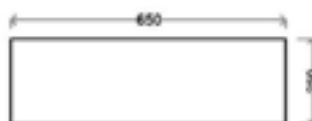
Connettore interno esterno per rete di terra



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 33 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

Elementi di copertura cunicolo in VTR:

N. 6 per scomparti MT (650x250x40)



N° 2 Griglie di areazione



Targa di identificazione

Targa con indicato Schema di sollevamento

TARGHE DI IDENTIFICAZIONE	
Tabella designata dall'Ente gestore di riferimento	
Area di riferimento	
Modello di riferimento	
Schema di riferimento	
Schema di riferimento	

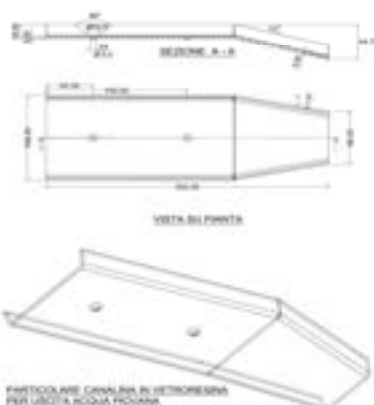
Manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero flessibilità a freddo -10 ° C armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), che sorregge la canalina.



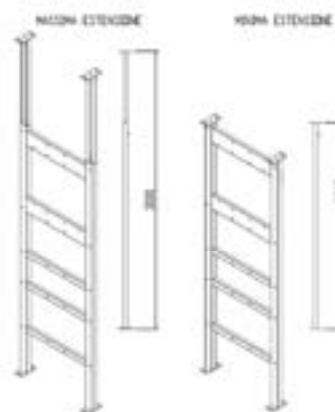
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 34 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

Canaletta uscita acqua piovana in VTR (per cabine non all'interno di edificio civile)

Quantità n. 4



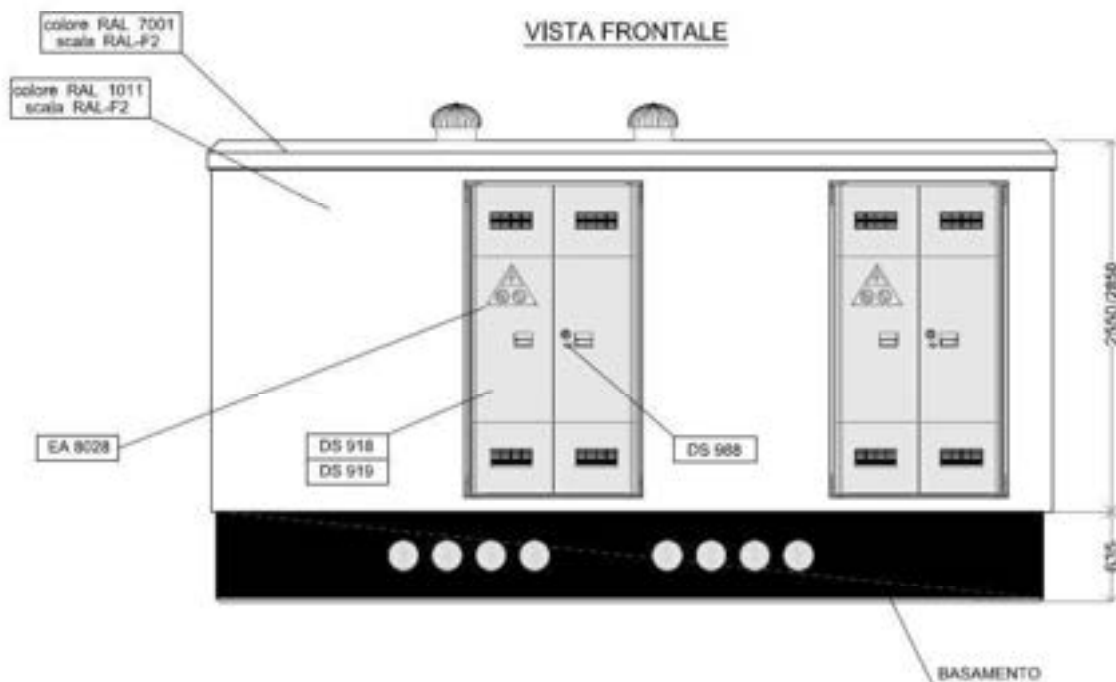
Telaio porta quadri BT



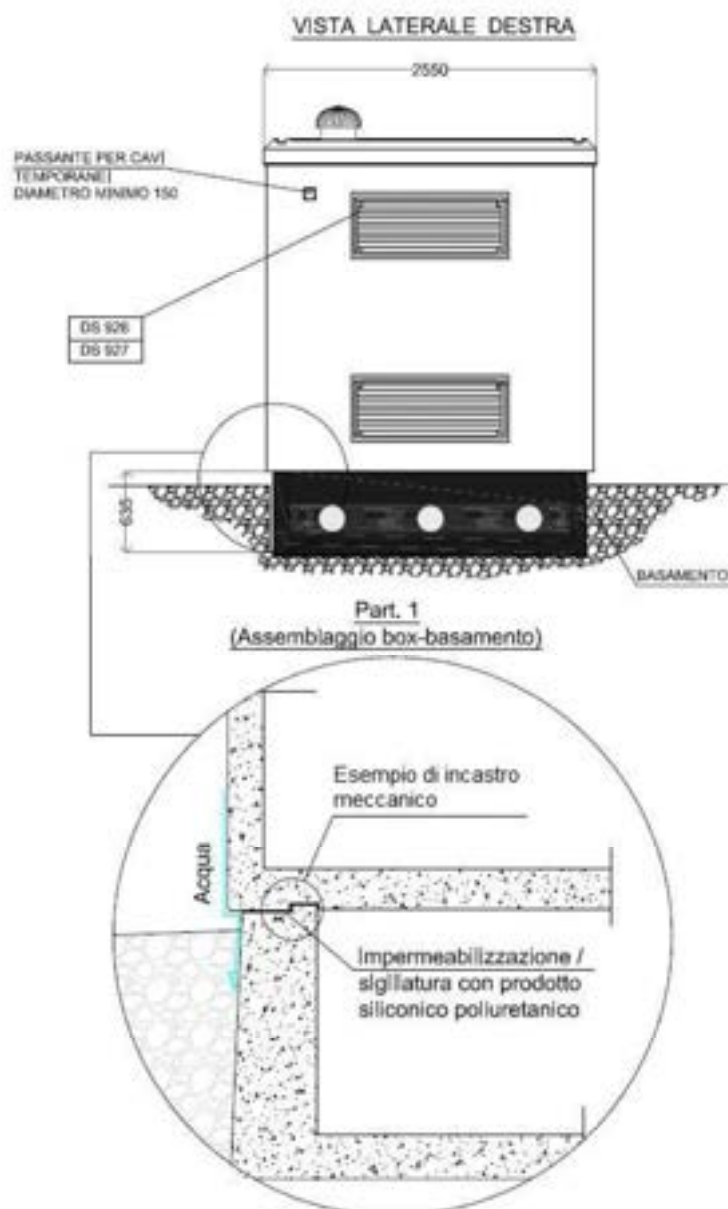
Distanziatore quadri BT come da DS 3055

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 35 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

16. ELABORATI ARCHITETTONICI D'INSIEME E PARTICOLARI COSTRUTTIVI



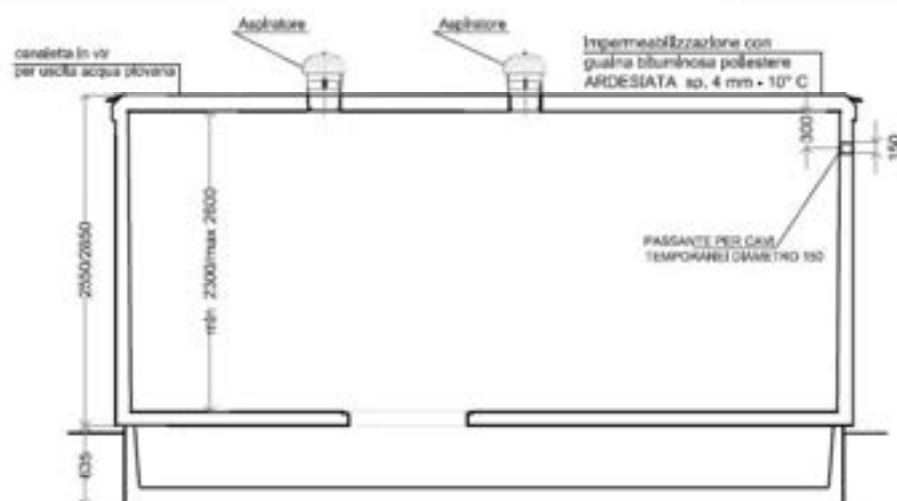
e-distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 36 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016



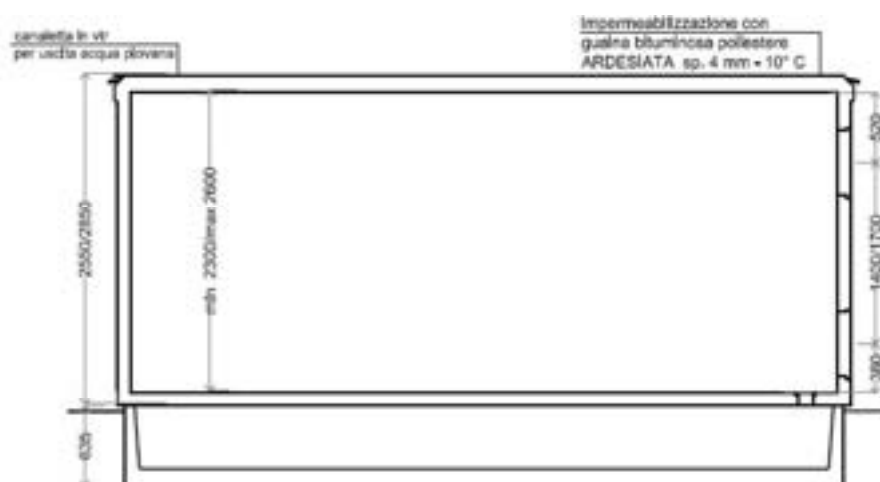
[illegible]

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	<i>Guide Tecniche</i>	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 126 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 38 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016



SEZIONE B - B



SEZIONE C - C

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 127 di 144

Impermeabilizzazione con
guaina bituminosa poliestere
ARDESIA sp. 4 mm - 10° C

canaletta per
uscita acqua
piovana (inserita nel pannello
del calcestruzzo)

PASSANTE PER CAVI
TEMPORANEI DIAMETRO 150

2550

Pendone

500

620

2170

1150

1150

100

1700

1400

635

500

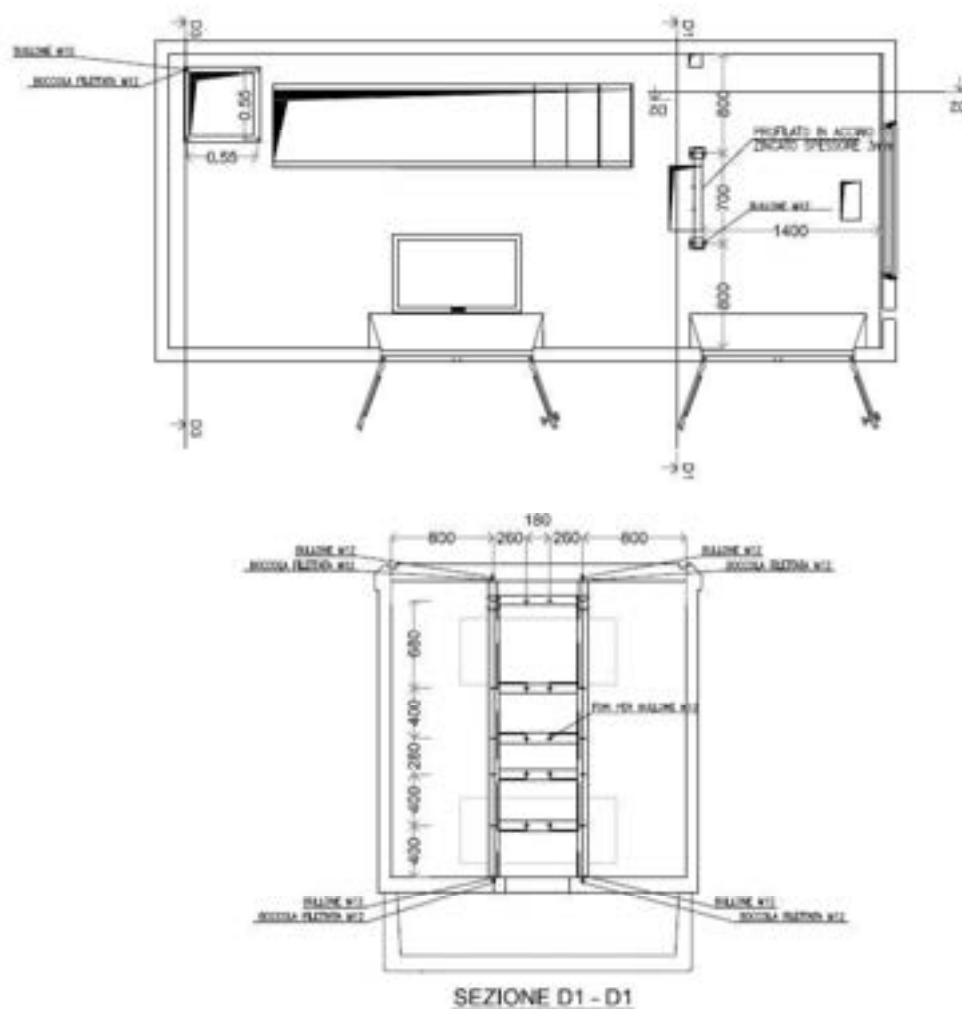
[illegible]

39:55

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	<i>Guide Tecniche</i>	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 128 di 144

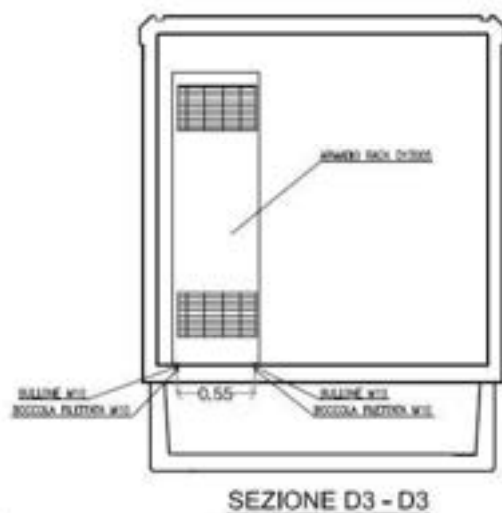
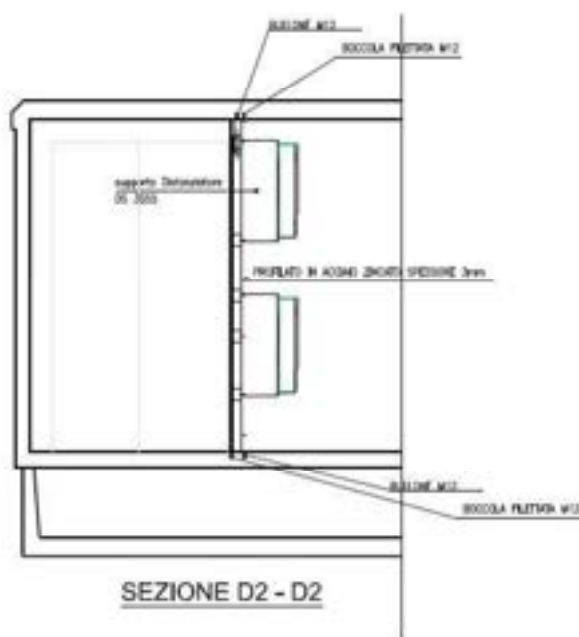
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 40 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

Particolare Supporto per montaggio quadri BT e quadro rack

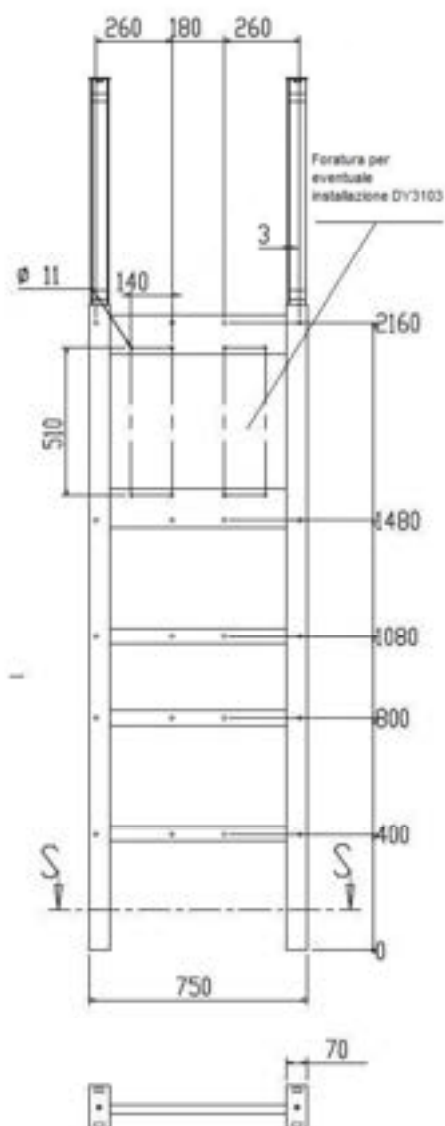


Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 129 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 41 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 42 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

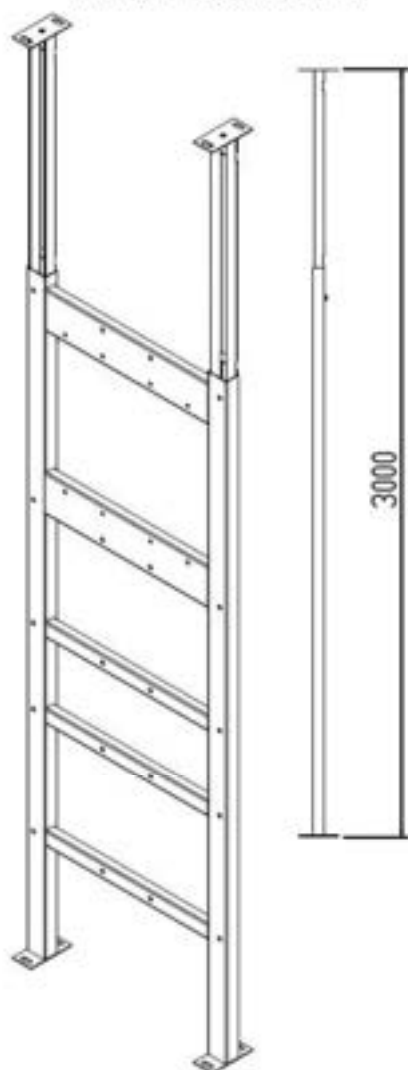


Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 131 di 144

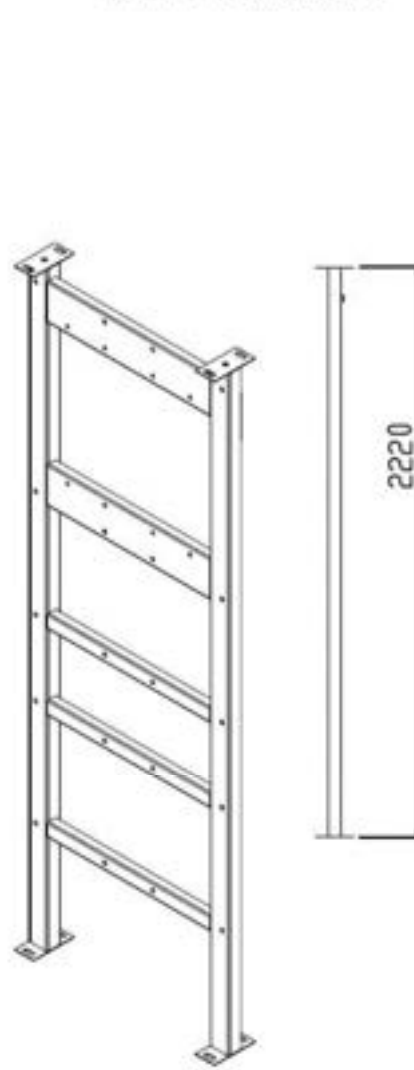
Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	<i>Guide Tecniche</i>	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 132 di 144

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 44 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed.08 del 15/09/2016</p>

MASSIMA ESTENSIONE

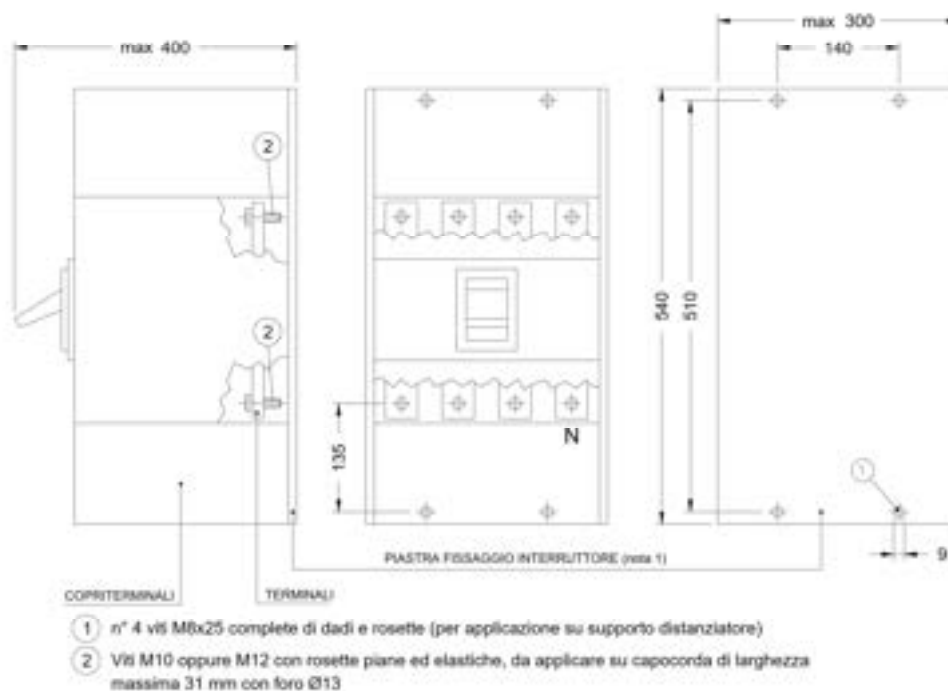


MINIMA ESTENSIONE



Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 133 di 144

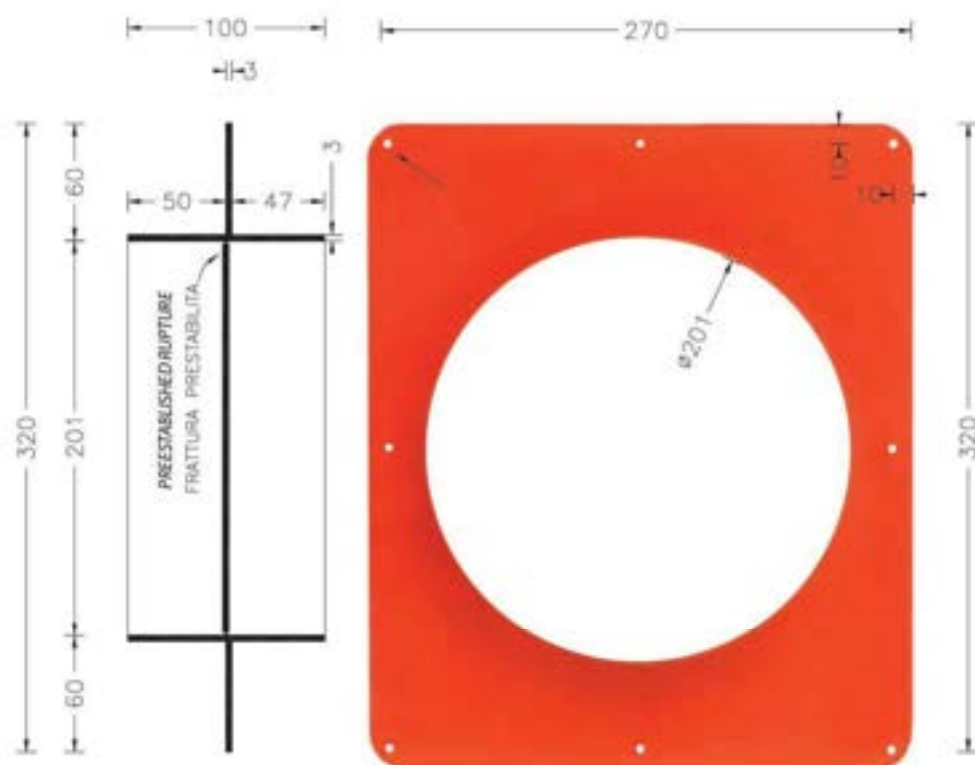
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 45 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016</p>



Particolare dimensioni piastra per interruttori a 630A

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 46 di 55
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX</p>	<p>DG2061 Ed.08 del 15/09/2016</p>

Carico di rottura > 3000N

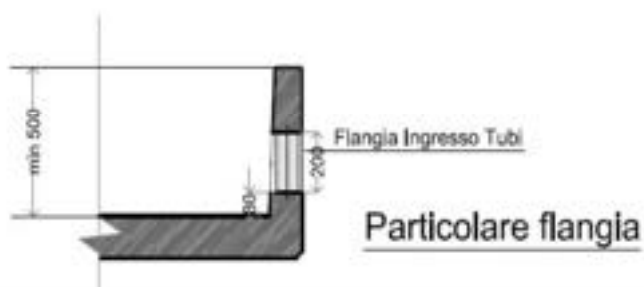
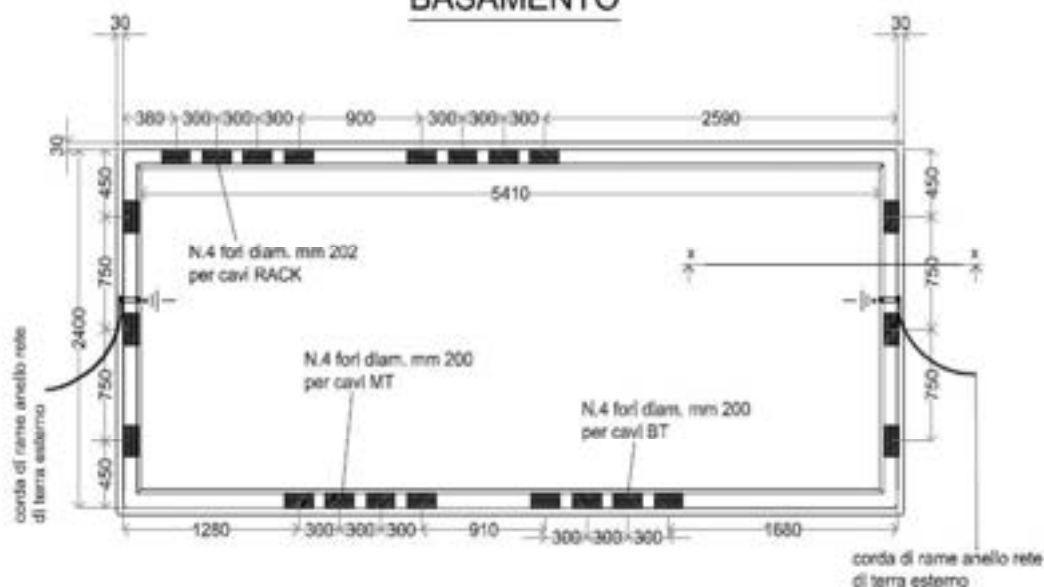


Particolare dimensioni flangia a frattura prestabilita

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elabor.	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 135 di 144

	<p align="center">SPECIFICA TECNICA</p> <p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p align="center">STANDARD BOX</p>	<p align="center">Pagina 47 di 55</p> <p align="center">DG2061 Ed 08 del 15/09/2016</p>

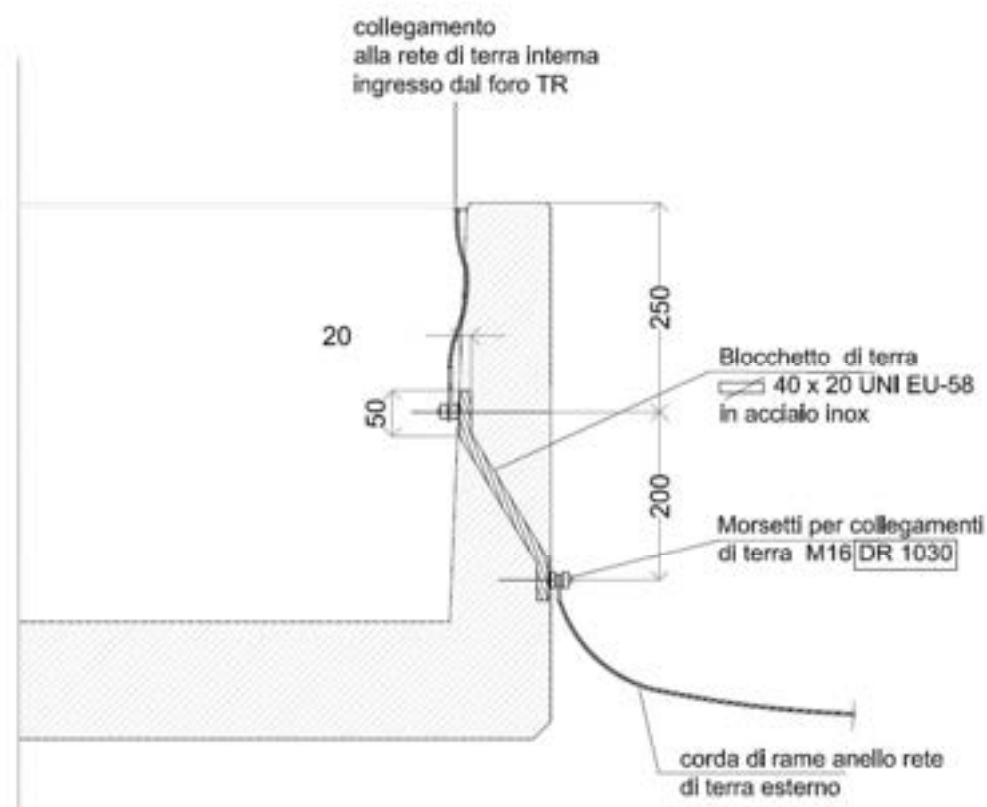
BASAMENTO



Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 136 di 144

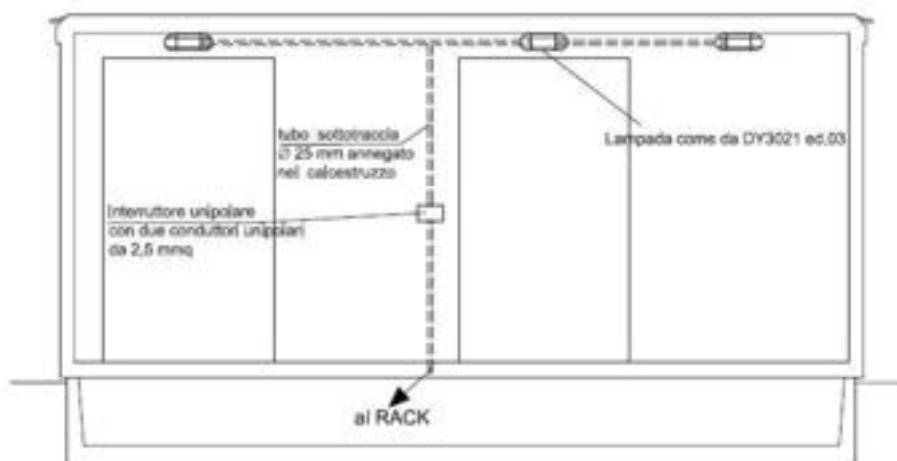
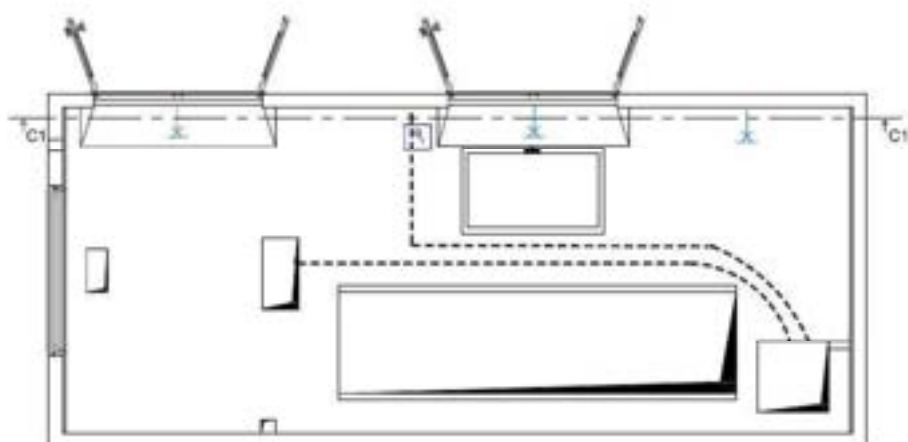
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 48 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

Particolare connettore interno - esterno / rete di terra



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 49 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

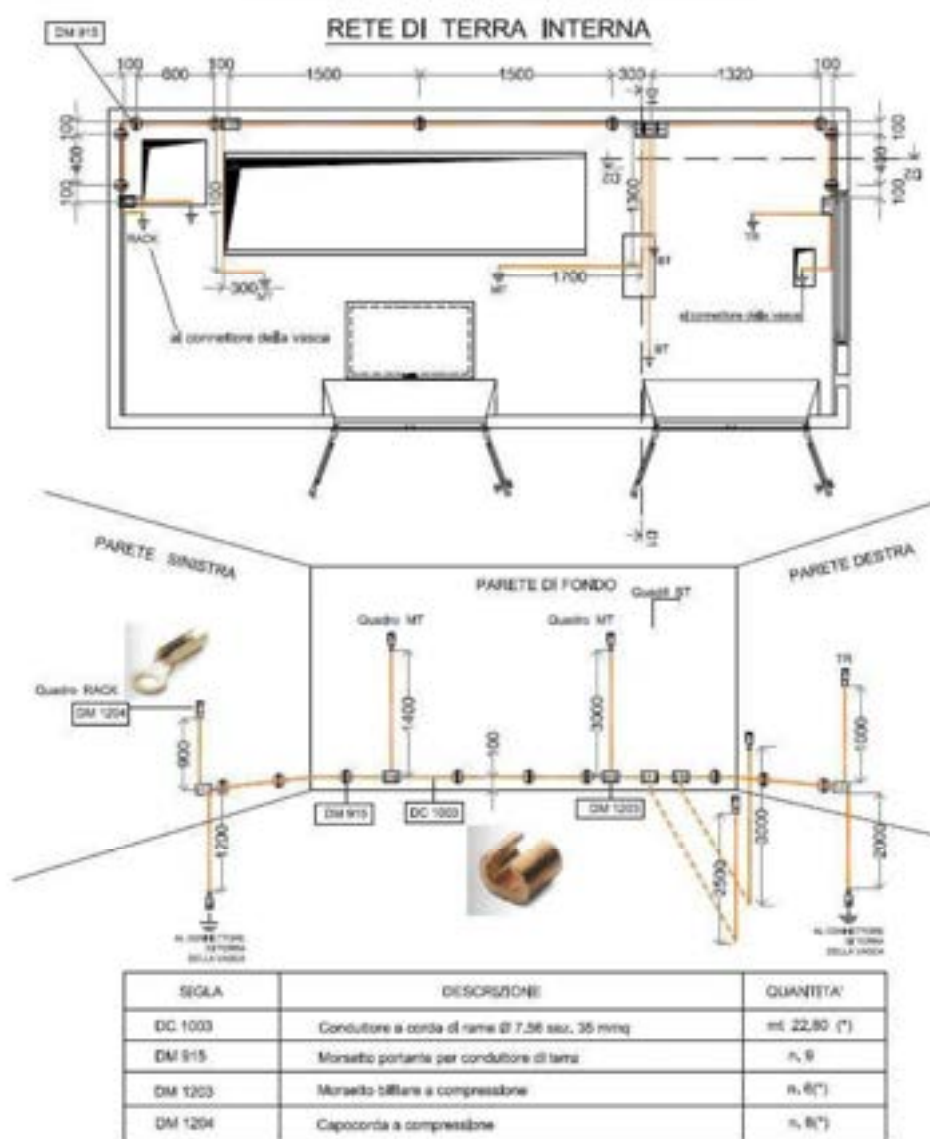
IMPIANTO ELETTRICO



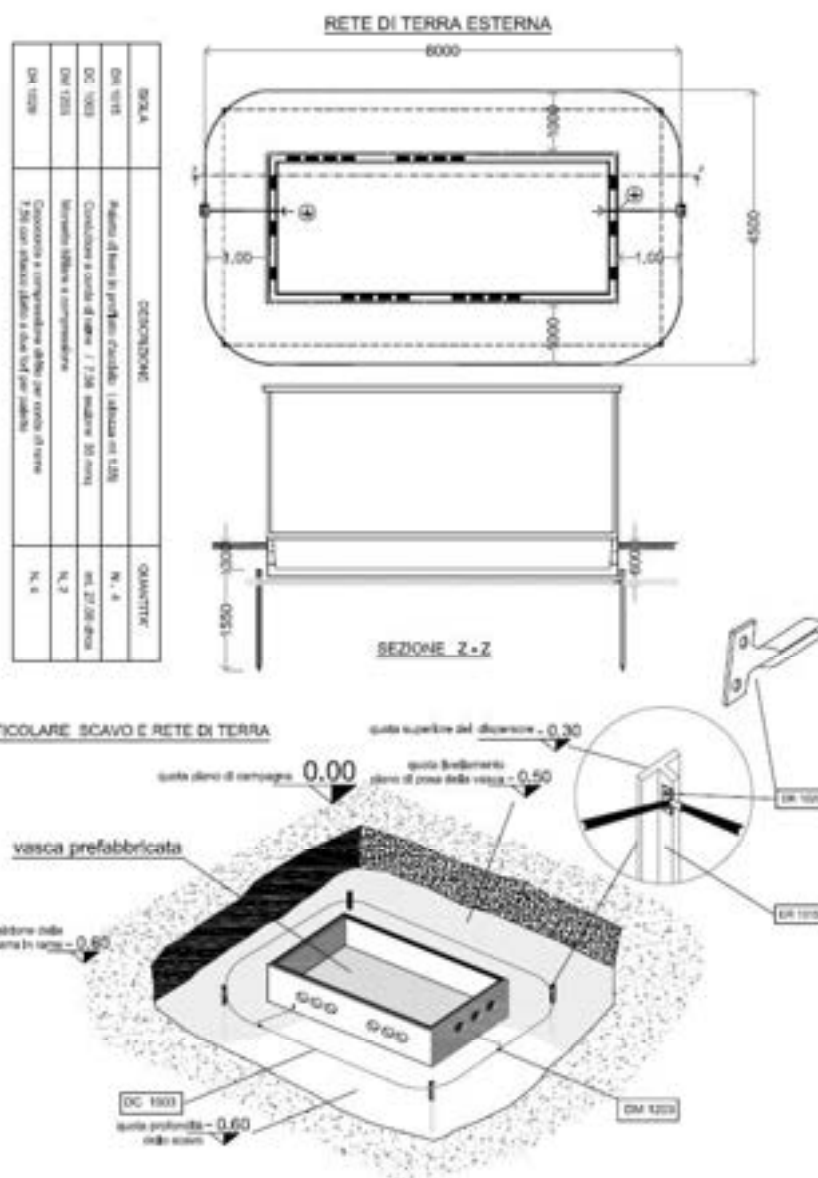
SEZIONE C1 - C1

Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 138 di 144

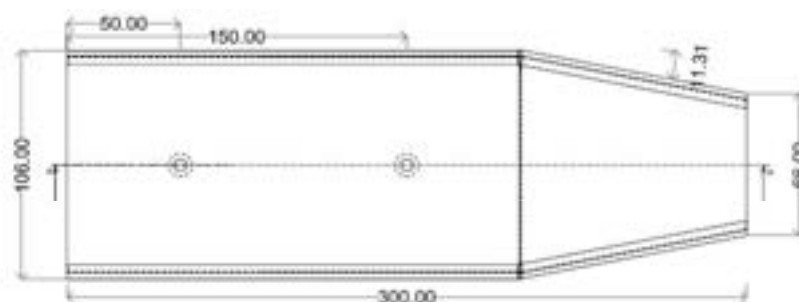
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 50 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed.08 del 15/09/2016



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 51 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 52 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

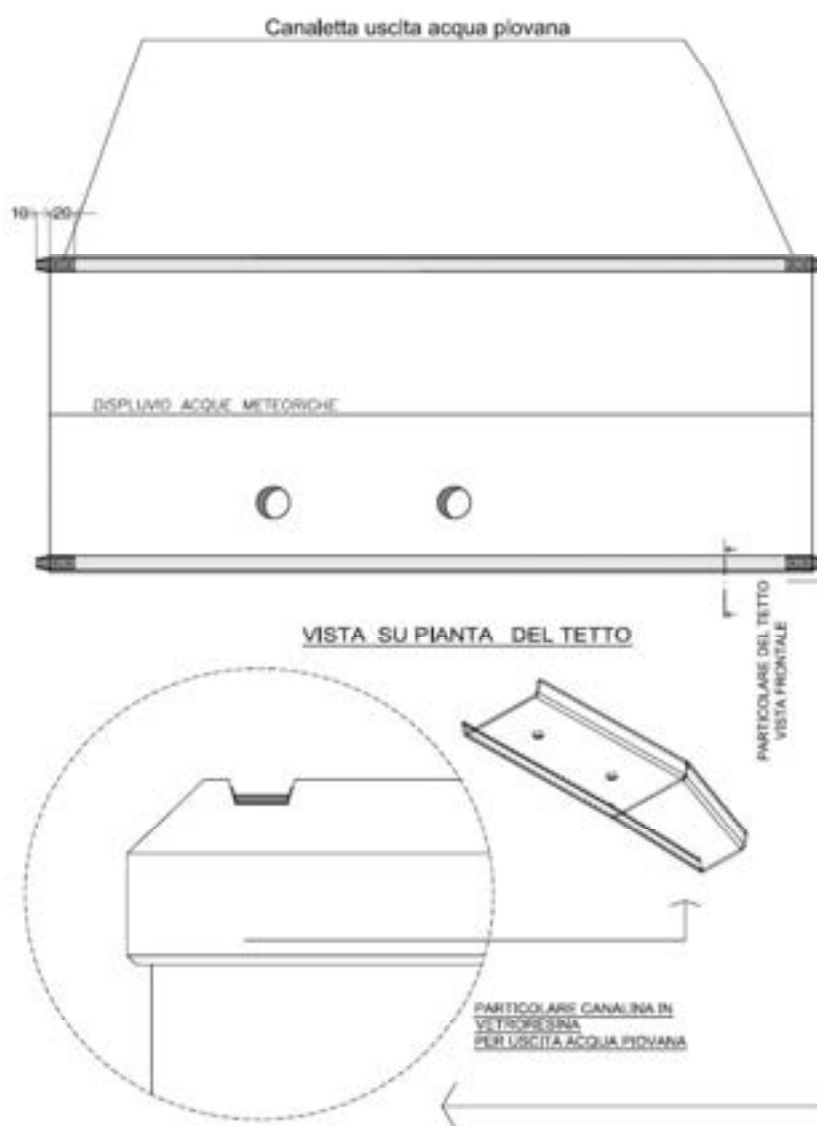


VISTA SU PIANTA

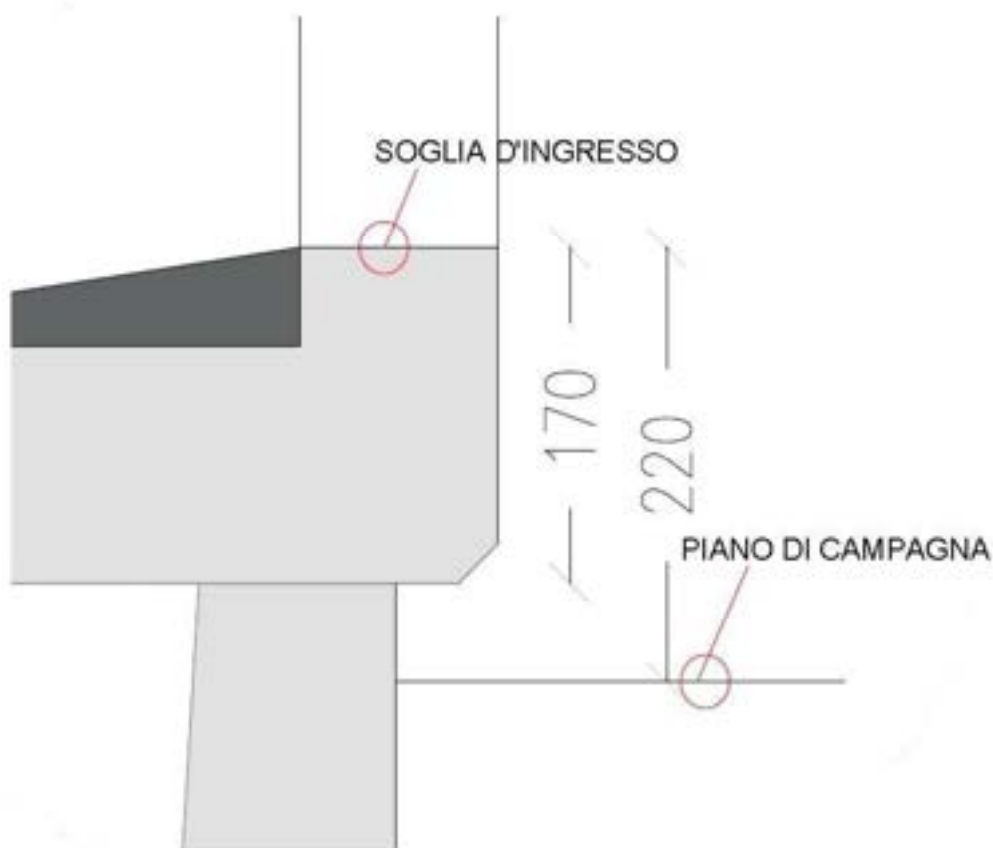


PARTICOLARE CANALINA IN VETRORESINA
PER USCITA ACQUA PIOVANA

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 53 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed 08 del 15/09/2016



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 54 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016



Particolare altezza minima della soglia di ingresso

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 55 di 55
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX	DG2061 Ed. 08 del 15/09/2016

Esempio di quadro BT installato



Cod.Rintr.	Elaborato:	Cod.Elab	Data	Rev	
413835438	Guide Tecniche	PC-R47	20/01/2025	R1	Pagina 144 di 144