



## RELAZIONE TECNICA

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

15.01.2018

Foglio 1/21

# **Cabina elettrica di distribuzione MT/BT ad elementi tipo MINIBOX DG2081\_5**

**Omologazione e-distribuzione  
DG2081 Ed. 05 del 15.09.2016**

Revisione	Data	Natura della modifica

UFFICIO	EMISSIONE	VERIFICATO	APPROVATO
UTEK			Gasparetto Geom. Paolo

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</b>	15.01.2018
	<b>MINIBOX</b>	Foglio 2/21

## PREMESSA

Nella presente relazione tecnica, si riportano le indicazioni relative alla costruzione, assemblaggio e messa in opera della cabina elettrica di distribuzione MT/BT ad elementi prefabbricati in cemento armato vibrato, di tipo **MINIBOX DG2081\_5** realizzata in conformità alla specifica tecnica ENEL DG 2081 Ed. 05 del 15.09.2016

## NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

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.
<b>D.M. 17.01.2018</b>	<b>Nuove norme tecniche per le costruzioni</b>
D.M. 22 gennaio 2008 n.37	Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici
Circ. 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
CEI 7-6	Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici
CEI EN 60259	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
UNI EN 12504-2:2001	Prove non distruttive su cls
EN 10088-1/2005	Lista degli acciai inossidabili
CEI EN 50522:2011-07	Messa a terra di impianti con tensione superiore a 1 kV
Scala RAL-F2	Reichsausschuss für Lieferbedingungen" Scala di colori
CEI EN 62271-202	Sottostazioni prefabbricate ad alta tensione/bassa tensione
CEI EN 61936-1 (CEI 99-2)	Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
CEI 99-4	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
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
EN 10088-1 / 2005	Lista degli acciai inossidabili
UNI EN 2081	Zincatura elettrolitica
UNI EN 10346/2009	Acciaio zincato a caldo

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</b>	15.01.2018
	<b>MINIBOX</b>	Foglio 3/21

## SPECIFICHE TECNICHE

DG2081 ED. 05	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare MINIBOX
DS 918 – DS 919	Porte metalliche/vetroresina
DS 926 – DS 927	Griglie metalliche/vetroresina
D S988	Serratura unificata
DY 3021	Lampade illuminazione
DY 3005/1	Armadio Rack
DY 3016/3	Quadro servizi ausiliari QSA
DS 3055	Distanziatore quadri BT
DC 1003	Conduttore a corda di rame
DM 915	Morsetto portante per conduttore di terra
DM 1203	Morsetto bifilare a compressione
DM1204	Capocorda a compressione
DR 1020	Capocorda a compressione diritto
DR 1015	Paletto in ferro in profilato d'acciaio
DR1040	Dispensori di terra componibili di profondità
DK4461	Reti di terra degli impianti secondari
DS 920	Passacavo stagno
DY3009	QBT
DY3101	Interruttori BT
DY 3103	Interruttori automatici BT a 630°
GST001	Trasformatori
DJ4448	Cavo preintestato
DJ1111	Isolatore a spina
GSM001 – DY900	QMT
DH933	Concentratore
GSTR001	Unità periferica di controllo
DX1215	Unità periferica di telecontrollo
GSCG002 – TCQ	Documento Global Standard

## CARICHI DI PROGETTO

La cabina MINIBOX DG2081\_5 è progettata nelle condizioni più conservative per consentirne l'installazione su tutto il territorio nazionale.

I carichi di progetto considerati 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 m. 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 m. 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:



## RELAZIONE TECNICA

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

15.01.2018

Foglio 4/21

### 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
Fo	2,52	Fv	0,88
Fattore Statigrafia 'S'	1,80	Periodo TB	0,22
Periodo Tc	0,65	Periodo TD	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
Fo	2,28	Fv	1,62
Fattore Statigrafia 'S'	1,45	Periodo TB	0,27
Periodo Tc	0,81	Periodo TD	2,71

Lo Spettro di progetto sarà definito dal periodo di vibrazione:  $TB < T < Tc$ .

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) pari a circa 1200 daN..
- e) carico permanente, uniformemente distribuito a pavimento di **600 daN/mq**.
- f) carico mobile, lato scomparti MT, da poter posizionare ovunque, sul fronte quadri, di **3000 daN**, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m. di lato.
- g) carico mobile, lato trasformatore, da poter posizionare nell'area destinata al trasformatore stesso, di **4500 daN**, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m. di lato.

Per quanto concerne la valutazione del copri ferro occorre considerare un ambiente aggressivo e quindi determinato seguendo i criteri di cui al prospetto seguente (Circolare 2 Febbraio 2009 n. 617).

Cmin	C0	Barre da c.a. / Elementi a piastra		Barre da c.a. / Altri elementi	
		C>=C0	Cmin <=C<=C0	C>=C0	Cmin <=C<=C0
C28/35	C40/50	30	30	35	35

**Le verifiche strutturali vengano svolte secondo le prescrizioni delle vigenti norme per le costruzioni in calcestruzzo armato in zona sismica, nelle condizioni più conservative per consentire l'installazione su tutto il territorio nazionale.**

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</b>	15.01.2018
	<b>MINIBOX</b>	Foglio 5/21

## CARATTERISTICHE MATERIALI

Calcestruzzo Classe	C32/40
Classe di esposizione (UNI 11104)	XC4
Diametro massimo inerte	15 mm.
Classe di contenuto in cloruri	Cl 0,40
Rapporto acqua/cemento max	0,60

Rete elettrosaldata ad aderenza migliorata	B450C
Acciaio in barre ad aderenza migliorata	B450C

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione dei relativi elementi prefabbricati è additivato con fluidificante al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

## CARATTERISTICHE TECNICO COSTRUTTIVE

La cabina elettrica di distribuzione MT/BT tipo MINIBOX DG2081\_5 è realizzata con una struttura ad elementi prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato di tipo MONOBLOCCO con fondazione incorporata.

La cabina elettrica **MINIBOX DG2081\_5** è costituita sostanzialmente da un unico elemento prefabbricato che viene interrato per circa 45 cm. mentre la copertura risulta del tipo ammovibile per consentire l'installazione delle apparecchiature dall'alto.

La struttura risulta suddivisa in tre vani destinati a contenere rispettivamente i quadri MT, il trasformatore e infine i quadri di bassa tensione.

Tutte le apparecchiature potranno essere manovrate direttamente dall'esterno.

Specifici serramenti posizionati su tutti i lati della struttura permetteranno l'accesso alle apparecchiature elettromeccaniche direttamente dall'esterno

La cabina è **prodotta, assemblata e collaudata interamente in stabilimento.**

Una volta assemblata con tutte le apparecchiature, la struttura è **trasportata e messa in opera completa di tutti gli accessori e delle apparecchiature elettromeccaniche** previste dalla specifica tecnica di e-distribuzione DG2081 Ed. 05. Il collaudo in stabilimento della struttura garantisce il cliente che il prodotto consegnato verrà accettato da e-distribuzione. Copia del verbale di collaudo verrà consegnato al cliente con la relativa documentazione a corredo in un plico dedicato da consegnare al tecnico e-distribuzione di zona.

La cabina elettrica **MINIBOX DG2081\_5** consente lo spostamento del box completo delle eventuali apparecchiature elettromeccaniche, trasformatore escluso. Lo spostamento del box deve essere sempre effettuato con il tetto montato.

Il box è realizzato con struttura ad elementi prefabbricati MONOBLOCCO in calcestruzzo armato vibrato tale da garantire pareti interne lisce senza nervature e con superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Dimensioni interne	m. 1.90 x 2.80	h. 2.25
Dimensioni esterne	m. 2.10 x 3.00	h. 2.45

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</b>	15.01.2018
	<b>MINIBOX</b>	Foglio 6/21

Il posizionamento della cabina elettrica MINIBOX DG2081\_5 prevede che la struttura debba essere interrata per 50 cm. dal piano campagna. **L'altezza fuori terra risulterà pertanto di 2.00 m.**

La cabina elettrica DG2081 Ed. 05 assicura un **grado di protezione verso l'esterno IP 33** (Norme CEI EN 60529). A tale scopo le porte e le griglie sono di tipo omologato e-distribuzione.

La cabina elettrica è sviluppata per l'installazione di:

**Quadri MT** (specifica tecnica GSM001) nella configurazione **RMU 2LE+1T** o **RMU 3LE+1T**  
**Trasformatori in olio** (specifica tecnica GST001) con isolatori MT a spina di contatto interno DJ1111 con potenza fino a **400 KVA.**  
**Quadri BT** (DY3009) con n. 4 interruttori DY3101

Gli elementi prefabbricati che costituiscono la struttura, sono realizzati in calcestruzzo Rck **C32/40** con classe di esposizione XC4.

L'ossatura della struttura è costituita da una armatura metallica composta da rete elettrosaldata e ferro nervato ad aderenza migliorata, **B450C.**

L'armatura, unita mediante saldatura, realizza una maglia equipotenziale di terra omogenea in su tutta la struttura (gabbia di Faraday), che successivamente collegata all'impianto di messa a terra esterno, protegge le apparecchiature interne da sovratensioni atmosferiche e limita a valori trascurabili gli effetti delle tensioni di passo e contatto.



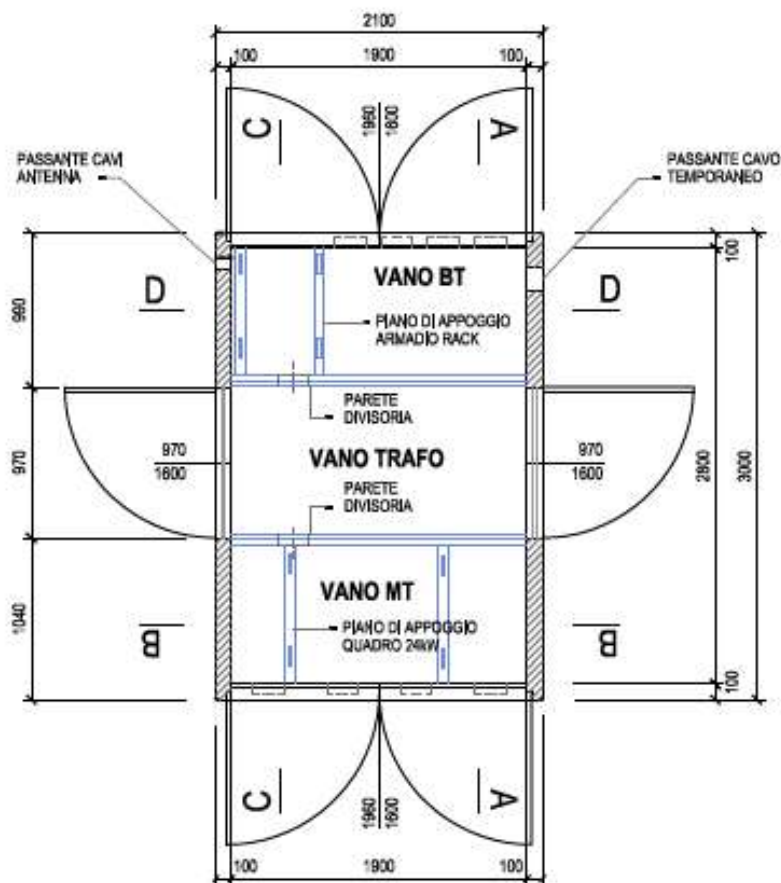
## RELAZIONE TECNICA

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

**MINIBOX**

15.01.2018

Foglio 7/21





## RELAZIONE TECNICA

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

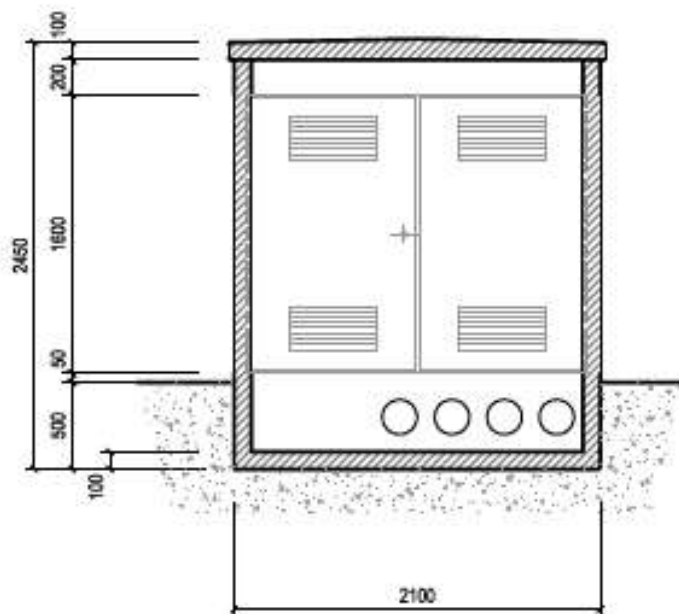
15.01.2018

Foglio 8/21

### SEZIONE C-C



### SEZIONE D-D







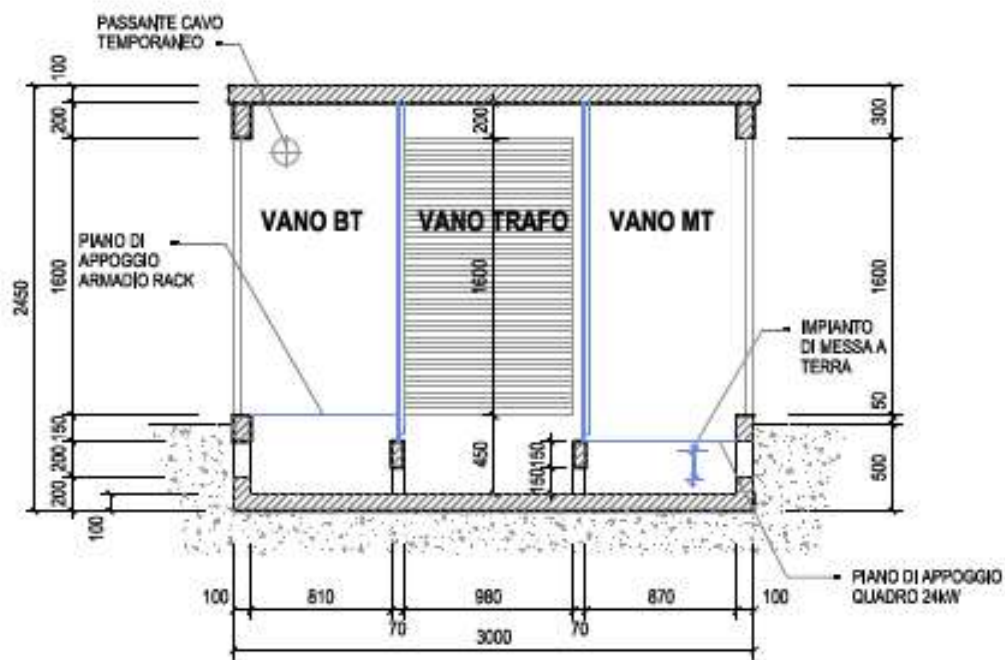
## RELAZIONE TECNICA

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

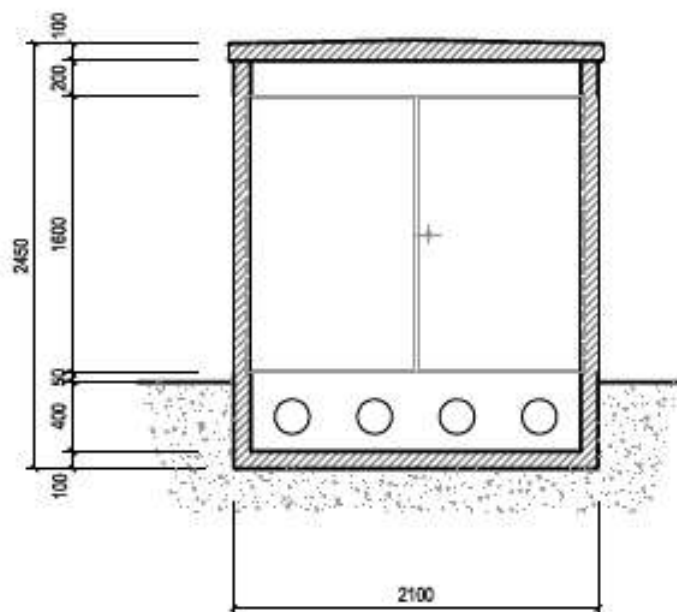
15.01.2018

Foglio 9/21

### SEZIONE A-A



### SEZIONE B-B





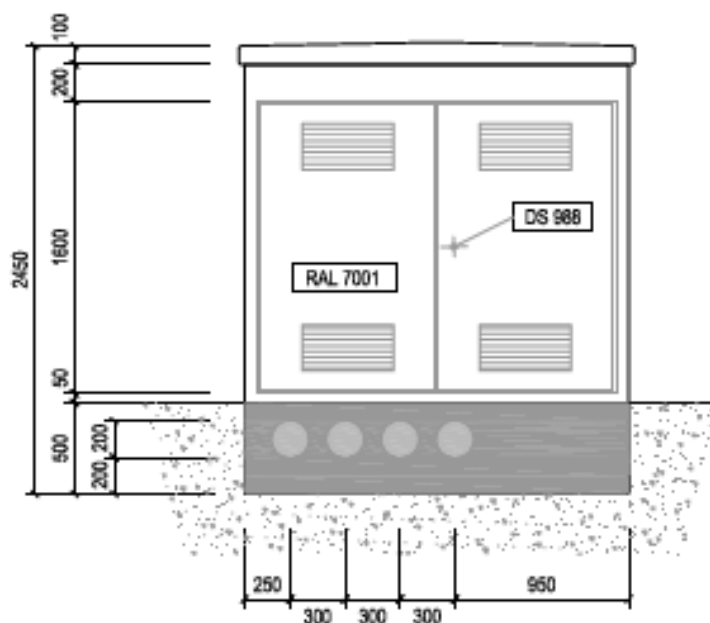
## RELAZIONE TECNICA

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

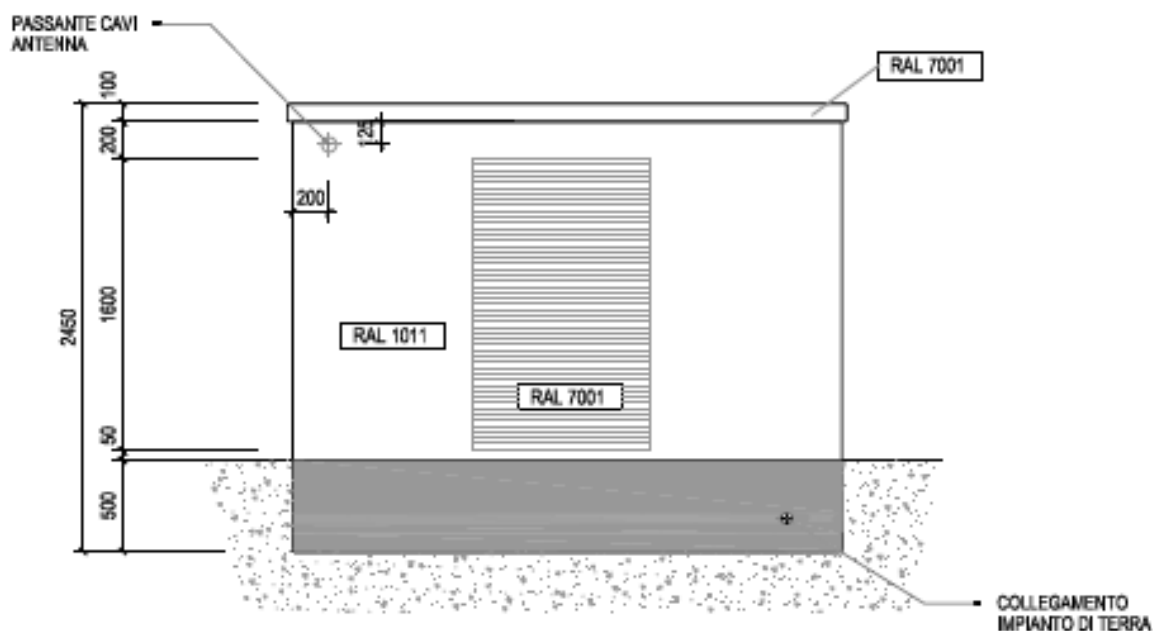
15.01.2018

Foglio 10/21

### PROSPETTO LATO BT



### PROSPETTO LATO SX





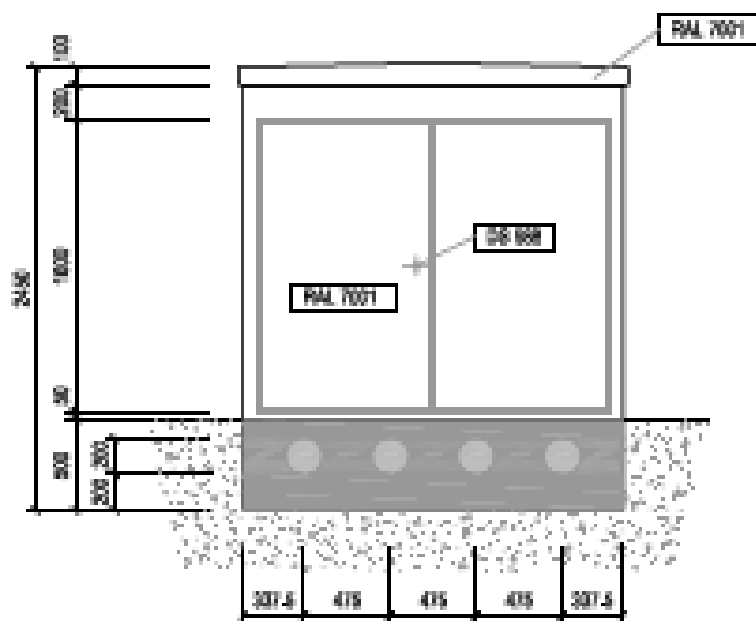
## RELAZIONE TECNICA

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

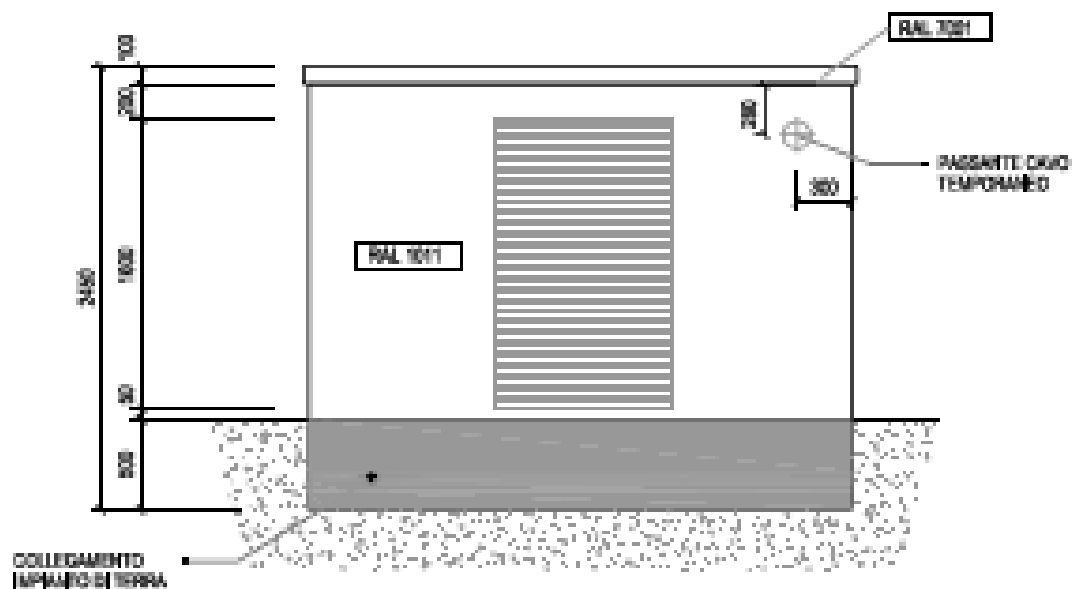
15.01.2018

Foglio 11/21

### PROSPETTO LATO MT



### PROSPETTO LATO DX



	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</b>	15.01.2018
	<b>MINIBOX</b>	Foglio 12/21

## ☐ PARETI PERIMETRALI e FONDO

La cabina elettrica MINIBOX DG2081\_5 è realizzata con una struttura MONOBLOCCO ottenuta da un unico getto. Le pareti laterali ed il fondo fanno parte integrante della struttura monoblocco. Lo spessore delle pareti come pure del fondo è di cm. 10

Durante il getto, vengono posizionati come indicato negli elaborati grafici, gli inserti in acciaio M12x30 necessari per il fissaggio dei supporti di sostegno delle apparecchiature MT/BT, delle pareti divisorie e dell'impianto di messa a terra. Gli inserti in acciaio vengono saldati all'armatura metallica e posizionati perfettamente a filo con la superficie interna della parete, ben puliti, ingrassati e corredati di tappi in plastica.

Nelle pareti laterali, a lato delle griglie di aerazione, sono predisposti, annegati nel getto, un passante cavi temporaneo come pure un sistema passacavo per cavi antenna.

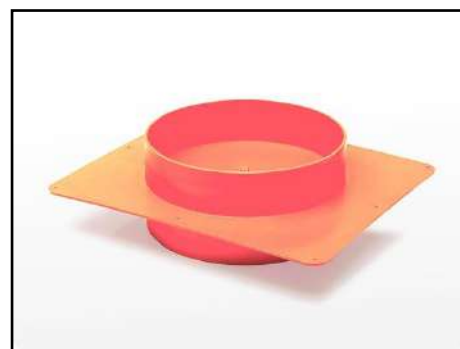
Il passante per cavi temporanei ha un diametro utile interno di 150 mm. ed è dotato di dispositivo di apertura/chiusura funzionante con specifica attrezzatura a corredo.

Il sistema passacavo antenna Ø80 mm. consente il passaggio fino ad un massimo di n. 4 cavi Ø10 mm.



La cabina elettrica MINIBOX DG2081\_5 è dotata di diaframmi a frattura prestabilita Ø 200 mm. per il passaggio dei cavi. I diaframmi a frattura prestabilita, posizionati come previsto dagli elaborati grafici di progetto ad una altezza dal fondo di cm. 12, sono in grado di garantire, in caso di perdita d'olio dal trasformatore, un contenimento di almeno 350 litri.

Il sistema a frattura prestabilita è in grado di assicurare l'installazione di un sistema passacavo tale da soddisfare le prescrizioni e-distribuzione e garantire la tenuta idraulica anche in assenza di cavi.



Sono inoltre previsti n. 2 connettori di terra in acciaio che annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura metallica, consentono il collegamento interno-esterno alla rete di messa a terra.

**NOTA : Elementi metallici che risultino accessibili dall'esterno come serramenti e pannelli di aerazione non sono collegati all'impianto di messa a terra (Tab. Enel DK 4461)**

## ☐ SOLETTA DI COPERTURA

L'elemento di copertura è costituito da una soletta piana dello spessore di 10 cm.

La soletta è di tipo removibile per consentire l'introduzione del trasformatore e delle apparecchiature elettriche dall'alto.

La copertura garantisce un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di **3,1 W/°C mq.**



## RELAZIONE TECNICA

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

15.01.2018

Foglio 13/21

La copertura prevede lo sgrondo delle acque meteoriche realizzando una doppia pendenza del 2% a spiovere sui lati lunghi di ciascuna falda.

La copertura è impermeabilizzata mediante l'applicazione di guaina in bitume-polimero, flessibilità a freddo -10 °C, armata in filo poliestere, rivestita nella parte superiore in ardesia con spessore 4 mm. (esclusa ardesia) saldata a caldo.

### CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE TERMICA SULL'ELEMENTO DI COPERTURA

#### CARATTERISTICHE TERMOGROMETRICHE AMBIENTALI

Temperatura aria interna	20.000	deg. C <sup>^</sup>
Temperatura aria esterna	- 5.000	deg. C <sup>^</sup>
Coef. Liminare aria interna	8.140	Watt/mg*K
Coef. Liminare aria esterna	23.256	Watt/mg*K

#### CARATTERISTICHE COMPONENTI STRUTTURA

Descrizione	Conduttiv.	Resistenza	Conduttanza	Massa Vol.	Cal. Spec.	Spessore
	Watt/m*K	mg*K/Watt	Watt/mq*K	kg/mc	Kjoule/kg*K	m.
Resistenza liminare interna		0.1229		0	1.0000	0.0000
Calcestruzzo sabbia e ghiaia	1.4890	0.0537		2200	0.8790	0.0800
Polistirolo	0.0350	0.1429		25	1.2560	0.0050
Elastomero di sintesi	0.3490	0.0057		950	2.0930	0.0020
Resistenza liminare esterna		0.0430		0	1.0000	0.0000
Resistenza totale		0.0430	Spessore Totale			0.0870

TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA	2.336	Watt / m*K
TRASMITTANZA SISTEMA PRATICO	2.336	Kcal / h*mq.*C
RESISTENZA DELLA STRUTTURA	0.368	mg* / Watt
PESO DELLA STRUTTURA	178.025	kg / mq.

INERZIA TERMICA DELLA PARETE	0.847	adimensionale
SMORZAMENTO DELL'ONDA TERMICA	2.974	adimensionale
SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA	2.275	h.

#### PARETI DIVISORIE INTERNE e SUPPORTI APPARECCHIATURE

Le divisioni interne alla cabina elettrica MINIBOX DG2081\_5 sono ottenute con pareti divisorie in lamiera prezinata DX52D (10350) PO Z200 (Tab. 6 UNI EN 10346) e verniciata con colore grigio RAL 7001 della scala RAL F2. Il sistema di collegamento garantisce la continuità elettrica.

#### PANNELLI AERAZIONE VANO TRASFORMATORE

Il vano trasformatore prevede due pannelli di areazione apribili.

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. MINIBOX</b>	15.01.2018
		Foglio 14/21

I pannelli di aerazione, sono realizzati con lamiera zincata DX52D(1.0350) POZ200 (Tab. 6 – UNI EN 10346) con spessore di 3 mm. per il telaio e di mm. 1.5 per le alette.

La minuteria necessaria al completamento delle porte quale cerniere, perni, paletti ecc., sono realizzati in acciaio zincato elettroliticamente Fe/Zn 12C62A UNI ISO 2081.

I pannelli sono incernierati dall'interno e l'apertura è comandata esclusivamente dal vano MT.

La verniciatura, è effettuata secondo ciclo di pittura omologato DY 991/7, con colore RAL 7001 della scala RAL F2. I pannelli di aerazione garantiscono un grado di protezione verso l'esterno IP 33 (Norma CEI EN 60529).

#### **□ PORTA DI ACCESSO al VANO QUADRI MT e BT**

Il box prevede l'installazione di due porte metalliche a due ante come da DS918 omologata da e-distribuzione complete di serrature DS988.

Le porte sono realizzate con lamiera zincata DX52D(1.0350) POZ200 (Tab. 6 – UNI EN 10346) con spessore 3 mm. come da specifica tecnica DS 918, e garantiscono un grado di protezione verso l'esterno IP 33 (Norma CEI EN 60529. La minuteria necessaria al completamento delle porte quale cerniere, perni, paletti ecc., sono realizzati in acciaio zincato elettroliticamente Fe/Zn 12C62A UNI ISO 2081.

Le ante sono inoltre dotate di un dispositivo di fermo in posizione di apertura.

Sulle ante destre delle porte viene installata una serratura di tipo unificato ENEL tabella DS 988 che azionerà tre punti di chiusura, l'anta sinistra è munita di riscontro per il cursore della serratura e di due chiavistelli per il bloccaggio delle ante.

La verniciatura, è effettuata secondo ciclo di pittura omologato DY 991/7, con colore RAL 7001 della scala RAL F2.

**La porta metallica, il relativo telaio ed ogni altro elemento metallico accessibile dall'esterno sono elettricamente isolati dall'impianto di terra e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo (CEI EN 50522:2011-07).**

#### **□ FINITURE**

L'intera struttura viene interamente assemblata in stabilimento, completa di tutti gli accessori ed apparecchiature elettromeccaniche previste dalla specifica tecnica di unificazione DG2081 con l'unica esclusione del trasformatore.

Al fine di preservare l'integrità del manufatto e l'efficienza delle apparecchiature elettriche il box prefabbricato è rifinito a perfetta regola d'arte, sia internamente che esternamente.

I giunti di unione e tutto il perimetro del box in corrispondenza al punto di appoggio della copertura con le pareti perimetrali, vengono sigillati in modo da garantire una perfetta tenuta all'acqua.

Le superfici laterali ed il fondo del manufatto che si prevede essere interrato, a contatto diretto con il terreno, sono trattate internamente ed esternamente con una emulsione bituminosa di colore grigio.

Le pareti interne ed il soffitto sono tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco RAL 9010 (bianco puro) della scala RAL-F2, mentre le pareti esterne sono trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente colore RAL 1011 (beige-marrone) della scala RAL-F2.

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</b>	15.01.2018
	<b>MINIBOX</b>	Foglio 15/21

L'elemento di copertura, nelle facce laterali visibili, è trattato con lo stesso rivestimento sopra descritto ma con colore RAL 7001 (grigio argento) della scala RAL-F2.

#### IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNO

L'impianto di illuminazione interno è di tipo sfilabile ed è realizzato con cavo unipolare di tipo antifiamma, con tubazione in materiale isolante incorporata nel calcestruzzo ed è composto da:

- n. 1 Quadro servizi ausiliari SA DY3016/3
- n. 1 Armadio rack DY3005/2
- n. 3 Plafoniere DY 3021
- n. 1 Interruttore unipolare IP 40
- n. 1 Cavo unipolare 4x6 mmq. NO7V-K CEI 20-22
- n. 2 Cavi unipolari 1x2.5 N07V-K (CEI 20-22) per collegamento lampade illuminazione.

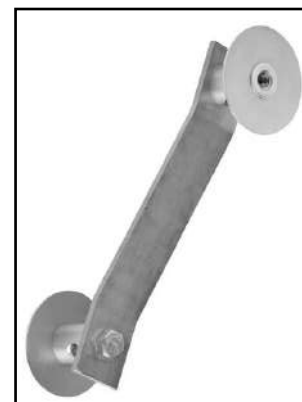
#### IMPIANTO DI MESSA A TERRA

La cabina elettrica MINIBOX DG2081\_5 è dotata di impianto di messa a terra interno ed esterno.

L'impianto di messa a terra interno è realizzato come previsto da specifica tecnica di unificazione DG2081 Ed. 05 del 15.09.2016 con piatto di rame 25x3 addossato alla parete.

Come previsto dal documento DK 4461 non sono collegati all'impianto di terra elementi metallici come serramenti e porte che siano accessibili dall'esterno.

L'impianto di messa a terra esterno è realizzato da un anello in corda di rame nuda da 35 mmq. posizionato nello scavo a circa 1 m. dalla fondazione con n. 4 dispersori di terra in profilato di acciaio secondo tab. DG 2081 Ed. 5 del 15.09.2016.



Per la realizzazione dell'impianto di messa a terra esterno si utilizzano i seguenti materiali:

- |    |       |  |         |
|----|-------|--|---------|
| m. | 21.00 | Corda di rame nuda da 35 mmq.              | DC 1003 |
| n. | 4     | Dispersore di terra in profilato d'acciaio | DC 1003 |
| n. | 2     | Morsetto bifilare a compressione           | DM 1203 |
| n. | 4     | Capocorda a compressione a due fori        | DM 1020 |
| n. | 2     | Capocorda a compressione un foro           | DM 1030 |

#### TARGA DI IDENTIFICAZIONE

All'interno della cabina elettrica a lato della porta vano MT è applicata un targa in pvc identificativa del costruttore e del prodotto con riportati i seguenti dati:

- Nome del costruttore; (**EDILCEEM**)
- Sigla assegnata dal costruttore al box; (**MINIOBOX DG2081 ED05**)
- N° di Commessa
- N° di Ordine

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</b>	15.01.2018
	<b>MINIBOX</b>	Foglio 16/21

- Anno di fabbricazione;
- Peso del manufatto escluse le apparecchiature;
- Schema di sollevamento della cabina completa di apparecchiature (trasformatore escluso).

#### **ACCESSORI IN FORNITURA**

- n. 2 Porte a due ante DS 918
- n. 2 Serrature DS 988
- n. 2 Pannelli aereazione vano trasformatore
- n. 2 Parete divisoria interna
- n. 1 Struttura sostegno quadri MT
- n. 1 Struttura sostegno quadri BT
- n. 1 Struttura sostegno armadio rack
- n. 1 Passante cavi temporanei
- n. 1 Passacavo antenna
- n. 1 Distanziatore per quadri BT DS 3055
- n. 3 Plafoniere DY 3021
- n. 1 Rack DY 3005/2
- n. 1 Quadro SA DY 3016/3
- n. 1 Impianto di illuminazione sfilabile
- n. 1 Impianto di terra interno
- n. 1 Impianto di terra esterno
- n. 2 Connettori in acciaio per il collegamento interno-esterno dell'impianto di messa a terra
- n. 8 Flange PVC a frattura prestabilita diametro 200 mm.
- n. 4 Golfari sollevamento copertura
- n. 2 Targhe identificazione

#### **DOCUMENTAZIONE a corredo**

Documentazione da consegnare al referente di e-distribuzione prima del perfezionamento della connessione.

1. **Lettera di avvenuto ottenimento TCA**
2. **Disegno architettonico** di insieme
3. **Verbale di collaudo** interno
4. **Lista di controllo dotazione** cabina.

#### **ISTRUZIONI PER IL SOLLEVAMENTO**

La cabina MINIBOX DG2081\_5 è costituita da un unico manufatto del peso complessivo 64 q.li

Per il sollevamento del manufatto si fa uso di una specifica attrezzatura che permette di agganciare la struttura dal basso in modo da ripartire l'assorbimento delle sollecitazioni su tutti gli elementi che la compongono, minimizzando la possibilità di assestamenti o deformazioni dovute al sollevamento stesso e/o alla messa in opera del manufatto.

La struttura dovrà essere agganciata su quattro i punti, disposti sui lati lunghi, due su un lato e due nell'altro, in basso, a livello del fondo della vasca (vedi schema di sollevamento).



	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</b>	15.01.2018
	<b>MINIBOX</b>	Foglio 17/21

## SISTEMA DI SOLLEVAMENTO A PERNO SFERICO

Il sistema di sollevamento è costituito da due elementi, il primo annegato nel manufatto che ci permette di realizzare la sede dove agganciare la struttura, l'altro, un maniglione a perno sferico che ci permette di agganciare il manufatto stesso.

La predisposizione per il sollevamento è costituita da un tubo metallico che annegato nelle pareti verticali prima e successivamente inglobato nella soletta di fondo con il getto in ripresa, realizza la sede dove poter inserire il perno sferico per il sollevamento della struttura.

Il maniglione è sostanzialmente costituito da un perno in acciaio del diametro di mm. 45 alla cui estremità è fissata una piastra in acciaio orientabile, dove poter agganciate le funi o le catene dell'autogrù per il sollevamento.

**Il sistema di sollevamento prevede di agganciare la struttura in quattro punti. Non è consentito l'uso di questo sistema di sollevamento se non in queste specifiche condizioni.**

Le istruzioni d'installazione per i sistemi di sollevamento devono essere messe a disposizione nel punto di utilizzo, ossia presso la fabbrica ed il cantiere.

La direzione di stabilimento o la direzione dei lavori devono assicurarsi che gli utilizzatori di questo sistema siano a conoscenza delle istruzioni di installazione ed uso.

I dispositivi di sollevamento devono essere ispezionati da un tecnico qualificato almeno una volta all'anno e devono essere registrate su apposito registro.

## ACCOPPIAMENTO

Il tubo in acciaio annegato nel getto della struttura realizza la sede per l'aggancio del maniglione. La struttura prevede quattro punti per il sollevamento

Il maniglione a perno sferico viene infilato e bloccato nel tubo in acciaio in modo che la flangia vada in appoggio sulla parete verticale, creando di fatto l'aggancio per l'autogrù. Per collegare il maniglione al tubo, spingere il perno fino in fondo, con la ghigliottina rivolta verso il basso. Quindi girare il perno di 180 gradi.

Il collegamento soddisfa i requisiti di sicurezza tecnica dell'ente di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro.

L'intera operazione va ripetuta nei quattro punti previsti per il sollevamento.

**Non è consentito applicare il carico per tiro inclinato o per ribaltamento.**

## SOLLEVAMENTO

Per il sollevamento è obbligatorio l'uso di un bilancino trasversale da m. 2.30

Le funi e/o le catene per il sollevamento vanno agganciate alle piastre che, con il peso della struttura, si orienteranno in funzione del tiro applicato.

L'elemento prefabbricato può essere quindi sollevato.



## RELAZIONE TECNICA

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

15.01.2018

Foglio 18/21

### RILASCIO

Per rilasciare, allentare il tiro, girare il perno e quindi estrarre.

### MANUTENZIONE

Prima di ogni uso, è responsabilità dell'impresa affidare ad un tecnico qualificato la verifica degli attrezzi di sollevamento, affinché non risultino usurati o danneggiati.

Almeno una volta all'anno l'utilizzatore deve incaricare un esperto per il controllo degli attrezzi di sollevamento (vedi BGR 500 §39 e §40).

**Non è consentito utilizzare attrezzi di sollevamento danneggiati e/o usurati.**

### MEZZI DI TRASPORTO E SOLLEVAMENTO

Per il trasporto e la messa in opera della cabina elettrica MT/BT tipo **MINIBOX DG2081 ED 05** ci si avvale dei seguenti mezzi :

Descrizione	Portata	Larghezza	Lunghezza	H. pianale	Peso
	q.li	m.	m.	m.	q.li
Camion-grù 4 assi PM 68024 220 q.li	110	2.55	9.00	1.20	210
Camion-grù 3 assi PM 45SP 160 q.li	110	2.55	9.00	1.20	150
Rimorchio	200	2.55	7.50	1.00	50
Bilico	300	2.55	13.50	1.20	130
Autogrù 35 ton.	/	2.50	11.00	/	300
Escavatore rotante 45 Qli	/	/	/	/	45

I mezzi sopra elencati si devono intendere come mezzi normalmente impiegati dalla nostra azienda per la messa in opera dei manufatti sopra descritti.

Qualora le condizioni del cantiere non consentano l'accesso o l'uso di questi mezzi si procederà a valutare per ogni singolo caso, l'uso di adeguate attrezzature e/o mezzi che di volta in volta verranno concordate con il nostro ufficio tecnico.

### ISTRUZIONI PER LA MESSA IN OPERA

Per una corretta messa in opera della cabina elettrica MT/BT tipo **MINIBOX DG2081\_5** si definiscono sinteticamente le seguenti operazioni:

- Tracciamento
- Scavo e livellamento
- Posa in opera della struttura
- Esecuzione dell'impianto di terra esterno
- Reinterro e sistemazione del terreno circostante con eventuale trasporto in discarica del materiale di risulta

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. MINIBOX</b>	15.01.2018
		Foglio 19/21

La struttura prefabbricata relativa alla cabina in oggetto risulta una struttura ben definita nelle sue dimensioni, dove la tolleranza per l'assemblaggio è ridotta al minimo. In considerazione di ciò anche il posizionamento in cantiere dovrà essere effettuato con particolare cura.

### **Tracciamento**

Stabilita la posizione del manufatto secondo i dati di progetto si dovrà quindi procedere a stabilire i due allineamenti ortogonali tra loro secondo i quali verrà posizionata la struttura stessa.

Per un corretto posizionamento della cabina elettrica in oggetto, particolare attenzione va posta alla definizione della "quota pavimento interno" che dovrà risultare almeno 5 cm. superiore al piano del "finito" esterno cabina .

La "quota pavimento interno" è definita dalla soglia di battuta dei serramenti.

### **Scavo e livellamento**

Lo scavo, effettuato con mezzo meccanico, verrà opportunamente livellato con sabbia o ghiaietto in modo da garantire una corretta distribuzione dei carichi trasmessi dalla fondazione al terreno sottostante. Lo scavo dovrà essere maggiorato rispetto alle dimensioni della cabina di almeno 1,00 m. su ogni lato in modo da consentire oltre ad un agevole posizionamento del manufatto, l'esecuzione dell'impianto di terra esterno e dei relativi collegamenti alla fondazione.

Qualora in presenza di terreno di riporto o di terreno con caratteristiche inferiori a 0.8 kg/cmq. si dovrà ricorrere al getto di un sottofondo in calcestruzzo.

### **Posa in opera della struttura**

Stabilito così il piano di posa, si può procedere con la messa in opera della cabina elettrica. La messa in opera si limita quindi ad agganciare la struttura secondo le istruzioni di sollevamento al mezzo di sollevamento, ed a collocarla entro lo scavo posizionandola secondo le indicazioni di progetto lungo gli allineamenti precedentemente determinati.

### **Impianto di terra esterno**

A scavo ancora aperto si procederà alla realizzazione dell'impianto di messa a terra esterno, in corda di rame nuda da 35 mmq. posata dentro allo scavo perimetralmente alla fondazione a circa un metro dalla stessa con ai vertici n. 4 dispersori di terra unificati Enel DC 1003 il tutto collegato con morsetteria unificata Enel.

### **Reinterro**

A questo punto l'operazione si dirà conclusa con il reinterro dello scavo e la sistemazione del terreno circostante. Fare attenzione nel momento del reinterro che il mezzo meccanico accostando il terreno al basamento di fondazione non danneggi le flange a frattura prestabilita creando di fatto la possibilità di infiltrazioni d'acqua. Allo scopo di garantire una migliore dispersione dell'impianto di terra esterno è bene ricoprire il conduttore con terreno di tipo vegetale.

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	<b>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</b>	15.01.2018
	<b>MINIBOX</b>	Foglio 20/21

## **□ MODALITA' PER IL SOLLEVAMENTO E MESSA IN OPERA DELLA SINGOLA COPERTURA DEL MANUFATTO**

La cabina MINIBOX DG2081 Ed. 05 giunge in cantiere con la copertura già collegata alla restante struttura. E' possibile altresì rimuovere la copertura per inserire le apparecchiature (trasformatore) dall'alto e poi riposizionare la copertura stessa. Il peso della copertura è di circa 21 q.li. Si definiscono sinteticamente le operazioni da eseguire:

- Rimozione dei fissaggi
- Sistema di sollevamento e sollevamento
- Riposizionamento della soletta

### **Rimozione dei fissaggi**

Accedendo alla cabina dalle diverse aperture è possibile raggiungere i fissaggi presenti ai 4 spigoli interni per la connessione della soletta di copertura con le pareti in elevazione della cabina. Si tratta di 4 angolari. Svitando i bulloni di collegamento superiori (a contatto con la copertura) mediante apposita chiave è possibile scollegare la copertura stessa. Una volta scollegati si passa all'operazione successiva che prevede l'uso del sistema di sollevamento descritto al paragrafo seguente.

### **Sistema di sollevamento e sollevamento**

Il sistema di sollevamento è costituito da due elementi, il primo annegato nel manufatto che ci permette di realizzare la sede dove agganciare la struttura, l'altro, un golfare che ci permette di agganciare il manufatto stesso (si vedano schede tecniche allegate).

La predisposizione per il sollevamento è costituita da 4 boccole annegate nella soletta di copertura. La fornitura prevede che siano forniti 4 golfari per il sollevamento a cui vanno fissate le funi o le catene dell'autogrù.

**Il sistema di sollevamento prevede di agganciare la struttura in quattro punti. Non è consentito l'uso di questo sistema di sollevamento se non in queste specifiche condizioni.**

Le istruzioni d'installazione per i sistemi di sollevamento devono essere messe a disposizione nel punto di utilizzo, ossia presso la fabbrica ed il cantiere.

La direzione di stabilimento o la direzione dei lavori devono assicurarsi che gli utilizzatori di questo sistema siano a conoscenza delle istruzioni di installazione ed uso.

I dispositivi di sollevamento devono essere ispezionati da un tecnico qualificato almeno una volta all'anno e devono essere registrate su apposito registro.

La boccia di sollevamento è annegata nel calcestruzzo, nulla sporge dall'elemento prefabbricato facilitandone il trasporto.

Il sollevamento avviene avvitando alla boccia il golfaro, facile e veloce tale da poter essere fatto con una sola mano.



## RELAZIONE TECNICA

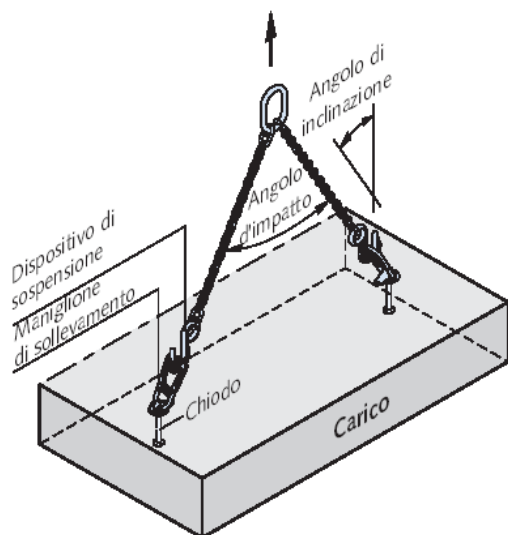
**Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  
MINIBOX**

15.01.2018

Foglio 21/21



Il sollevamento dei manufatti dovrà avvenire in modo da limitare le componenti orizzontali delle reazioni di attacco, quindi con angolo minimo di 60° tra i cavi di sollevamento (funi/catene) e la linea orizzontale.



**ATTENZIONE !!!!!**

**UNA VOLTA AGGANCIATO IL MANUFATTO ALL'AUTOGRU', DURANTE LA FASE DI SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE, IL MANUFATTO VA DIREZIONATO E CONTROLLATO A DISTANZA ATTRAVERSO UNA FUNE AGGANCIATA AD UN MANIGLIONE DI SOLLEVAMENTO.**

**E' ASSOLUTAMENTE VIETATO DURANTE LE FASI DI MOVIMENTAZIONI SOSTARE IN PROSSIMITA' DEI CARICHI SOSPESI.**

Una volta sollevata la copertura posarla su un piano orizzontale, passare al posizionamento delle apparecchiature.

Eseguita l'operazione, ripetere le operazioni di sollevamento e riposizionare la soletta di copertura al suo posto.

### Riposizionamento della soletta

Mantenendo la soletta agganziata al mezzo di sollevamento, posizionandola sopra la cabina ma sollevata di 2/3 cm dalla stessa, accedere all'interno della cabina e dare indicazioni al gruista per un corretto posizionamento fino a far combaciare i 4 fori su soletta ai rispettivi fori negli angolari. Fissare i bulloni agli angolari. Uscire dalla cabina e procedere allo sgancio dei golfari.