

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 1 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

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

### MINIBOX

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

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

Edizione	Data	Natura della modifica
01		Prima emissione
02		Aggiornamento normativo
03		Aggiornamento normativo
04	04/06/2013	Modifiche al layout lato BT, Introduzione armadio Rack (DY 3005/2) lievi modifiche di editing
05	15/09/2016	Modifica della dimensione del sistema passante per cavi temporanei Rimozione dalla dotazione di cabina dei passacavi Introduzione specifiche tecniche aggiornate/di nuova edizione DS918 – DS920 – DY3021 Introduzione di n.3 lampade di illuminazione Introduzione targa con schema sollevamento copertura Introduzione prove di tipo e accettazione sullo spessore della zincatura a caldo dei materiali metallici non verniciati Introduzione nella dotazione di cabina del supporto QBT (DS3055) Introduzione della verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno Introduzione prova di accettazione provini cls Introduzione prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito Introduzione richiesta di certificato di conformità impianto elettrico (D.M. 22 gennaio 2008, n.37) Introduzione della documentazione di tipo C "cabine box da terzi"

	Emissione	Collaborazioni	Verifiche	Approvazione
Ente	DIS-NTC-NCS	DIS-HSQ-QLT	DIS-NTC-NCS	DIS-NTC-NCS
	S. Di Cesare	G. Natali	L. Giansante	I. Gentilini

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


**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX




**MATRICOLA CABINA MINIBOX**

**227481**

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 3 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

## INDICE

<b>1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI</b>	<b>6</b>
<b>2. CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>6</b>
<b>3. NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO</b>	<b>6</b>
<b>4. CARATTERISTICHE TECNICHE ED ELEMENTI COSTRUTTIVI</b>	<b>7</b>
4.1 Generalità	7
4.2 Dimensioni	8
4.3 Apparecchiature MT e BT	10
4.4 Carichi di progetto, verifiche strutturali e requisiti cls e armatura	12
4.5 Copertura	14
4.6 Fondo e pareti	14
4.7 Parete divisoria interna e supporti apparecchiature	15
4.8 Pannelli di areazione vano TR	16
4.9 Porte vano quadri MT e BT	16
4.10 Finiture	17
4.11 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari	17
4.12 Impianto di messa a terra	18
4.13 Targhe	19
<b>5. PROVE</b>	<b>19</b>
5.1 Prove di tipo	19
5.1.1 Esame a vista	20
5.1.2 Verifica dimensionale	20
5.1.3 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un laboratorio accreditato per tali prove	21
5.1.4 Verifica della resistenza meccanica degli inserti	21
5.1.5 Verifica della connessioni di terra	21
5.1.6 Verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno	22
5.1.7 Verifica del comportamento del Minibox durante la fase di sollevamento	22

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 4 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

5.1.8	Verifica del grado di protezione	22
5.1.9	Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio	22
5.1.10	Verifica dello spessore della zincatura a caldo dei materiali metallici non verniciati	23
5.1.11	Prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito	23
5.2	Prove di accettazione	23
5.2.1	Controllo della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato	23
5.2.2	Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso Laboratori Ufficiali	24
5.2.3	Verifica della resistenza meccanica degli inserti	24
5.2.4	Verifica delle connessioni di terra	24
5.2.5	Verifica isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno	24
5.2.6	Verifica dello spessore della zincatura a caldo dei materiali metallici non verniciati	24
5.2.7	Prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito	24
6.	<b>FORNITURA ED OTTENIMENTO TCA (TECHNICAL CONFORMITY ASSESMENT)</b>	<b>25</b>
7.	<b>ESECUZIONE DELLE PROVE</b>	<b>25</b>
8.	<b>RIPETIZIONE DELLE PROVE DI TIPO</b>	<b>26</b>
9.	<b>DOCUMENTAZIONE TCA</b>	<b>26</b>
9.1	Documentazione avvio iter TCA	26
9.2	Dossier di TCA	26
9.2.1	Documentazione di tipo A	26
9.2.2	Documentazione di tipo B	27
9.2.3	Documentazione di tipo C (connessione)	28
9.3	Vidimazione della documentazione	28

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 5 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  MINIBOX	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

<b>10. DOCUMENTAZIONE PER MANUFATTI CEDUTI AD E-DISTRIBUZIONE DA TERZI</b>	<b>28</b>
<b>11. ELEMENTI COSTITUENTI LA FORNITURA</b>	<b>28</b>
<b>12. TRASPORTO</b>	<b>29</b>
<b>13. MONTAGGIO</b>	<b>29</b>
<b>14. GARANZIE</b>	<b>30</b>
<b>15. DISEGNI DI RIFERIMENTO</b>	<b>30</b>
<b>16. PARTICOLARI COSTRUTTIVI</b>	<b>41</b>

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 6 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

## 1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di definire le caratteristiche del box prefabbricato per apparecchiature elettriche denominato Minibox.

## 2. CAMPO DI APPLICAZIONE


Le presenti prescrizioni si applicano alla cabina Minibox prefabbricata in calcestruzzo armato per quadri 24 kV isolati in esafluoruro di zolfo (SF6), 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
- Norme CEI 7-6: "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici"
- Norme CEI EN 60529: "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"
- UNI ISO 2081: "Zincatura elettrolitica"
- UNI EN 12504-2:2001: "Prove non distruttive su cls"
- CEI EN 50522:2011-07: "Messa a terra di impianti con tensione superiore a 1 kV"
- UNI EN 10346/2009: "Acciai zincati a caldo"
- Scala RAL-F2: "Reichsausschuss für Lieferbedingungen" - Scala di colori

### Specifiche tecniche:

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 7 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  MINIBOX	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

- Specifica tecnica DS918 – Porte metalliche - Specifica tecnica DS988 – Serratura porta
- Documento DK 4461 Reti di terra degli impianti secondari
- Specifiche tecniche DR1040 – dispersori di terra componibili di profondità
- Specifica tecnica DY3016/3 – SA - Specifica tecnica DY3021 – Lampade
- Specifica tecnica DJ1111 – Isolatore a spina – Specifica tecnica DJ4448 – Cavo preintestato – Specifica tecnica GSTR001 – Unità periferica di controllo
- Specifica tecnica DS3055 – Telaio supporto QBT - Specifica tecnica DY 3005/2 - Rack - Specifica tecnica DS 920 – Passacavi - Specifica tecnica DH 933 concentratore - Specifica tecnica DX1215 unità periferica di telecontrollo.
- Specifica tecnica GST001 – Trasformatore – Specifica tecnica GSM001 o DY900 – QMT – Specifica tecnica DY3009 – QBT – Specifica tecnica DY3101 – Interruttori BT
- 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 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 minibox deve essere realizzato ad elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, con copertura rimovibile per l'installazione dall'alto delle apparecchiature MT e BT.

Il manufatto deve avere il fondo solidale con le pareti e deve poter essere sollevato completo di copertura e di apparecchiature ad eccezione del trasformatore MT/BT.

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

Il minibox deve garantire in ogni sua parte adeguata protezione contro eventuali tentativi di smontaggio dall'esterno di qualsiasi sua parte componente e deve essere realizzato in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno come da IP 33 delle Norme CEI EN 60529.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 8 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

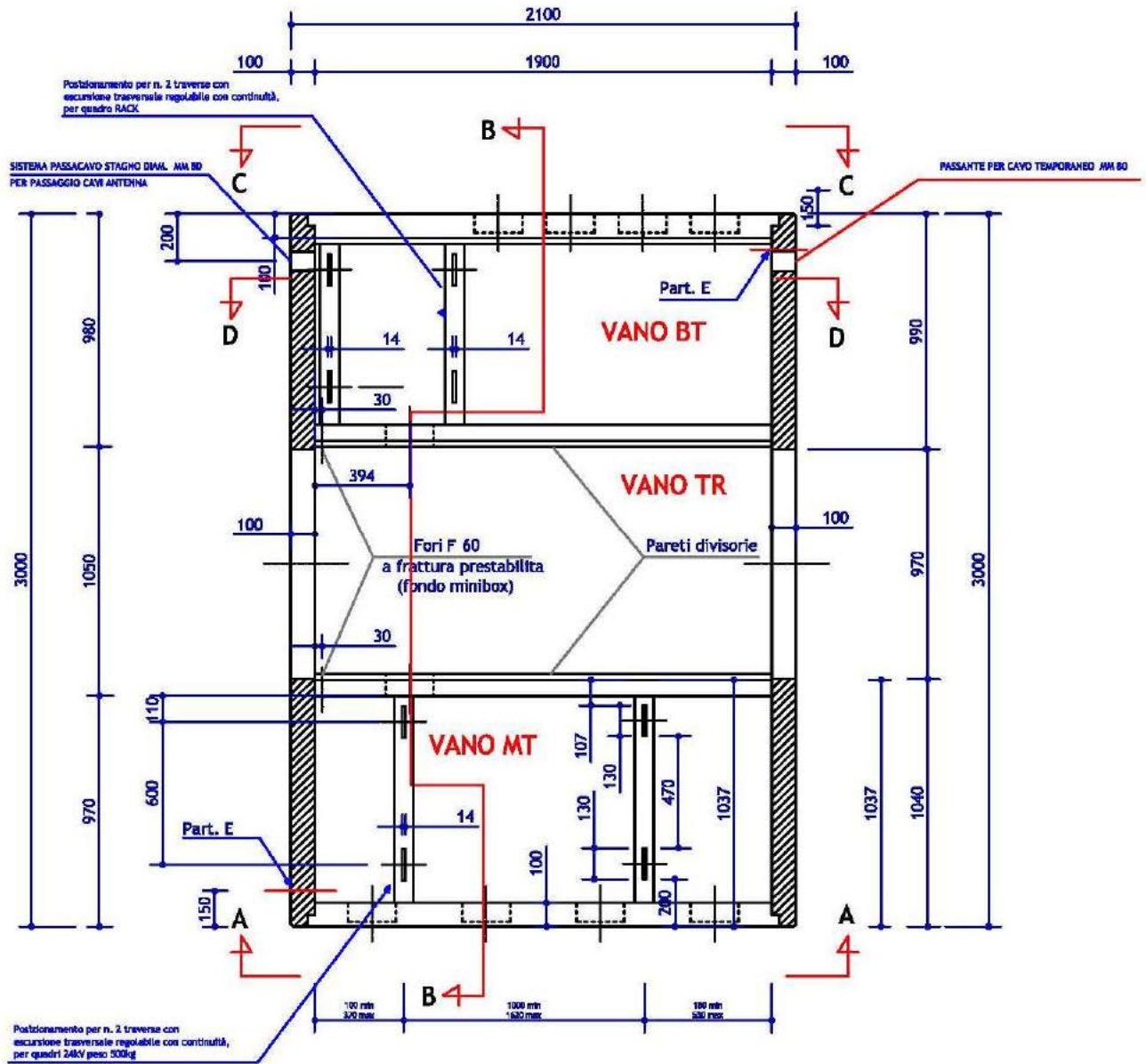
Come prescritto dal documento DK 4461 non vanno collegati all'impianto di terra elementi metallici, come i serramenti e porte, delle cabine secondarie che siano accessibili dall'esterno: ciò consente di usufruire sempre dei benefici derivanti dall'applicazione del provvedimento M 1.1 della norma CEI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


## 4.2 Dimensioni

Per quanto riguarda le dimensioni di ingombro esterno, viene comunque accettata una tolleranza massima del 2% rispetto a quelle descritte nella presente Specifica Tecnica.



Figura 1 - Planimetria quotata



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 10 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

### 4.3 Apparecchiature MT e BT

La cabina Minibox è progettata per contenere:

- un trasformatore (GST001) avente potenza da 100 a 400 kVA, equipaggiato di isolatori MT con presa a spina a cono interno (DJ1111);
- un quadro MT (GSM001 o DY 900) isolato in SF6 nella configurazione di due o tre linee motorizzate e una protezione trasformatore;
- due quadri BT (DY 3009) con quattro interruttori BT DY 3101;
- un telaio rack (DY 3005/2) con quadro BT servizi ausiliari (DY 3016/3), concentratore (DH 933) ed eventuale unità periferica di telecontrollo (GSTR001).

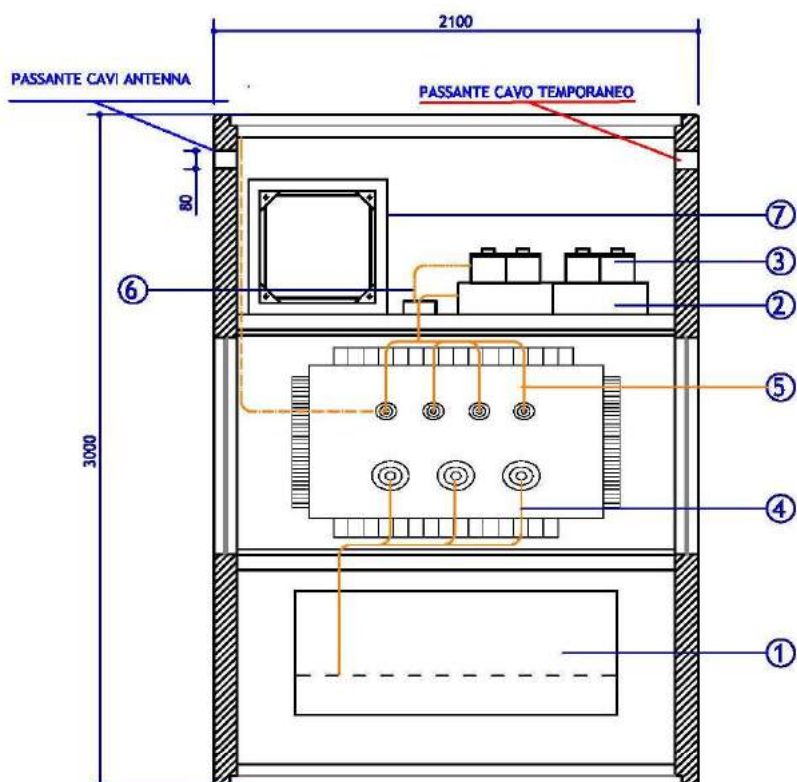
I trasformatori da impiegare sono quelli relativi alla specifica tecnica Global Standard GST001 rev 1 del 31/10/2012 "MV/LV TRANSFORMERS" relativi alla sezione italiana individuata dalla sigla "ED-Italy". Il collegamento trasformatore - quadro MT è realizzato attraverso cavo MT preintestato come da DJ4448.

Il quadro MT, deve essere conforme alla specifica tecnica Global Standard GSM001 ed.0 ed avere le dimensioni minime pari a (A x L x P) 1600 x 1000 x 714 e massime pari a (A x L x P) 1600 x 1750 x 800 mm.

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


**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX



RIF	ELENCO MATERIALI
1	Quadro mt isolato in sf6 con isolatori passanti a cono esterno (RMU)
2	Quadro BT a due uscite
3	Interruttori tetrapolari automatici 400V corrente nominale 125+350 A
4	Collegamento in cavo unipolare trasformatore- quadro MT isolato in SF6
5	Collegamento in cavo unipolare trasformatore- quadro BT
6	Collegamento in cavo quadro BT- basetta per concentratore C-BT
7	Armadio RACK DY 3005

Figura 2 – Layout apparecchiature

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 12 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

#### 4.4 Carichi di progetto, verifiche strutturali e requisiti cls e armatura

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

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:  $Tr=50$  anni.

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:  $Tr=50$  anni; coefficiente di esposizione:  $C_E=1,0$  (classe topografica normale); coefficiente di forma:  $m=0,8$  (copertura piana).


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
Fo	2,52	Fv	0,88
Fattore Statigrafia 'S'	1,80	Periodo T <sub>B</sub>	0,22
Periodo Tc	0,65	Periodo T <sub>D</sub>	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 T <sub>B</sub>	0,27
Periodo Tc	0,81	Periodo T <sub>D</sub>	2,71

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

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 13 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 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.

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

Carico uniformemente distribuito sul fondo pari a  $400 \text{ daN/m}^2$  ;

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 (UNI11104) 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 penetrazione d'acqua.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 14 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

## 4.5 Copertura

Al fine di consentire l'introduzione del trasformatore e del quadro 24 kV, l'elemento di copertura deve essere smontabile agendo esclusivamente dall'interno del manufatto. Nella documentazione a corredo del manufatto è richiesta la scheda tecnica dell'ancoraggio, ed il relativo schema di smontaggio.

La copertura deve essere protetta da un idoneo manto impermeabilizzante costituito da membrana bitume - polimero, flessibilità a freddo  $-10^{\circ}\text{C}$ , armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia); deve inoltre garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di  $3,1\text{ W}/^{\circ}\text{C m}^2$ ; nella documentazione di TCA (technical conformity assessment – valutazione tecnica di conformità – GSCG002) sarà richiesto opportuno calcolo del coefficiente in oggetto.

Detta copertura dovrà essere realizzata a due falde sui lati corti e ciascuna falda dovrà avere una pendenza del 2%.

Per il corretto defluire delle acque piovane, deve essere realizzato al di sotto della gronda un incavo in modo da realizzare efficiente gocciolatoio.

Contrattualmente potranno essere previsti in opzione il rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole) oppure in pietra naturale o ardesia e il relativo aumento della pendenza. In questo caso i carichi di progetto, le verifiche strutturali e il calcolo del coefficiente di trasmissione del calore dovranno essere calcolati a seconda delle dimensioni di progetto e conformi a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Ambedue le tipologie di copertura devono prevedere un sistema di sollevamento tramite n.4 golfari M16 predisposti lateralmente alla copertura stessa. Detti golfari devono poter essere rimossi dopo l'installazione della copertura e gli inserti devono essere corredati di tappi in plastica.


## 4.6 Fondo e pareti

La cabina deve essere prefabbricata e realizzata come monoblocco ovvero il fondo deve essere realizzato in corpo unico con le pareti.

La cabina dovrà essere interrata in opera (per una altezza di 500 mm) e, al fine di preservare da eventuali infiltrazioni d'acqua dal terreno circostante, il fondo deve essere trattato con rivestimento liquido protettivo, impermeabile ed elastico a base di resine acriliche elastomeriche esenti da solventi.

Sui due fronti, lato porte, devono essere previsti i fori per il passaggio dei cavi posizionate come previsto nel §15.

Tali fori dovranno essere predisposti di flange a frattura prestabilita (§15 – fig.9) verso l'esterno e predisposti per l'installazione dei passacavi (foro cilindrico e superficie

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 15 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

interna levigata) conformi alla specifica DS 920; tali passacavi montati dall'interno dovranno garantire i requisiti di tenuta stagna anche in assenza dei cavi.

Le pareti devono essere realizzate in conglomerato cementizio vibrato con spessore non inferiore a 100 mm e le caratteristiche delle armature devono essere conformi a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Su dette pareti devono essere installate le porte per l'accesso ai vani MT e BT e le pannellature per l'accesso e la ventilazione del vano TR, posizionate e realizzate come previsto nel §15.

Durante la fase di getto devono essere incorporati gli inserti di acciaio M12/M16 necessari per il fissaggio dei supporti delle apparecchiature MT/BT, delle pareti metalliche divisorie e dell'impianto di messa a terra come previsti nella presente specifica.

Tali inserti chiusi sul fondo, devono essere saldati alla struttura metallica e posizionati a filo con la superficie della parete ed avere la filettatura ben pulita, ingrassati e corredati di tappi in plastica.

Nella parte inferiore delle pareti laterali devono essere previsti due connettori di terra al fine di collegare la rete di terra interna con l'anello esterno.

Sulla parete, in corrispondenza dell'armadio rack, deve essere previsto un Sistema Passacavo ( $\Phi > 80$  mm) per l'antenna; sulla parete opposta deve essere previsto un passante in materiale plastico per l'uscita cavo di alimentazioni temporanee ( $\Phi > 150$  mm).


I passanti devono essere dotati di dispositivo di chiusura/apertura tramite attrezzi speciali in dotazione alla cabina e devono garantire la tenuta (IP33 - CEI EN 60529) in assenza di cavi.

Tutte le parti metalliche presenti nella vasca di fondo e necessarie per il sostegno delle apparecchiature devono essere zincate a caldo (Norme CEI 7-6).

#### **4.7 Parete divisoria interna e supporti apparecchiature**

Le pareti divisorie tra il vano TR, vano MT e vano BT devono essere realizzate in acciaio e costruite secondo quanto indicato nelle tabelle annesse alla presente (vedi § 16 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI).

Sulla parete lato vano BT devono essere installati i quadri BT e gli altri elementi accessori. Devono essere realizzate il lamiera prezincata DX52D (1.0350) PO Z200 (Tab 6 - UNI EN 10346). I quadri BT devono essere installati su supporto DS3055, facente parte della dotazione di cabina.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 16 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

Per il collegamento dei vari particolari costituenti le pareti, devono essere utilizzati elementi di giunzione in acciaio inox.

Il sistema di collegamento deve inoltre garantire la continuità elettrica. Le pareti divisorie interne devono essere verniciate con ciclo di pitturazione come da § 6.1.9 della DS918, ma con colore grigio RAL 7001 della scala RAL F2.

#### 4.8 Pannelli di areazione vano TR

Il vano TR deve essere dotato di due pannelli di aerazione definiti secondo le indicazioni del § 15; essi devono essere realizzati in lamiera zincata DX52D (1.0350) PO Z200 (Tab 6 - UNI EN 10346) di spessore 3 mm per il telaio e 1,5 mm per le alette e verniciati con ciclo di pitturazione come da § 6.1.9 della DS918, ma con colore RAL 7001 della scala RAL F2. Deve essere inoltre garantito un grado di protezione verso l'esterno come da IP 33 della Norma CEI EN 60529.

Per il collegamento dei particolari costituenti i pannelli, devono essere utilizzati elementi di giunzione in acciaio inox. 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.

La minuteria necessaria per il completamento dei pannelli di aerazione (cerniere, leve apertura, ecc.) può essere realizzata in acciaio zincato elettroliticamente Fe/Zn 12C2A UNI ISO 2081.

I pannelli devono essere incernierati e bloccati dall'interno e l'apertura deve essere possibile agendo esclusivamente dal vano MT. Il sistema di apertura dei pannelli non deve sporgere più di 4 cm dal filo della parete interna.


Entrambi i pannelli devono potersi rimuovere agendo dall'interno del minibox con normali attrezzi di dotazione.

#### 4.9 Porte vano quadri MT e BT

Devono essere previste le porte metalliche a due ante descritte nella specifica tecnica DS 918 omologate e-distribuzione e complete di serratura DS 988 omologata e-distribuzione.

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.



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 17 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

La prova d'isolamento va effettuata durante la verifica di isolamento degli inserti (§ 5.1.6).

## 4.10 Finiture

La cabina deve essere perfettamente rifinita sia internamente che esternamente.

Le pareti esterne devono essere rivestite con intonaco 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 (da -20° a +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), ad eccezione della copertura che dovrà essere con colore RAL 7001 (grigio-argento); le pareti interne ed il soffitto, devono essere tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di color RAL 9010 (bianco puro).

In corrispondenza della base del manufatto, ovvero nella vasca contenimento olio, deve essere applicata una emulsione bituminosa o primer su tutte le facciate esterne, alla base interna ed alle facciate interne, fino ad una quota di 700mm, facendo in modo che esternamente il colore a quarzo parta sempre dalla quota di 500mm.


I bordi dei fori per il passaggio cavi devono essere rifiniti in modo da non presentare spigoli vivi, ferri sporgenti, ecc.

## 4.11 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 (Fig.6).

L'impianto deve prevedere:

- il quadro di bassa tensione per alimentazione dei servizi ausiliari SA (DY 3016/3), montato nel rack (DY3005) posto sul lato BT;
- n.3 lampade di illuminazione (una in ogni vano), come da specifica tecnica DY3021;

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 18 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

- alimentazione delle lampade di illuminazione realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm<sup>2</sup>, in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore bipolare IP>40, posto sul lato porta;
- 4 cavi 1x 6mm<sup>2</sup> NO7V-K CEI 20-22;
- un armadio rack – omologato e-distribuzione - del tipo a rastrelliera idoneo a contenere cassette da 19“ (specifica tecnica DY3005/2);

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.

#### 4.12 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 previsti. La porta e i pannelli di areazione del vano trasformatore e gli elementi metallici accessibili dall'esterno non devono essere collegati all'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07).

Il collegamento interno-esterno della rete di terra deve essere realizzato con un connettore in acciaio inox, annegato nel calcestruzzo e collegato all'armatura (v. fig. 7). Tutta 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 delle pareti.

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;
- tutte le apparecchiature BT.

L'impianto di terra esterno viene fornito in opera ed è costituito da anello con dimensioni descritte in fig. 8. 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

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 19 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

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 mm<sup>2</sup> 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.

### 4.13 Targhe

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

Su una parete interna del vano apparecchiature deve essere applicata una targa in materiale non metallico, incorporata nel calcestruzzo e della dimensione di 15 x 15 cm, contenente le seguenti indicazioni:

- nome del Costruttore;
- sigla del Costruttore del manufatto;
- anno di fabbricazione;
- peso del manufatto (escluse le apparecchiature);
- schema e modalità di sollevamento della cabina completa di apparecchiature (trasformatore escluso);
- peso della copertura;
- dimensione bulloni collegamento della copertura alle pareti;
- indicazione dei golfari utili al sollevamento
- schema e modalità di sollevamento della sola copertura.

## 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:

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 20 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

- 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 del Minibox durante la fase di sollevamento
- Verifica del grado di protezione
- Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio
- Verifica dello spessore della zincatura a caldo dei materiali metallici non verniciati
- Prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito

### 5.1.1 Esame a vista

Consiste nel verificare che il manufatto e gli elementi costituenti il manufatto stesso siano esenti da difetti.


Sono considerati difetti le deformazioni, i danneggiamenti, e le irregolarità nel calcestruzzo che possano nuocere ai fini dell'esatto montaggio ed uso del Minibox.

Bisogna inoltre essere verificata l'esatta installazione delle porte, dei pannelli di areazione, della parete divisoria interna, dei supporti cavi a parete e delle flange a frattura prestabilita.

### 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.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 21 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

### **5.1.3 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un laboratorio accreditato per tali prove**

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/M16.

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 gli inserti M12, e di 100Nm per gli inserti M16.


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 per gli inserti M12, e di 100Nm per gli inserti M16.

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

### **5.1.5 Verifica della connessioni di terra**

Consiste nella verifica della continuità tramite la misura della resistenza elettrica delle connessioni tra i singoli inserti filettati e l'impianto di terra.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 22 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

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 e pannelli di areazione, siano isolati dall'impianto di terra e dalla rete annegata nel calcestruzzo.

La verifica si effettua tramite multimetro certificato e tarato.

#### **5.1.7 Verifica del comportamento del Minibox durante la fase di sollevamento**

Il Minibox, completo di porte, pannelli di areazione, e di tutte le apparecchiature, con la sola esclusione del trasformatore, deve essere sollevato fino all'altezza di 0,50 m da terra e tenuto sospeso per 5 minuti, per poi riposizionarlo a terra. Il suddetto ciclo deve essere ripetuto 3 volte.

Alla fine dei cicli si deve verificare che il manufatto non abbia 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 delle porte e dei pannelli di areazione avvengano regolarmente.

#### **5.1.8 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.

In particolare deve essere verificato sia l'ingresso di corpi solidi estranei (in corrispondenza della porta e dei pannelli di areazione), sia l'ingresso di acqua nel manufatto con le modalità descritte nella norma di cui sopra.

#### **5.1.9 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 da sistema passacavo dopo 12 ore dal riempimento.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 23 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

### 5.1.10 Verifica dello spessore della zincatura a caldo dei materiali metallici non verniciati

La verifica si applica ai montanti ed ai materiali metallici di supporto all'interno della cabina non verniciati tramite misuratore di spessore certificato e tarato come da CEI 7-6. Il risultato deve essere uno spessore della zincatura  $\geq 12 \mu\text{m}$ .

### 5.1.11 Prova sclerometrica 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, 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
- Verifica isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno
- Verifica dello spessore della zincatura a caldo dei materiali metallici non verniciati
- 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 nella documentazione di TCA (technical conformity

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 24 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

assessment) approvata da e-distribuzione. Il costruttore dovrà rendere disponibile la suddetta documentazione e depositata presso il Costruttore.

Il controllo deve comprendere anche le armature del manufatto in conglomerato cementizio 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.

### **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.

### **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 dei materiali metallici non verniciati**

La prova viene eseguita con le stesse modalità riportate al § 5.1.10.

### **5.2.7 Prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito**

La prova viene eseguita con le stesse modalità riportate al § 5.1.11.



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 25 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

## 6. FORNITURA ED OTTENIMENTO TCA (TECHNICAL CONFORMITY ASSESMENT)

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:

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.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 26 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

## 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 è costituito da:

- 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:

- a) elenco dei documenti di tipo A, B e C. Tale documento deve essere univocamente classificato secondo le seguenti informazioni: titolo, sigla di classificazione del documento (coincidente con la sigla assegnata dal Costruttore per la precisa individuazione del Minibox), revisione, data e numero di pagine;
- b) attestato di qualifica Enel per il Gruppo Merceologico FECE09 - Cabine secondarie in c.a.v. con apparecchiature elettriche;
- c) disegni di insieme in scala 1:50 e disegni particolareggiati in scala maggiore che illustrino dimensioni, prospetti e sezioni e tutti gli elementi costruttivi;
- d) relazione tecnica descrittiva del manufatto indicando in particolare materiali


	SPECIFICA TECNICA	Pagina 27 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

impiegati, input dati di calcolo, caratteristiche geometriche e dimensionali ecc;

- e) calcolo di verifica del coefficiente di trasmissione termica sull'elemento di copertura;
- f) attestato di qualificazione della produzione di componenti prefabbricati in ca/c.a.p. in serie dichiarata rilasciata dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in cui viene identificato lo stabilimento di produzione ed i componenti prodotti ed in particolare il manufatto oggetto della presente specifica; tale attestato va aggiornato secondo la periodicità stabilita dal Ministero dei Lavori Pubblici;
- g) caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un Laboratorio Ufficiale;
- h) dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico come da D.M. 22 gennaio 2008, n.37;
- i) schede tecniche relative a:
  - fluidificanti-impermeabilizzanti utilizzati per additivare il calcestruzzo;
  - coibentazione e impermeabilizzazione della copertura e del fondo vasca;
  - 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 relativi dati richiesti nel presente documento).
- j) modalità per il sollevamento, trasporto e messa in opera, comprese le caratteristiche delle attrezzature e dei mezzi impiegati dell'intero manufatto;
- k) modalità per il sollevamento e messa in opera, comprese le caratteristiche delle attrezzature e dei mezzi impiegati per la singola copertura del manufatto;
- l) disegni della targa di identificazione e schema di sollevamento completi dei dati richiesti.

### 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.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 28 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  MINIBOX	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

### 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 DG2081 ad e-distribuzione da parte di terzi, dovranno essere consegnati agli incaricati e-distribuzione i seguenti documenti:


- a) lettera di avvenuto ottenimento TCA;
- b) documentazione di tipo C.

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

## 11.ELEMENTI COSTITUENTI LA FORNITURA

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

- n. 2 porte per vani quadri MT e BT come da DS 918 complete di serrature DS 988;
- n. 2 pannelli di aereazione vano TR;
- n. 2 pareti divisorie interne ed elementi di supporto per quadro MT;
- n. 8 flange a frattura prestabilita per i fori della vasca;

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 29 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

- n. 1 passante in materiale plastico per l'uscita cavo di alimentazioni temporanee ( $\Phi > 150$  mm);
- impianto elettrico compreso Quadro Servizi Ausiliari DY3016/3;
- un Sistema Passacavo da parete ( $\Phi > 80$  mm) per l'antenna;
- n. 3 plafoniere per impianto di illuminazione come da DY3021
- n. 1 rete di terra interna;
- n. 1 rete di terra esterna, se compreso nella fornitura;
- un armadio rack per cabina minibox – omologato e-distribuzione - del tipo a rastrelliera idoneo a contenere cassette da 19" di dimensioni: 1400x600x600 mm (specifica tecnica DY3005/2).
- distanziatore per quadri BT (DS3055)
- n. 4 golfari per il sollevamento della copertura.

## 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.

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.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 30 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  MINIBOX	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

## 14. GARANZIE

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

## 15. DISEGNI DI RIFERIMENTO

**FIG. 1: PIANTA**

**FIG. 2: VISTA A-A (LATO QUADRO MT)**

**FIG. 3: VISTA C-C**

**FIG. 4: SEZIONE B-B**

**FIG. 5: SEZIONE D-D**

**FIG. 6: IMPIANTO ELETTRICO DI SERVIZIO**

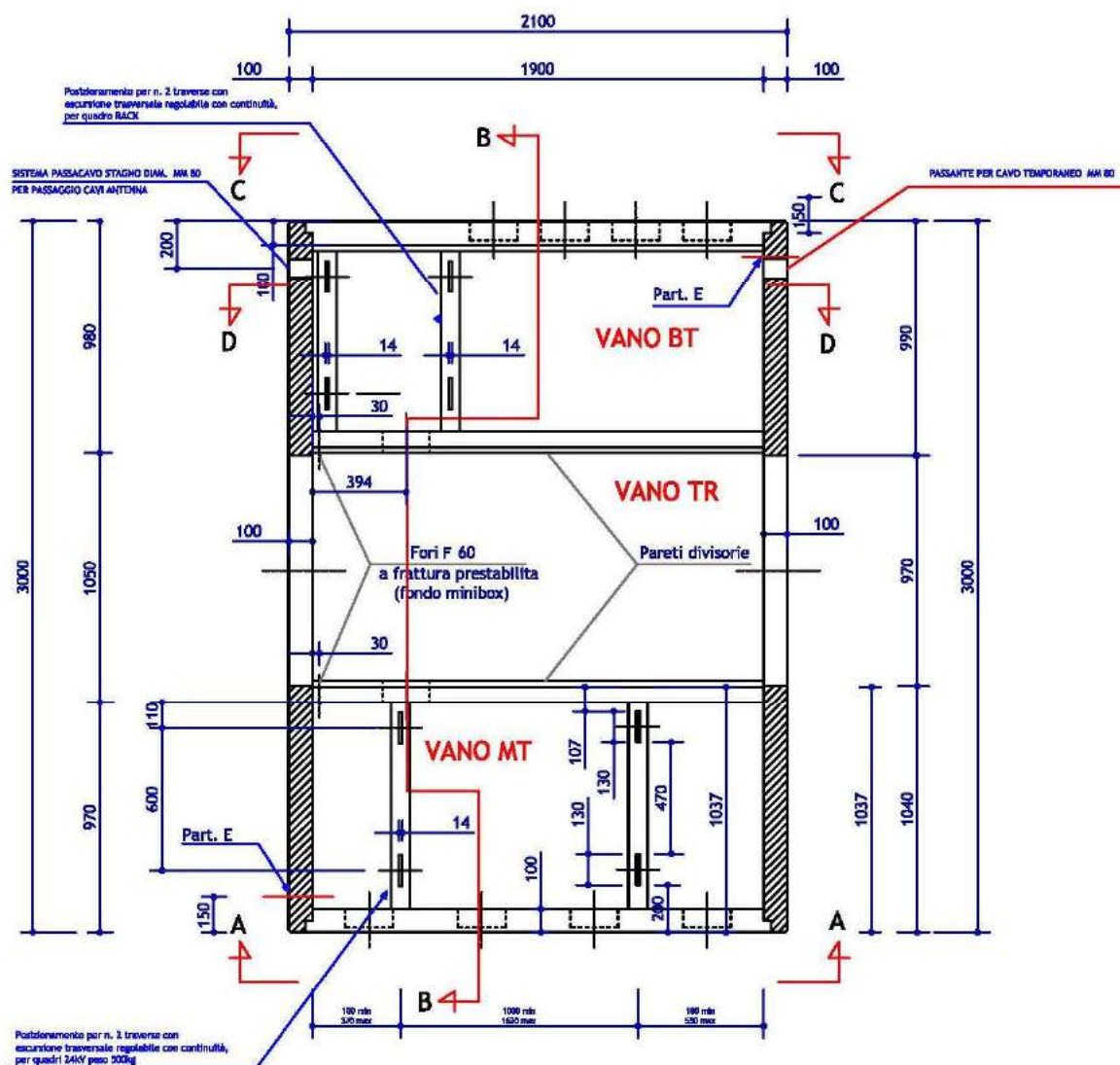
**FIG. 7: SCHEMA DI RETE DI TERRA INTERNA**

**FIG. 8: PARTICOLARE COLLEGAMENTO RETE INTERNA/ ESTERNA**


**FIG. 9: RETE DI TERRA ESTERNA**

**FIG. 10: FLANGIA A FRATTURA PRESTABILITA**

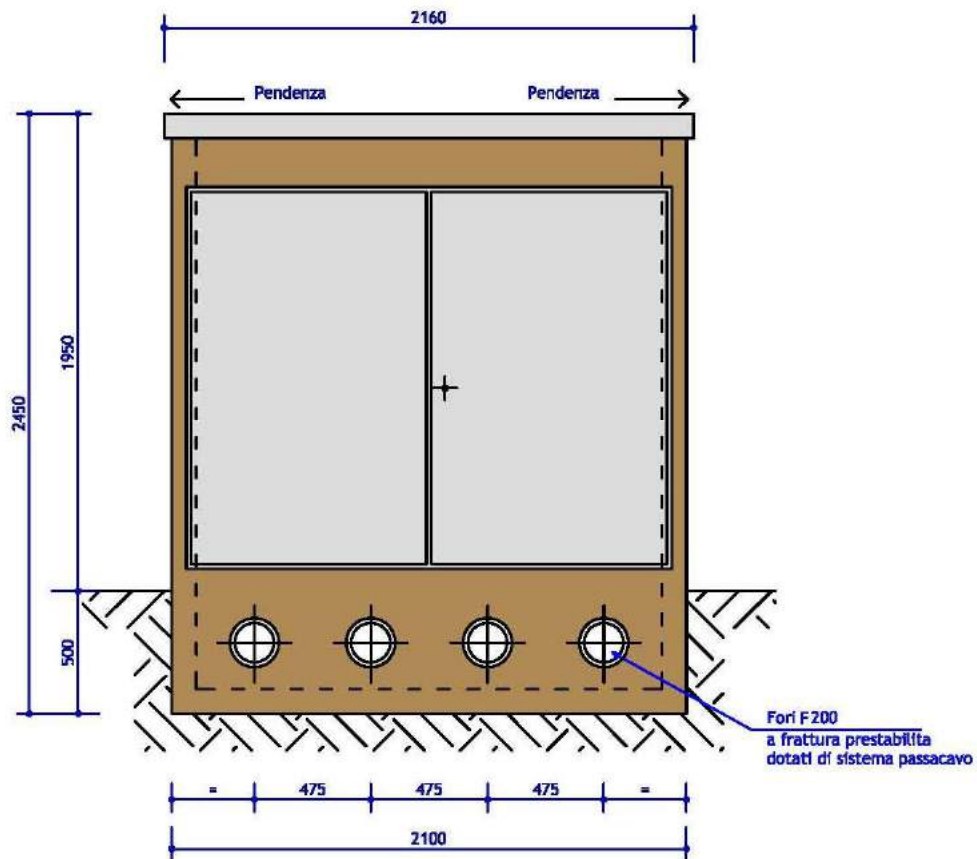
**Fig. 1: PIANTA**




**\* Prevedere un sistema di fissaggio per n° 2 traverse intercambiabili per eventuale montaggio supporti per trasformatore (potenza max 400 kVA), con il piano di scorrimento a livello soglia inferiore del pannello di aerazione.**

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 32 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

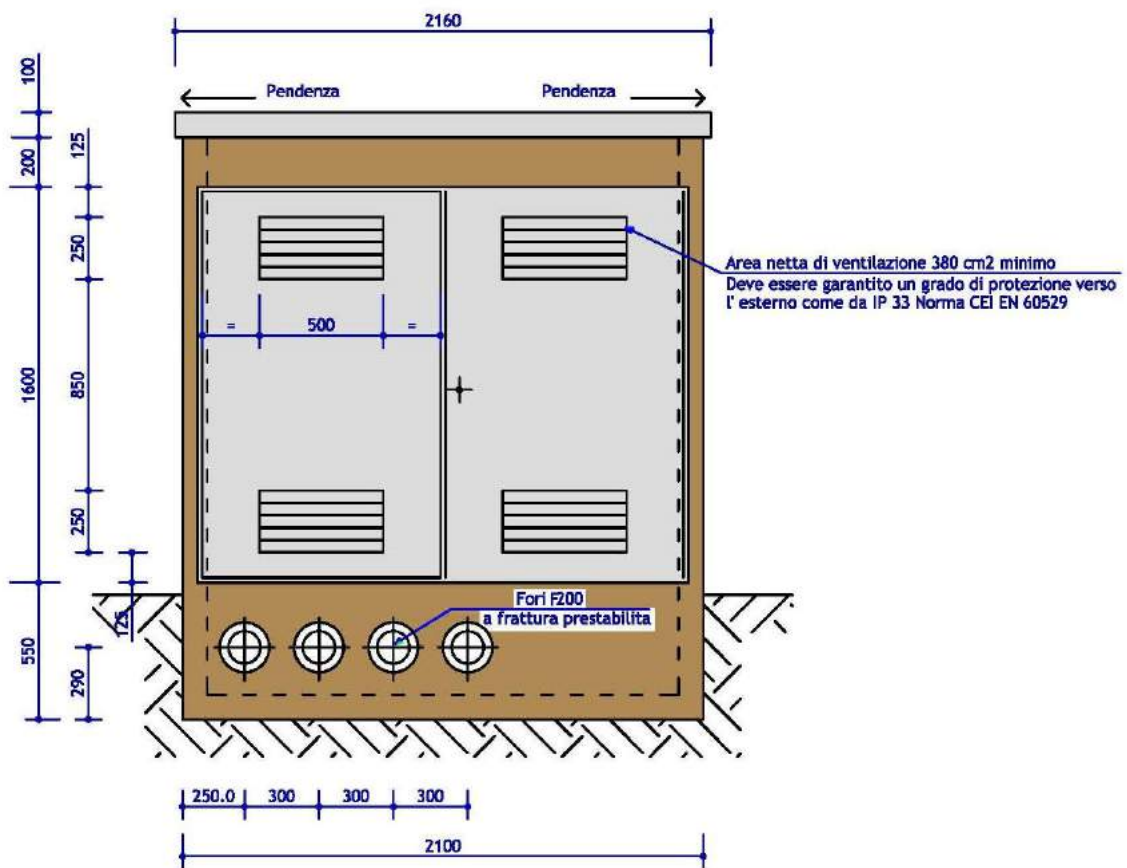
**Fig 2: Vista A-A (lato quadro MT)**





	SPECIFICA TECNICA	Pagina 33 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

**Fig 3: Vista C-C**



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

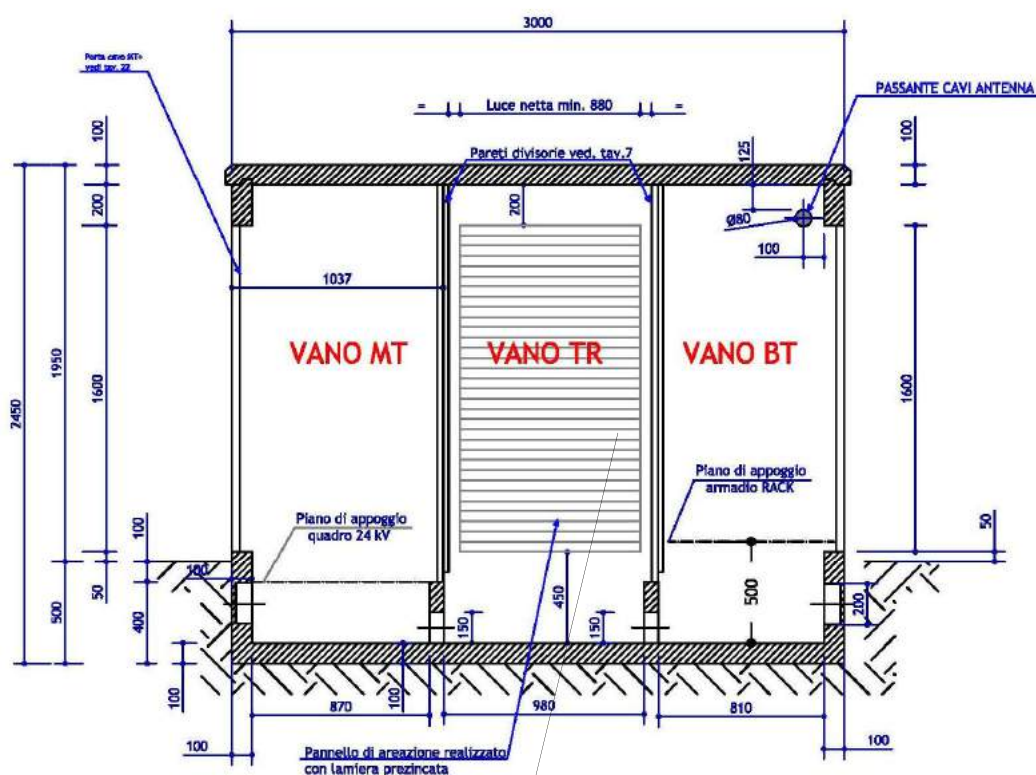
**DG2081**

Ed.05

del

15/09/2016

MINIBOX

**FIG 4: SEZIONE B-B**

Pannelli di aerazione realizzati con lamiera zincata DX52D(1.0350) PO Z200 (Tab 6 - UNI EN 10346) di spessore pari a 3 mm per il telaio e 1,5 mm per le alette, area netta di ventilazione 7000 cmq minimo per pannello.

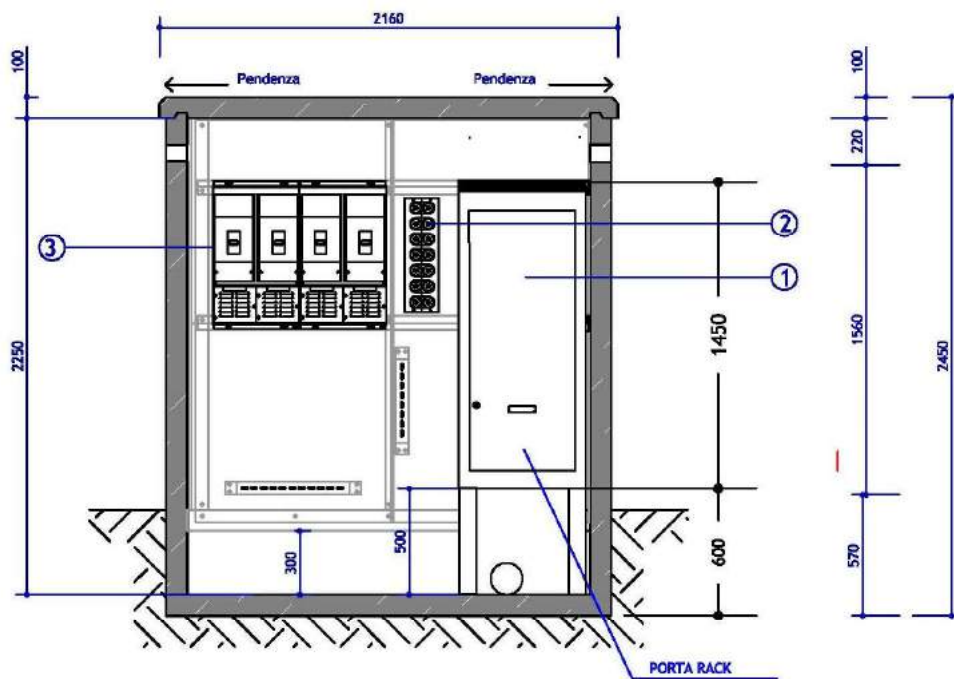
Deve essere garantito un grado di protezione verso l'esterno come da IP 33 della Norma CEI EN 60529.

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

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

FIG 5: SEZIONE D-D



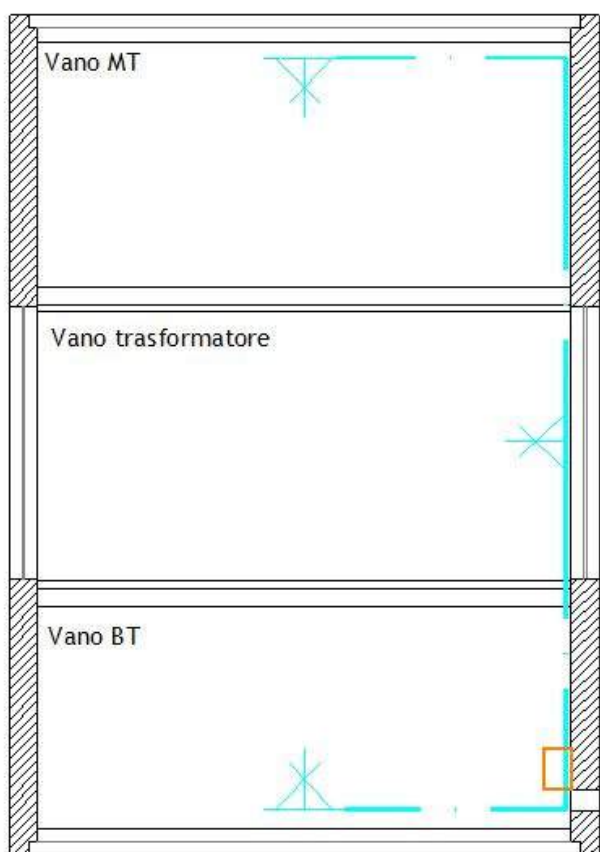
RIF	ELENCO MATERIALI
1	Armadio RACK DY 3005
2	Passacavi MT
3	Quadro BT a due uscite




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

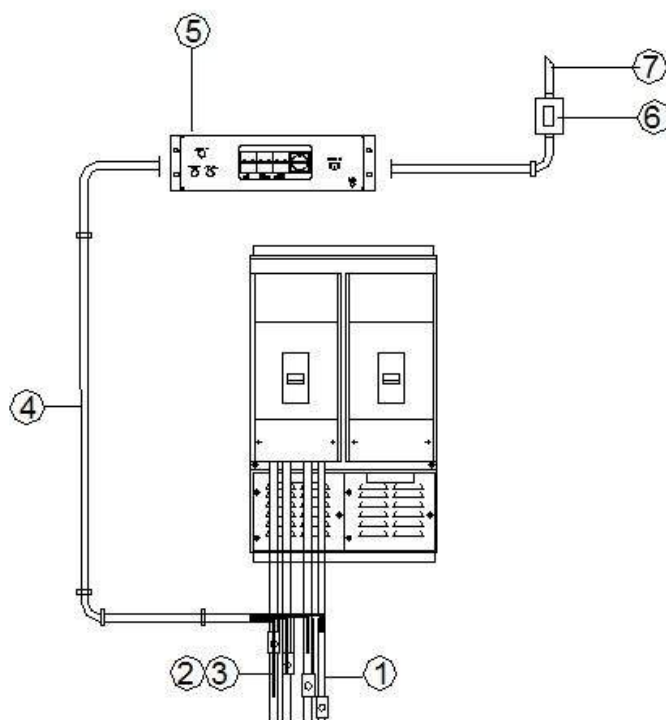
**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX


**FIG. 6: IMPIANTO ELETTRICO DI SERVIZIO**



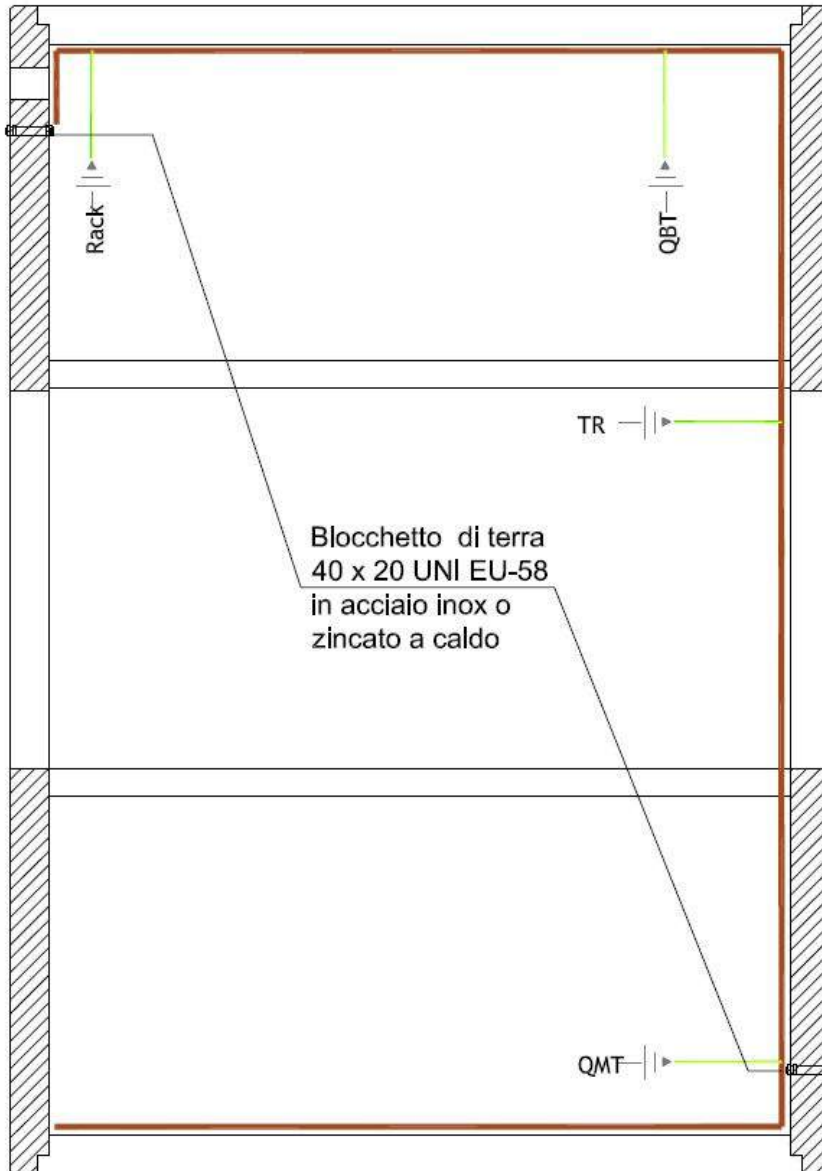
-  Plafoniera Stagna DY3021
-  Tubo in materiale isolante annegato nel cls
-  Interruttore bipolare IP>40




N	
1	Morsetto a perforazione isolante
2	4 cavi 2x6 mmq NO7V-K CEI 20-22
3	terminazione e tubo termoretraibili
4	tubo PVC $\phi$ 32 mm
5	quadro per servizi ausiliari DY 3016/3 versione per RACK 3005
6	interruttore bipolare IP > 40
7	tubo PVC $\phi$ 20 mm

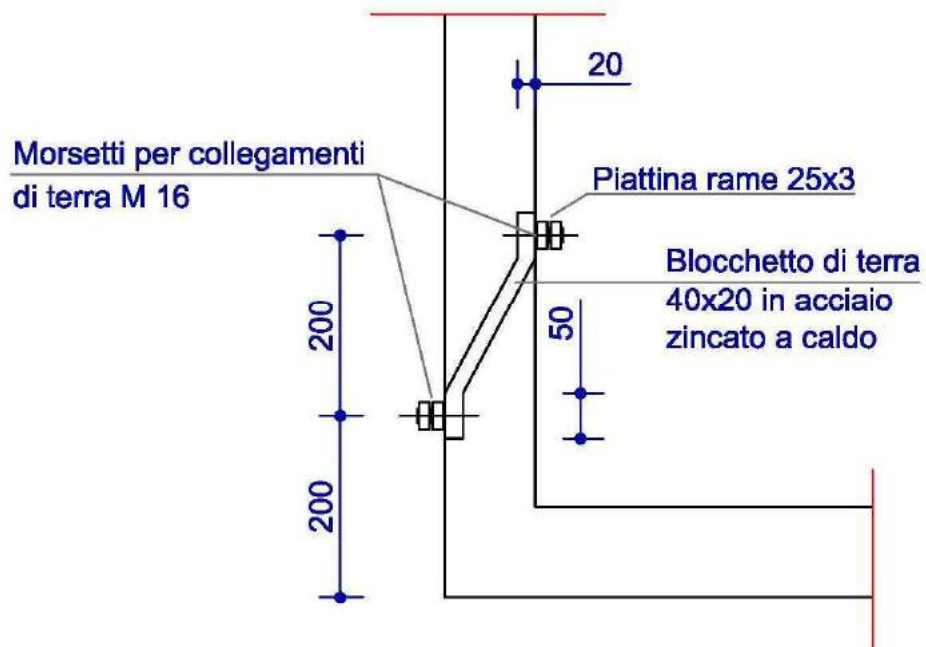
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 37 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016


**FIG. 7: SCHEMA DI RETE INTERNA**



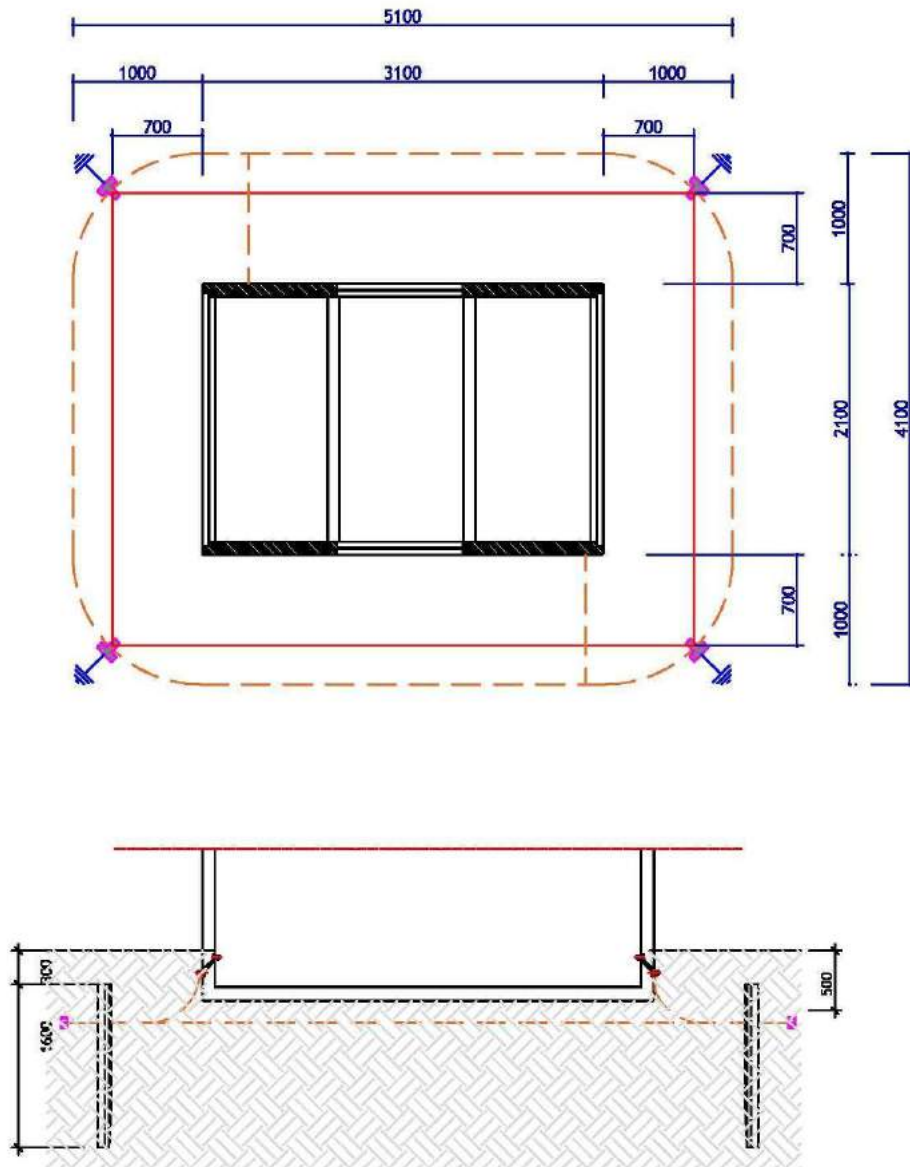
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 38 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

**FIG. 8: PARTICOLARE COLLEGAMENTO RETE INTERNA / ESTERNA**



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 39 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

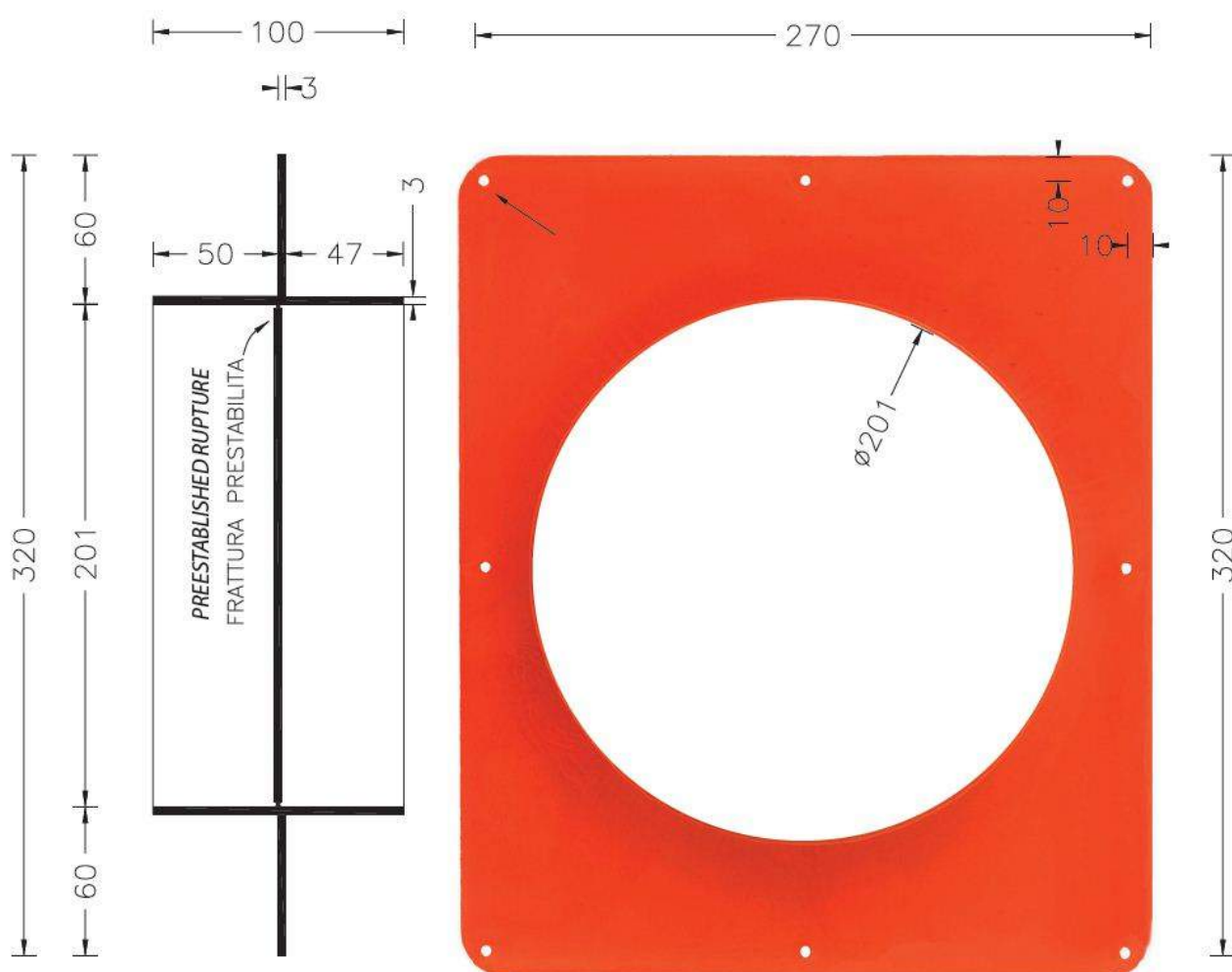
**FIG. 9: RETE DI TERRA ESTERNA**



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 40 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

**FIG. 10: FLANGIA A FRATTURA PRESTABILITA**

Carico di rottura > 3000N





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

MINIBOX

**DG2081**

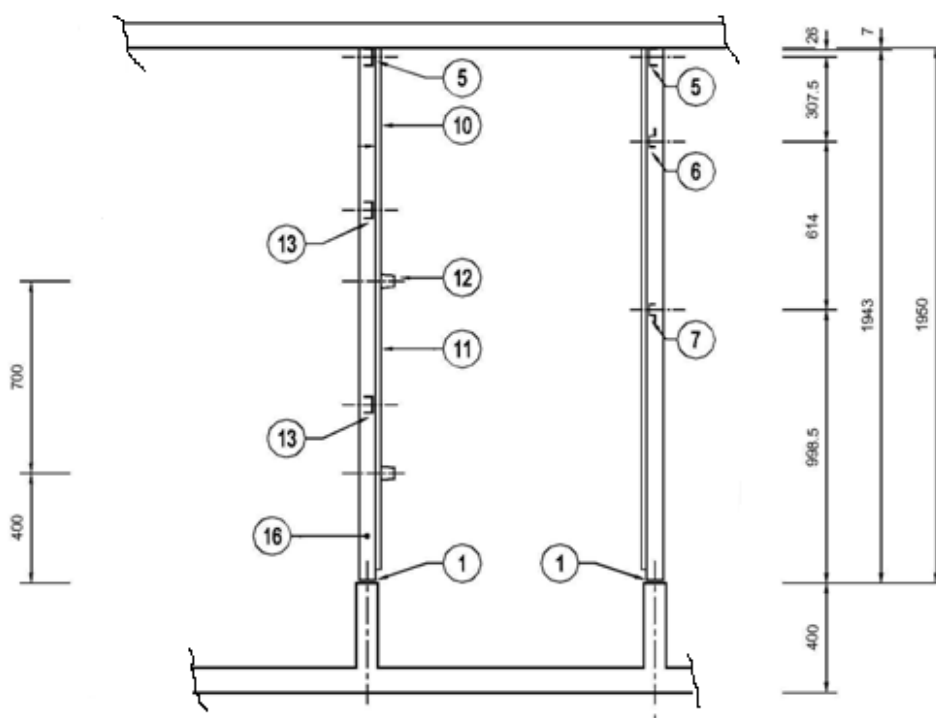
Ed.05

del

15/09/2016

## 16. PARTICOLARI COSTRUTTIVI

### PARETI DIVISORIE INTERNE



Tutti i particolari devono essere realizzati in lamiera zincata DX52D(1.0350) PO Z200 (Tab 6 - UNI EN 10346) e verniciati con ciclo di pittura come da § 6.1.9 della specifica tecnica DS918, con colore RAL 7001 della scala RAL F2.

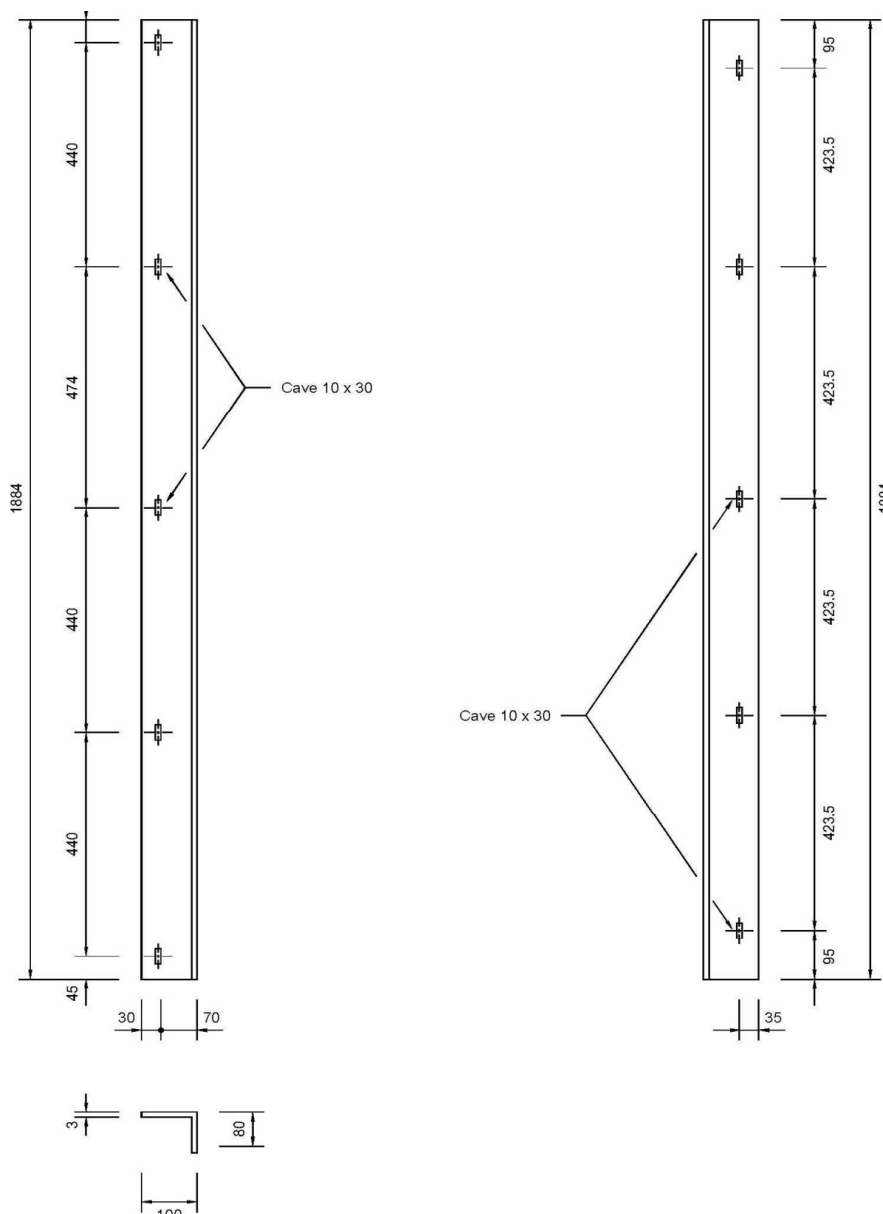
Per i collegamenti dei vari particolari, devono essere utilizzati elementi di giunzione in acciaio inox.

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

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

**PART. 1 / n° 2 pezzi**

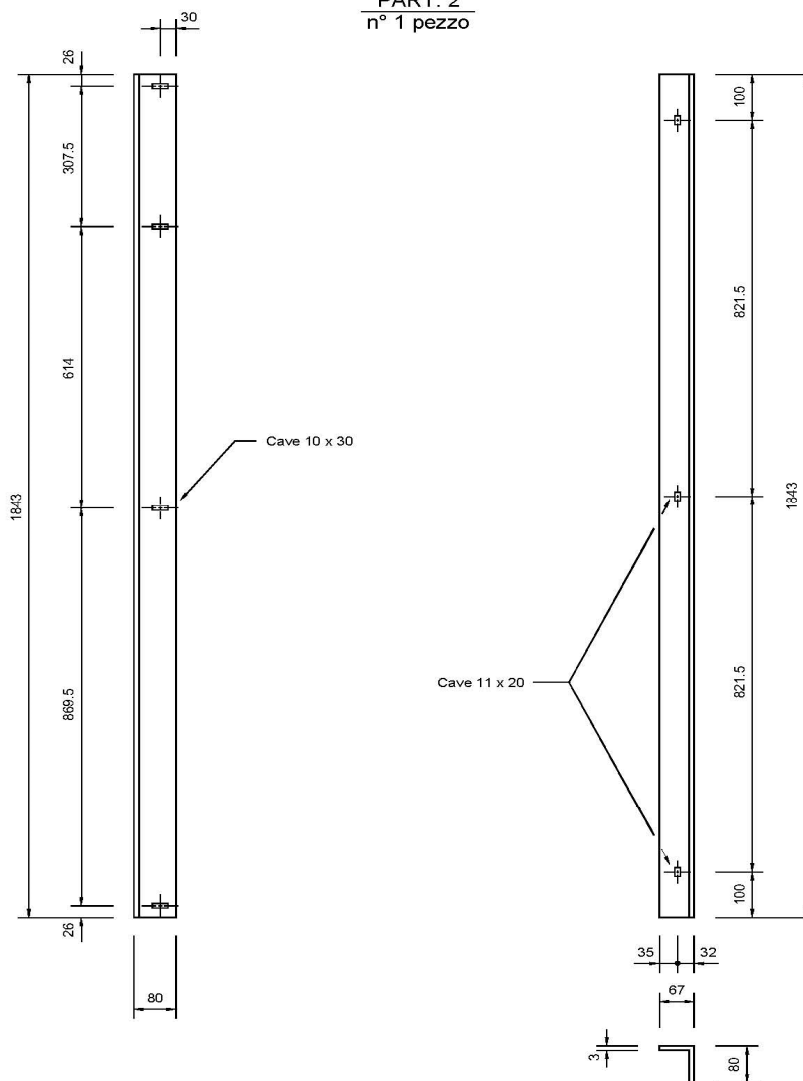


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

PART. 2  
n° 1 pezzo

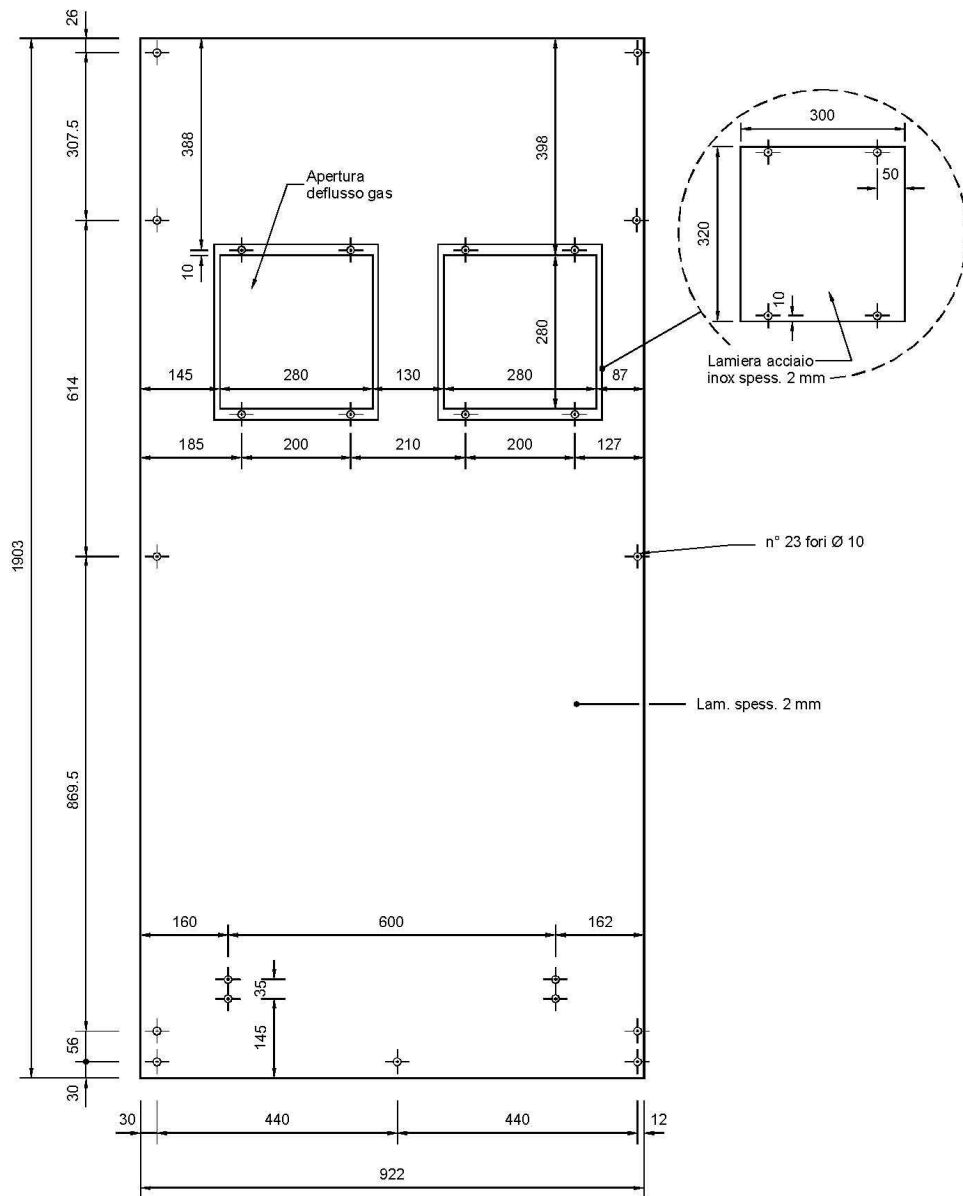


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

PART. 3  
n° 1 pezzo

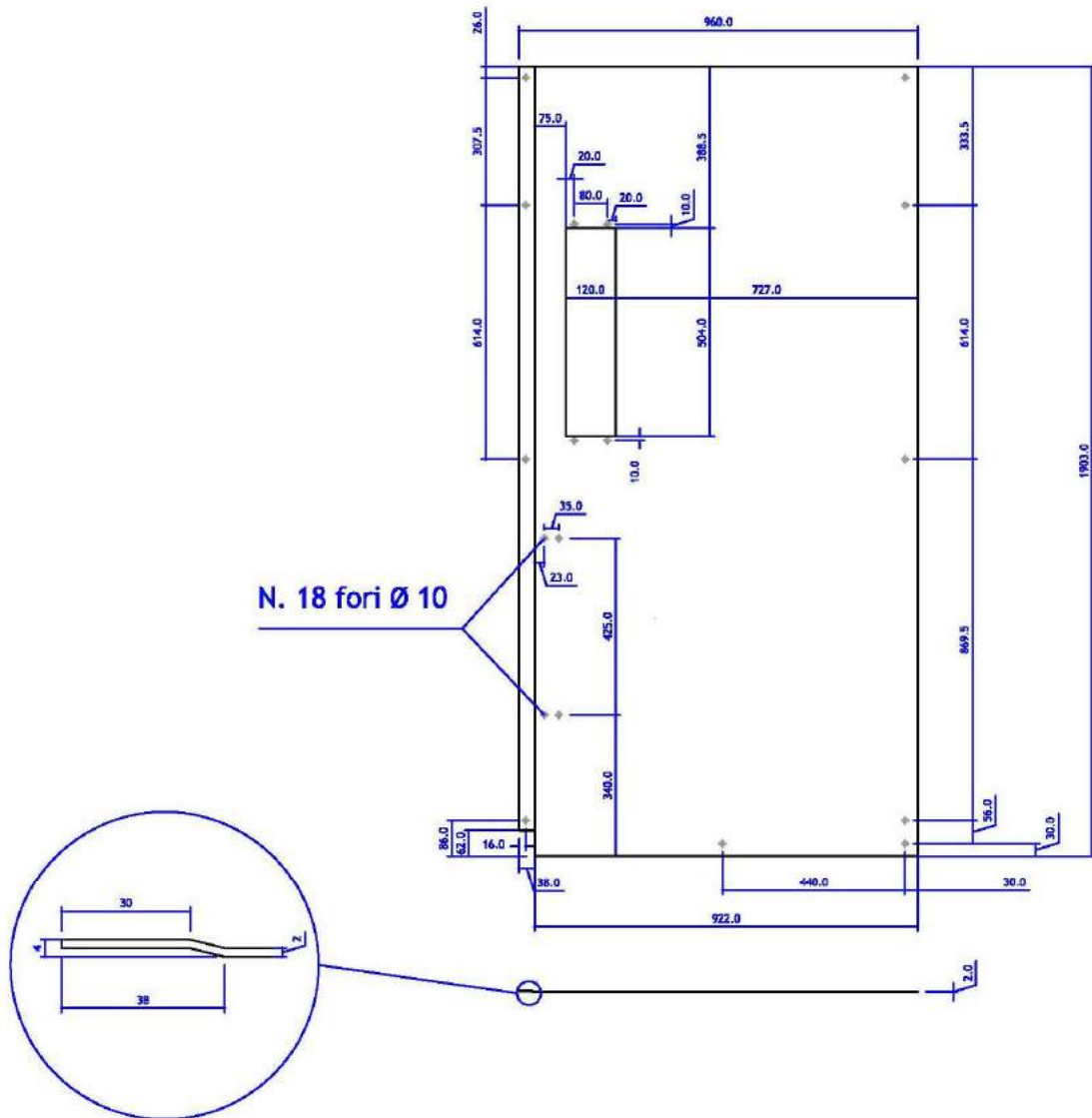


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

PART.4/n° 1 pezzo

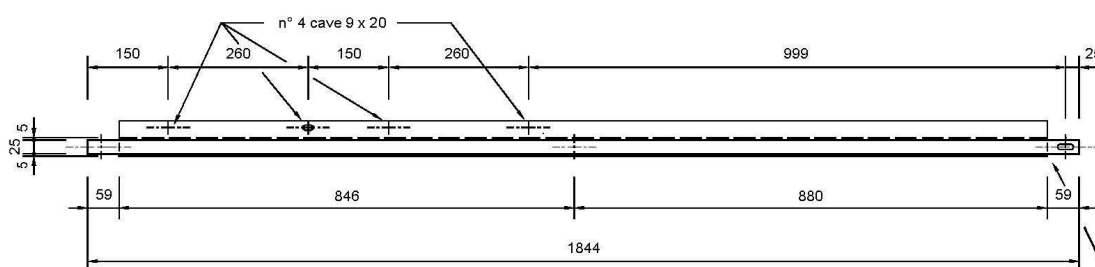
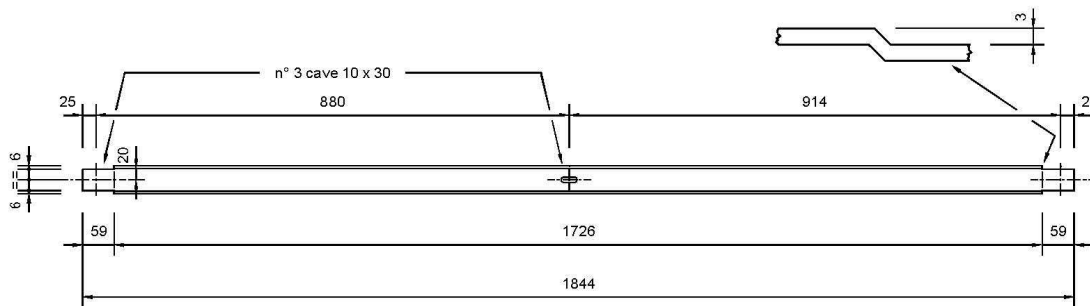


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

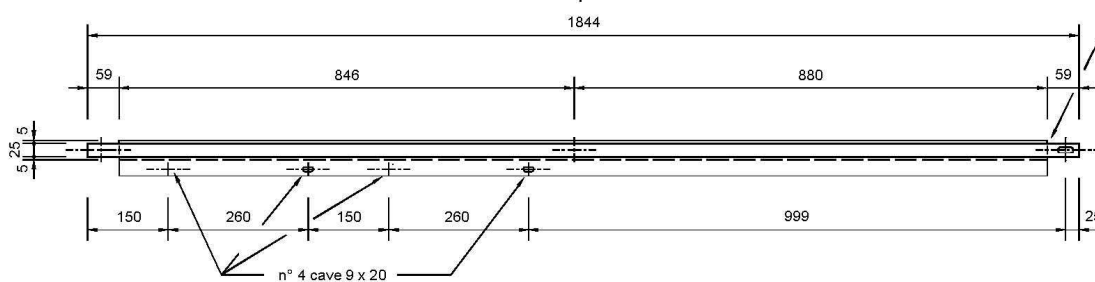
MINIBOX

PART. 5  
n° 2 pezzi



PART. 6  
n° 1 pezzo

PART. 7  
n° 1 pezzo

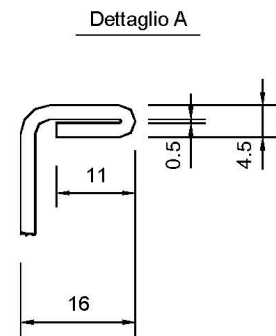
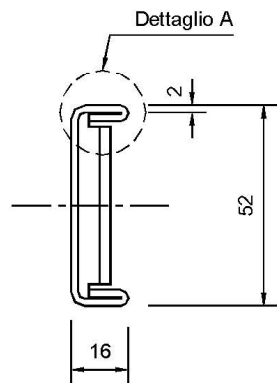


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

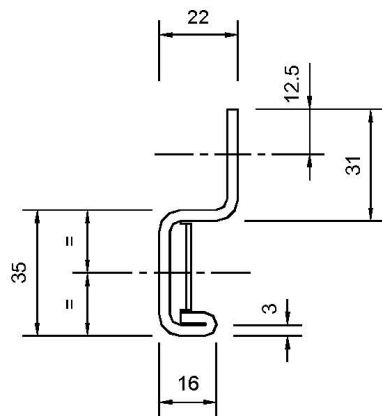
**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

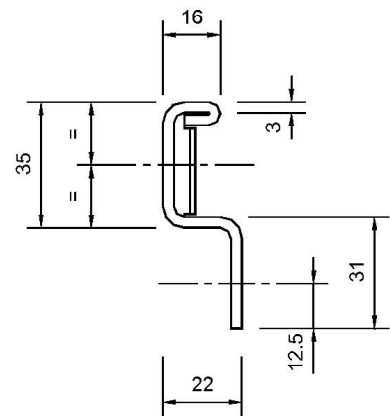
PART. 5  
vista lato



PART. 6  
vista lato



PART. 7  
vista lato

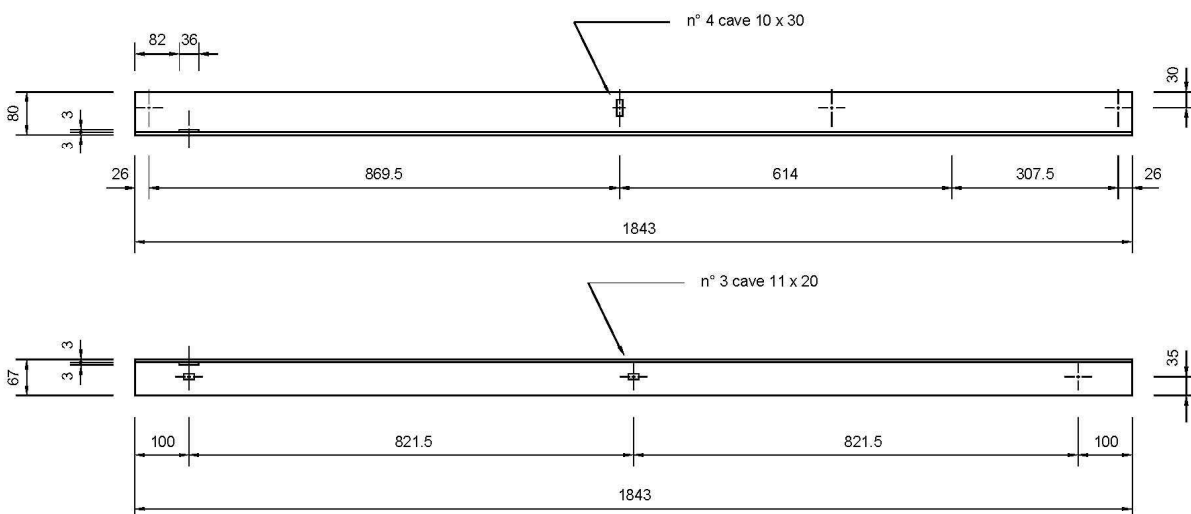


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

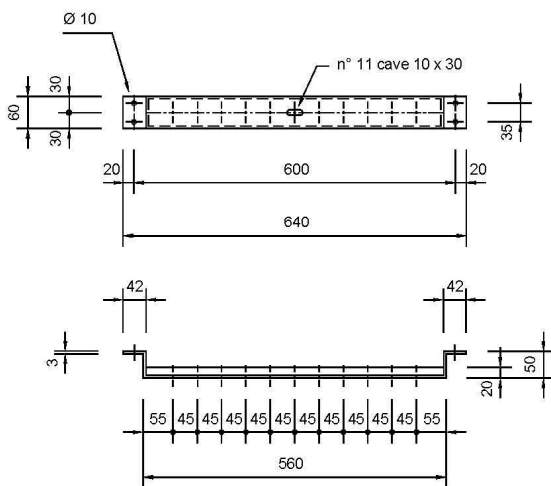
**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

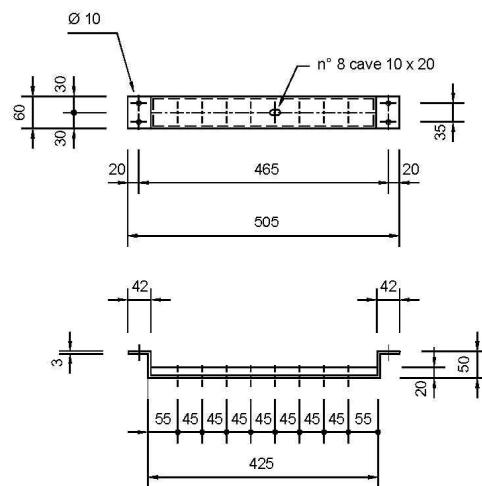
PART. 8  
n° 1 pezzo



PART. 9  
n° 1 pezzo



PART. 9a  
n° 1 pezzo



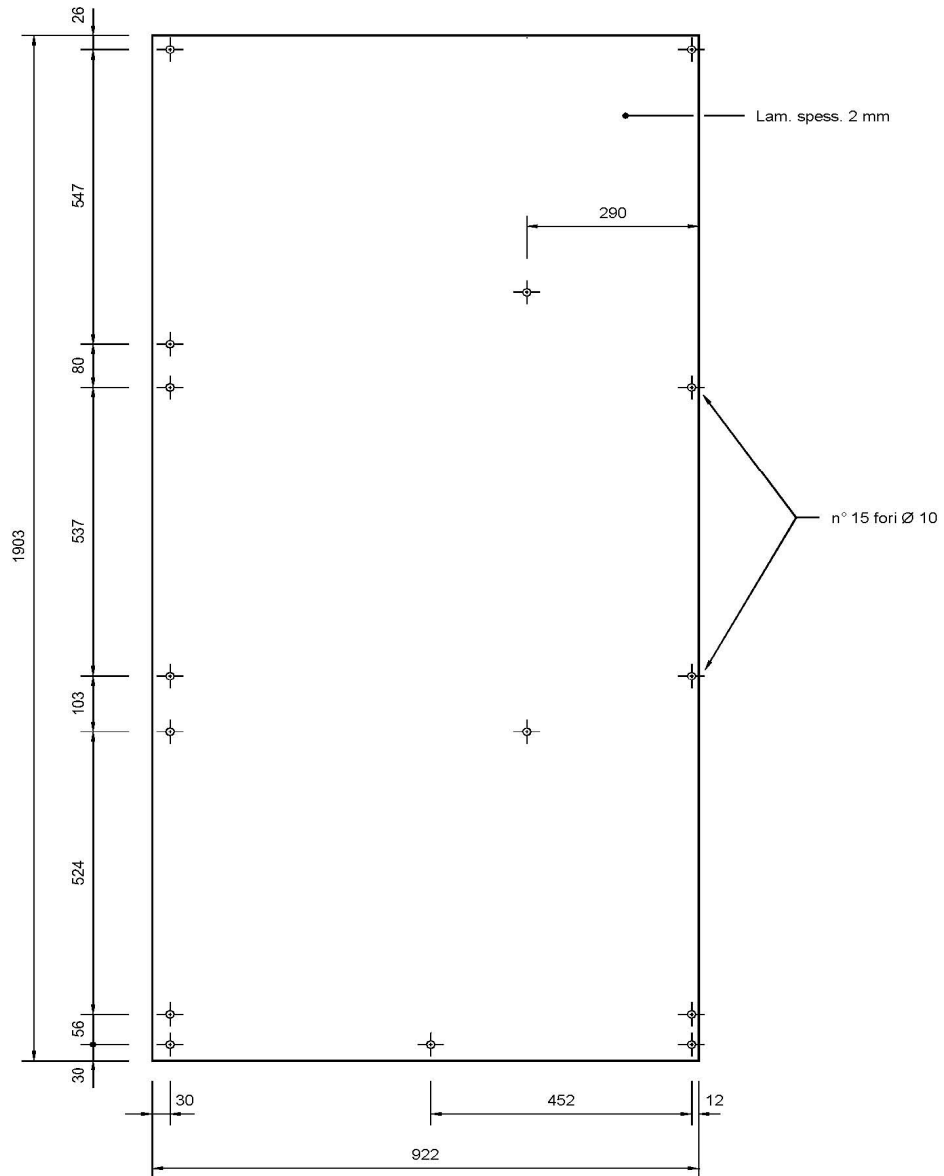


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

PART. 10  
n° 1 pezzo



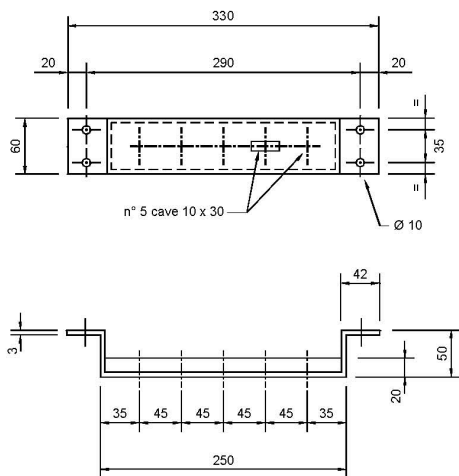


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

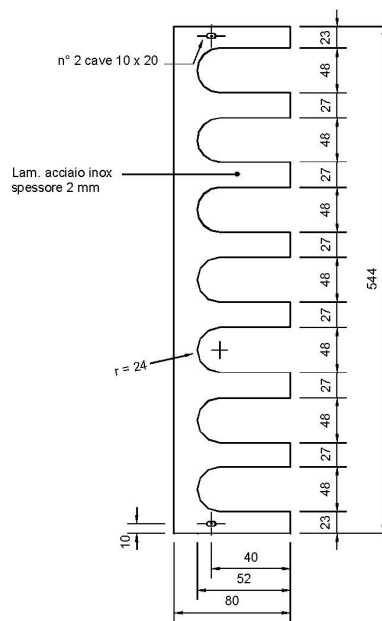
**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

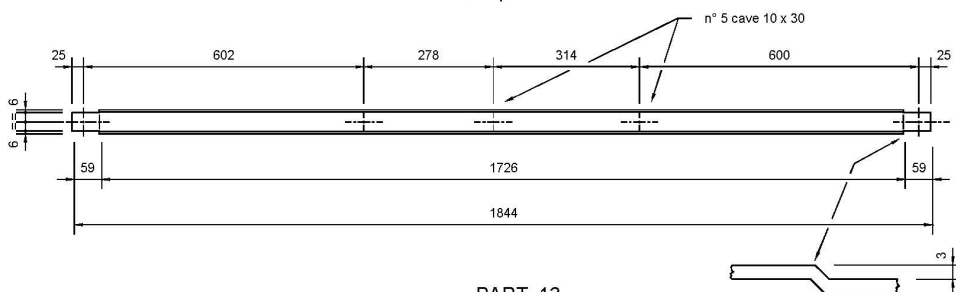
PART. 12  
n° 2 pezzi



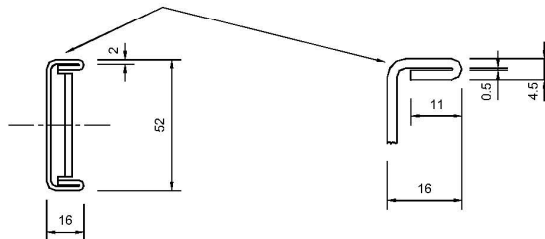
PART. 14  
n° 2 pezzi



PART. 13  
n° 2 pezzi



PART. 13  
vista lato

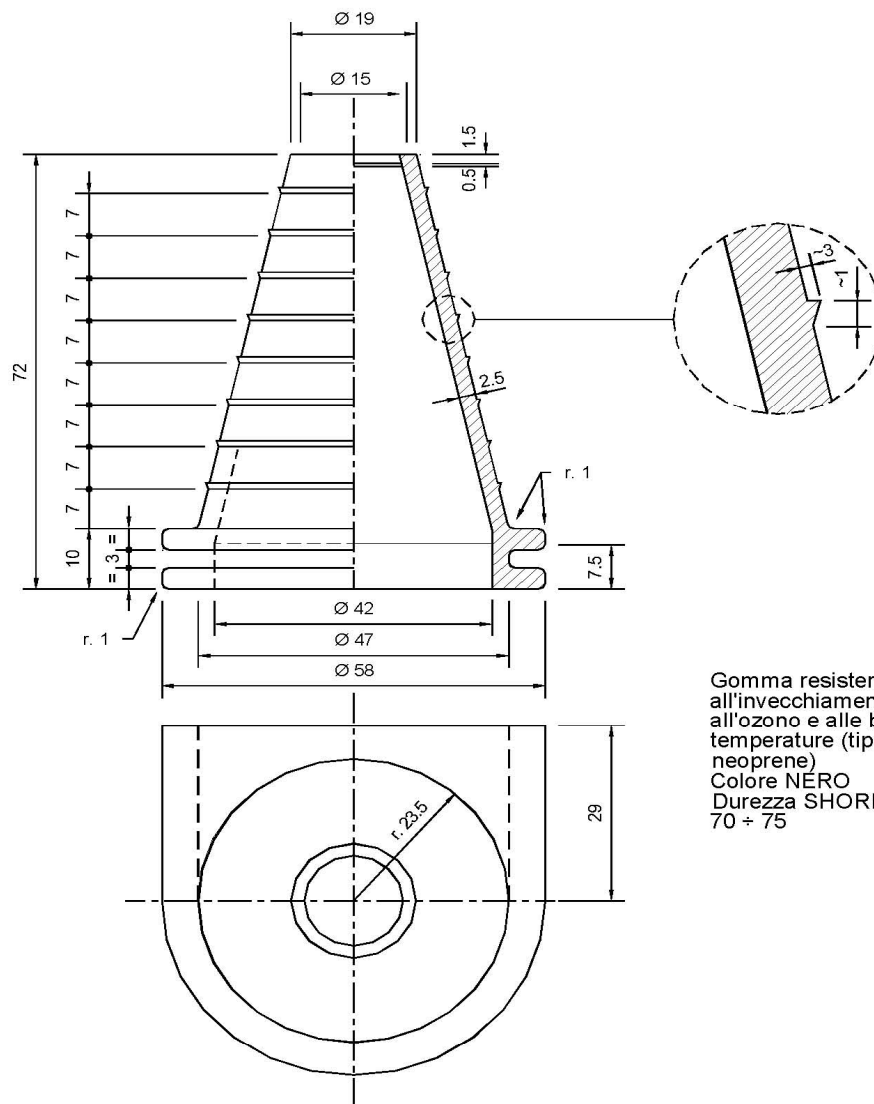


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

**PART. 15**  
n° 14 pezzi (passacavo)



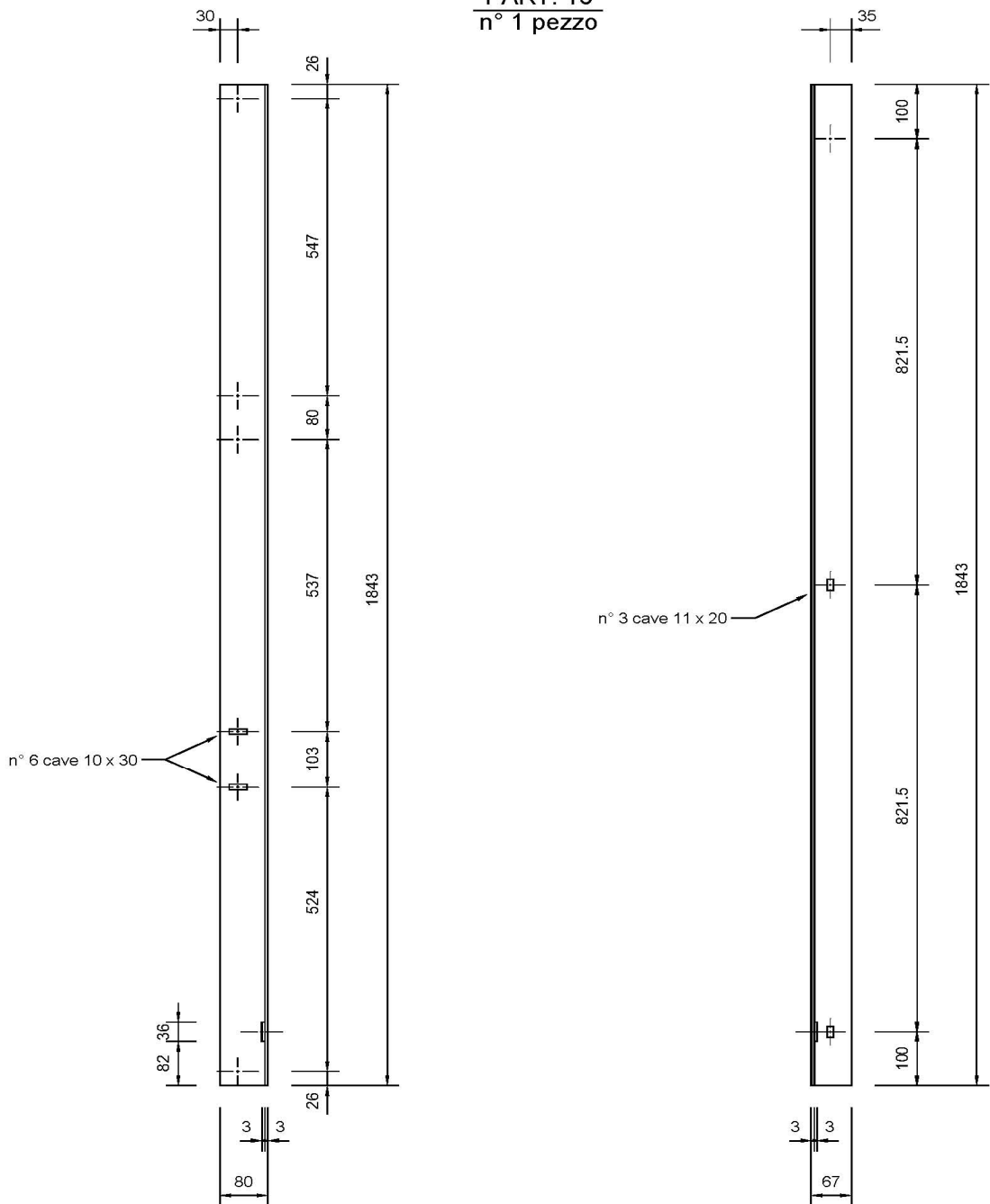
Gomma resistente all'invecchiamento, all'ozono e alle basse temperature (tipo neoprene)  
Colore NERO  
Durezza SHORE: 70 ÷ 75

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

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

PART. 16  
n° 1 pezzo

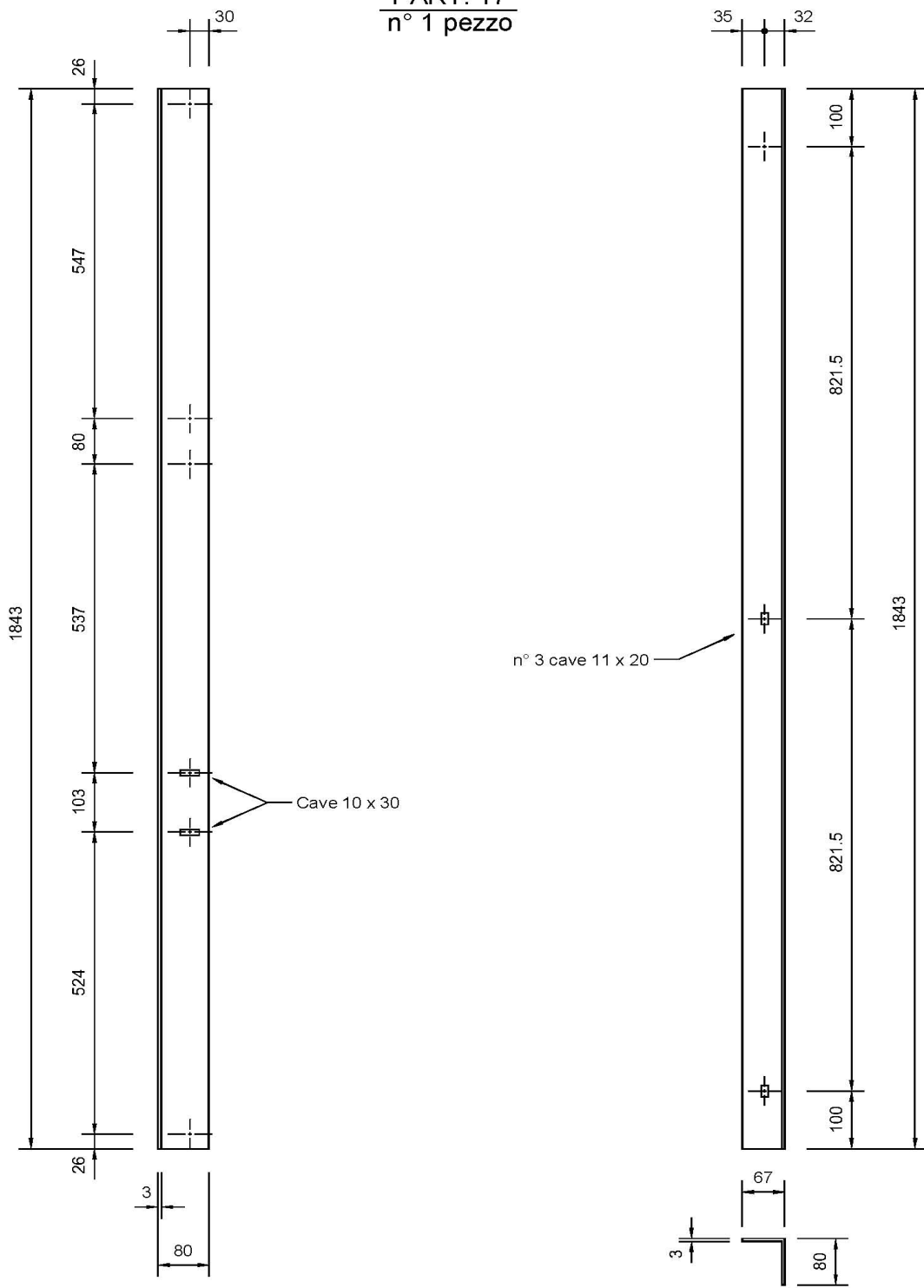


Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX

PART. 17  
n° 1 pezzo




	SPECIFICA TECNICA	Pagina 55 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  MINIBOX	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016

### GRIGLIE DI AREAZIONE



**Part. 18 vista rendering griglia areazione**

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 56 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016



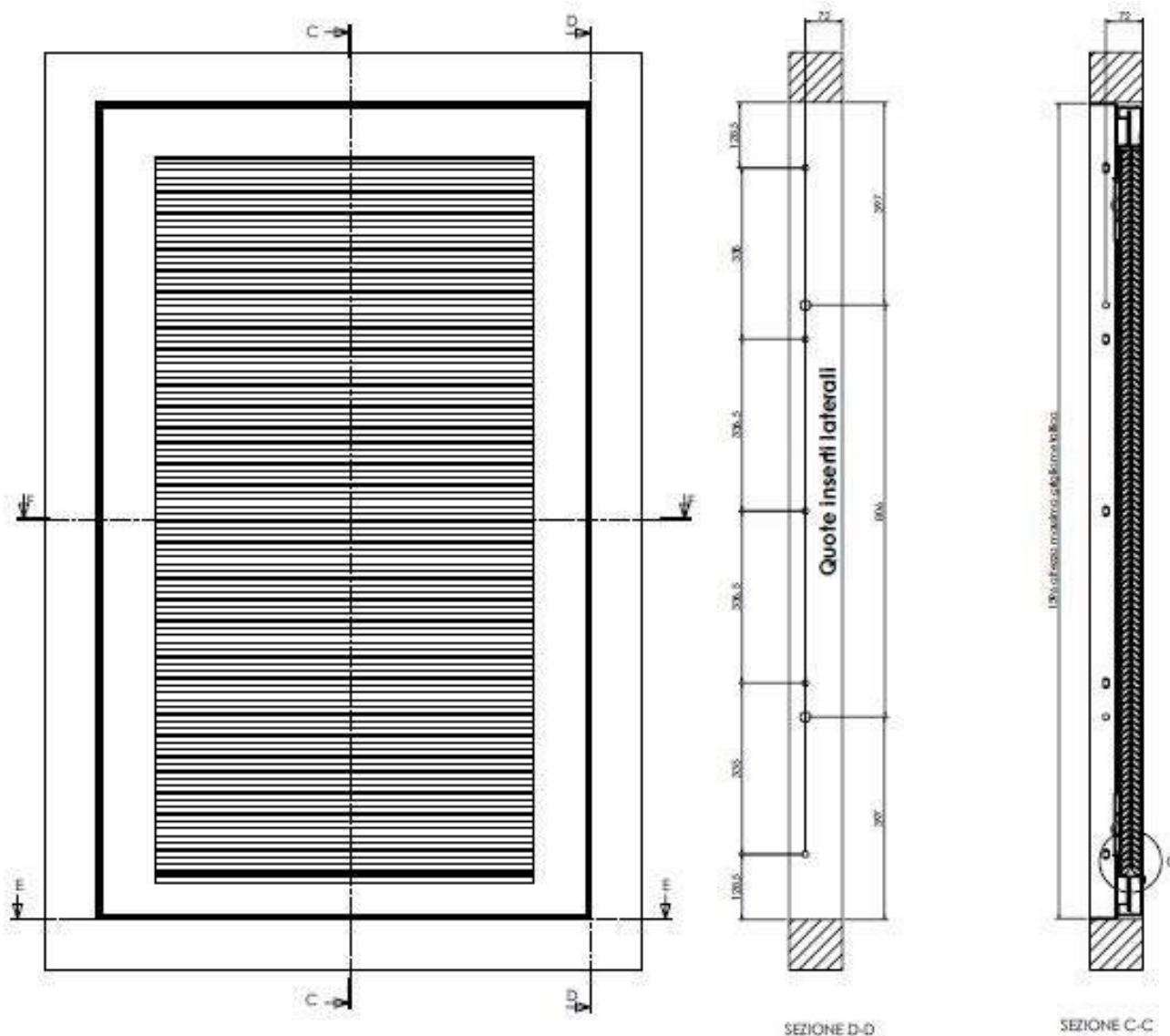
Part. 19 - vista rendering griglia areazione



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

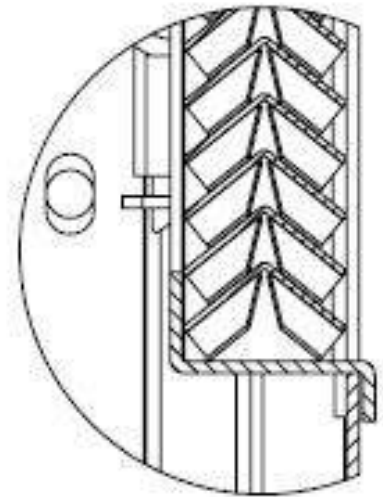
**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016

MINIBOX



Part. 20 - griglia di areazione - sez. D-D/C-C

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 58 di 59
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MINIBOX</b>	<b>DG2081</b> Ed.05 del 15/09/2016



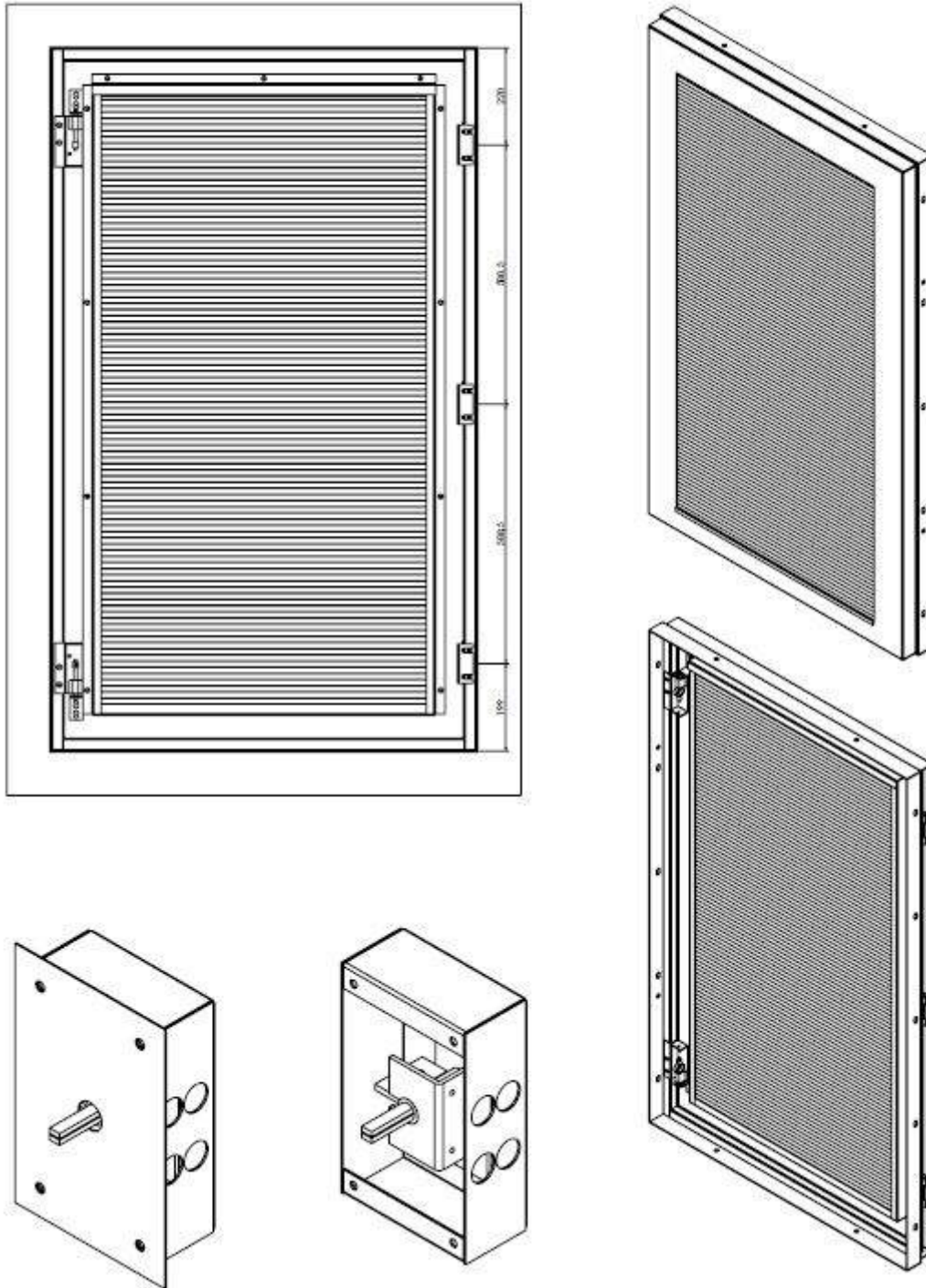
DETTAGLIO G

**Part. 21 - griglia di areazione - sez. F-F/E-E - dettaglio G**

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

MINIBOX

**DG2081**  
Ed.05  
del  
15/09/2016



Part. 22 - viste 3D griglia di areazione