



## RELAZIONE TECNICA

Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare.  
MICROBOX – DG10197

DG 10197


Foglio 1/11

## Cabina elettrica di distribuzione MT/BT tipo MICROBOX

**Omologazione e-distribuzione  
DG10197 Ed. 03 del 15.09.2016**

Revisione	Data	Natura della modifica

UFFICIO	EMISSIONE	VERIFICATO	APPROVATO
UTEC			Gasparetto Geom. Paolo

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare. MICROBOX – DG10197	DG 10197
		Foglio 2/11

## SCOPO

Nella presente relazione tecnica, si riportano le indicazioni relative alla costruzione, assemblaggio e messa in opera del box prefabbricato per apparecchiature elettriche denominato **MICROBOX** realizzato in conformità alla specifica tecnica ENEL DG 10197 Ed. 03 del 15.09.2016

## CAMPO DI APPLICAZIONE

La cabina elettrica MICROBOX può essere impiegata per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare. Per altitudini superiori saranno eseguite progettazioni adhoc secondo le norme vigenti.

La cabina MICROBOX viene normalmente installata alla fine di una linea o di una derivazione MT aerea alla base di un sostegno.


Il box prefabbricato, MICROBOX DG10197, è progettato per essere impiegato come cabina a palo, dove installare un trasformatore MT/BT in olio con potenza fino a 250 KVA con i relativi interruttori BT max 125A.

Mentre il trasformatore verrà posizionato all'interno del box, gli interruttori Bt verranno installati all'interno di un armadio stradale in vetroresina posizionato all'esterno del box a ridosso della parete di fondo.

Il sezionatore MT verrà posizionato all'esterno del box, sul sostegno dove è attestata la linea MT aerea.

## NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO

- **Legge 5 novembre 1971 n. 1086** Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- **Legge 2 febbraio 1974 n. 64** Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- **D. M. 17 gennaio 2018** Nuove norme tecniche per le costruzioni.
- **Circolare 2 febbraio 2009 n. 617** Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008.
- **D.M. 03 12 1987** Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.
- Norme **CEI 60529 CEI 61439-5 CEI 17-63 CEI 7-6 UNI ISO 2081 UNI EN 1627.**
- Specifiche tecniche ENEL **DG10197 DS988 DS3055 DY3009 DY3101 GST001 GSM001 EA8028.**

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare. MICROBOX – DG10197	DG 10197
		Foglio 3/11

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

- Calcestruzzo per opere prefabbricate in elevazione	C32/40
- Cemento tipo Portland 425	dosaggio min. 3.50 q.li/mc.
- Inerti sabbia e ghiaia	Ø da 0 a 16 mm.
- Rete elettrosaldata	B450C – B450A
- Acciaio in barre ad aderenza migliorata	B450C – B450A
- Bulloni e viti	8.8

### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La cabina elettrica MICROBOX è realizzata con una struttura ad elementi prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato "monoblocco" in grado di assicurare un grado di protezione verso l'esterno IP33 (CEI EN 60529).

Il box prefabbricato denominato MICROBOX DG10197 è costituito sostanzialmente da un unico elemento posizionato su una piastra di appoggio che funziona anche da pavimento interno. Non è previsto che il personale possa in nessun modo potervi accedere per compiere alcuna manovra.

La struttura garantisce pareti interne lisce senza nervature e con una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Gli elementi prefabbricati che costituiscono la struttura sono realizzati in calcestruzzo armato vibrato, classe C32/40 che additivato con fluidificanti ed impermeabilizzanti, permette di ottenere una adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua.

L'ossatura della struttura è costituita da una armatura metallica composta da rete elettrosaldata e ferro nervato ad aderenza migliorata, B450C – B450A. 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.

### La cabina MICROBOX DG10197 avrà le seguenti dimensioni:

<b>Dimensioni interne m. :</b>	<b>1.10 x 1.60</b>	<b>H. 1.80</b>
<b>Dimensioni esterne m. :</b>	<b>1.74 x 1.24</b>	<b>H. 2.00</b>
<b>Dimensioni piastra di appoggio m. :</b>	<b>2.14 x 1.66</b>	<b>H. 0.20</b>

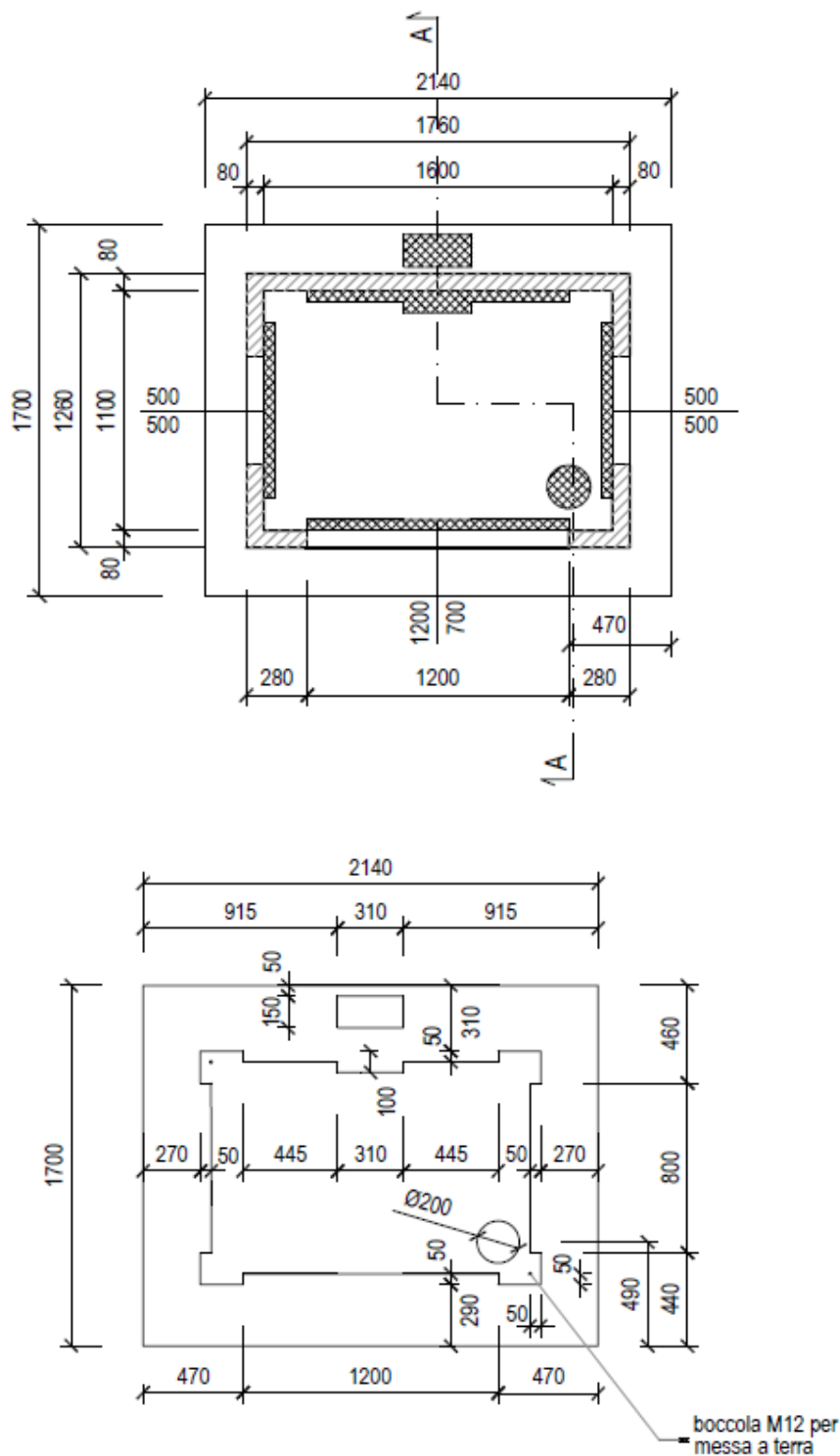


## RELAZIONE TECNICA

Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare.  
MICROBOX – DG10197

DG 10197

Foglio 4/11



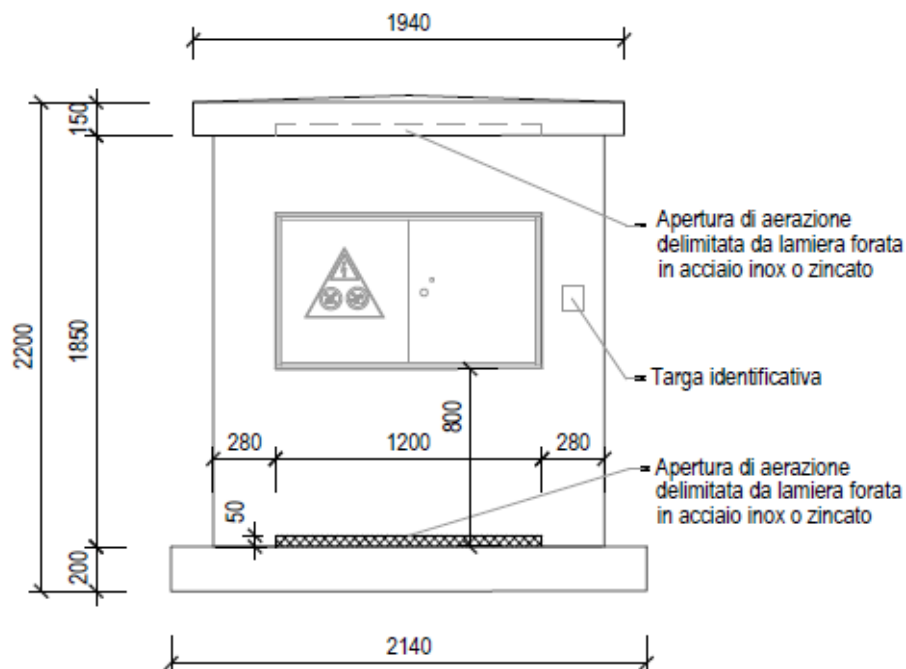
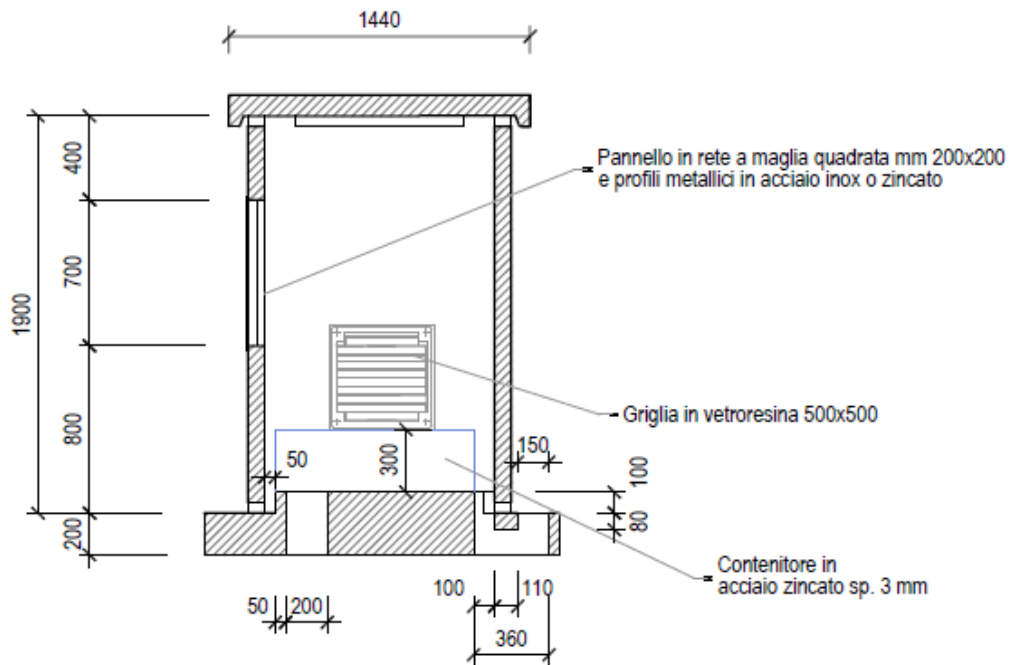


## RELAZIONE TECNICA

Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare.  
MICROBOX – DG10197

DG 10197

Foglio 5/11



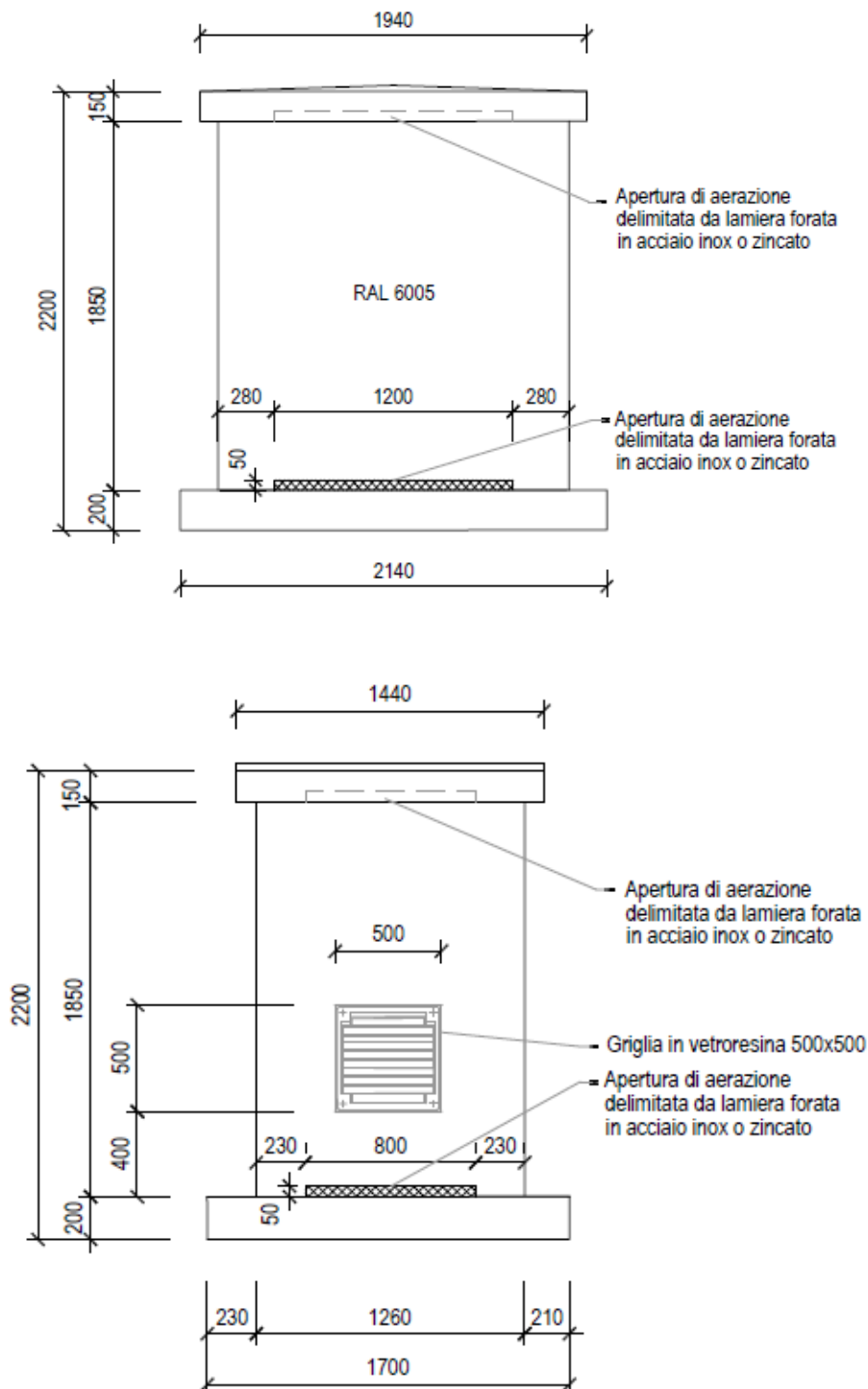


## RELAZIONE TECNICA

Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare.  
MICROBOX – DG10197

DG 10197

Foglio 6/11



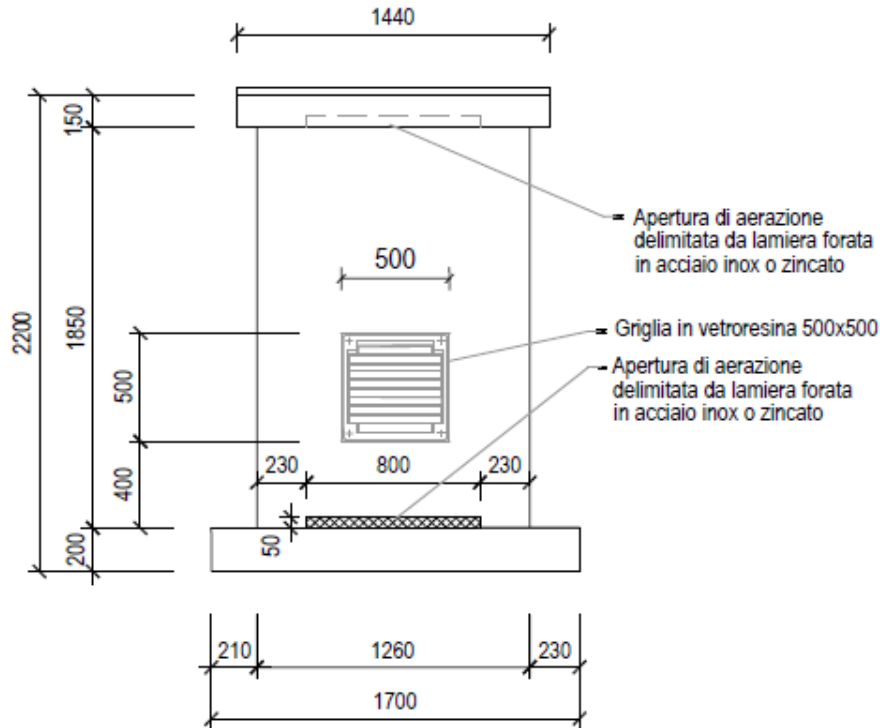


## RELAZIONE TECNICA

Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare.  
MICROBOX – DG10197

DG 10197

Foglio 7/11




### CARICHI DI PROGETTO E VERIFICHE STRUTTURALI

Le prescrizioni ENEL DG 10197 identificano in maniera unitaria, per tutto il territorio nazionale i carichi di progetto da considerare nel calcolo delle strutture prefabbricate (D.M. 17.01.2018)

I carichi di progetto considerati nel calcolo delle strutture relative alla cabina MICROBOX sono:

- Pressione del vento pari a  $q(z)=190$  daN/m<sup>2</sup>, corrispondente ai seguenti parametri:
  - altitudine m. 1000 sul livello del mare;
  - macro zonazione zona 4;
  - periodo di ritorno  $T_r$  50 anni;
- Azione del carico di neve sulla copertura pari a  $q_s=480$  daN/m<sup>2</sup>, corrispondente ai seguenti parametri:
  - altitudine m. 1000 sul livello del mare;
  - macro zonazione 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).

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX – DG10197</b>	DG 10197
		Foglio 8/11

c) azione sismica:

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 pertanto 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) per quanto concerne la valutazione del copriferro si considera un ambiente aggressivo e quindi determinato seguendo i criteri di cui al prospetto seguente (Circolare 2 Febbraio 2009 n. 617).

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


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

g) Carico permanente uniformemente distribuito sul fondo di 600 daN/mq.

h) Carico mobile di 3000 daN distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m. di lato

La specifica prevede che le verifiche strutturali vengano svolte secondo le prescrizioni delle vigenti norme per le costruzioni in calcestruzzo armato in zona sismica, nelle condizioni più conservative.



	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare. MICROBOX – DG10197	DG 10197
		Foglio 9/11

## PIASTRA DI APPOGGIO

La piastra d'appoggio è costituita da un unico elemento in calcestruzzo armato prefabbricato che ha anche funzione di pavimento interno.

Il profilo della base è sagomato in modo da realizzare con un idoneo incastro per la struttura sovrastante e consentirne al tempo stesso l'areazione come previsto dalla specifica tecnica DG10197.

Lo spessore della piastra di 20 cm. è progettato per terreni con caratteristiche meccaniche non inferiori a 0,8 daN/cm<sup>2</sup>.

La piastra è realizzata in calcestruzzo C32/40, armata con rete elettrosaldata e tondo nervato B450C – B450A. La superficie superiore risulterà con finitura in cemento liscio a staggia, senza sbavature e spigoli vivi.

Il mix design del calcestruzzo prevede l'uso di additivi in grado di assicurare una adeguata protezione contro le eventuali infiltrazioni d'acqua.

Sul pavimento all'interno del box verrà installato un contenitore per eventuali sversamenti d'olio dal trasformatore.

Il contenitore potrà essere realizzato sia in lamiera zincata che in acciaio inox.

Il contenitore in lamiera zincata (zincatura a caldo  $\geq 12 \mu\text{m}$ ) avrà lo spessore della lamiera non inferiore a 3 mm. Su richiesta potrà essere fornito un contenitore in acciaio inox, in questo caso lo spessore della lamiera risulterà pari a 1,5 mm.


In corrispondenza ai due angoli superiori sul contenitore vengono saldati due gambi filettati per il collegamento a terra della vasca.

## TETTO E PARETI

Le pareti e la soletta di copertura sono realizzate in calcestruzzo C32/40, opportunamente armate con rete elettrosaldata e tondo nervato ad aderenza migliorata in acciaio B450C – B450A dello spessore di 7 cm.

L'armatura viene collegata mediante saldatura e quindi in grado di garantire un collegamento equipotenziale a tutta la struttura.

La struttura monoblocco realizza con un unico getto sia le pareti che la soletta di copertura. La soletta di copertura prevede la realizzazione di una cornice di gronda perimetrale dotata di relativo gocciolatoio.

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare. MICROBOX – DG10197	DG 10197
		Foglio 10/11

Il getto della struttura incorpora le rispettive aperture relative alle griglie di aereazione in parete, alle griglie di aereazione lungo il perimetro sotto alla cornice di gronda ed allo sportello in vetroresina.

Le aperture di relative alle areazioni sul sottogronda sono delimitate da un telaio in acciaio zincato tamponato da una lamiera forata mm. 10 x 10.

Le griglie di aereazione in parete sono di tipo omologato e-distribuzione TO 500.500

Per l'ispezione all'interno del box è previsto uno sportello in vetroresina di dimensioni da 1200 x 700 mm. che garantisce una resistenza d'urto pari a 5J (CEI EN 60439-5) con all'interno un pannello di protezione in rete a maglia quadrata mm. 20 x 20 grado di protezione IP 1x.

Al centro del pannello un'apertura circolare di 50 mm., bloccata meccanicamente, consentirà l'introduzione del fioretto per rilevare la presenza o meno di tensione.

La protezione risulta installata dall'esterno con inserti metallici facilmente asportabili collegati all'armatura metallica del box per garantirne il collegamento equipotenziale.

La soletta di copertura ha una pendenza per lo sgorgo delle acque del 2% e viene impermeabilizzata con una membrana bitumepolimero, flessibilità a freddo -10° C, armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia).

## INFISSI ED ACCESSORI

Costituiscono oggetto della fornitura i seguenti elementi:

- n. 1 Sportello a due ante in vetroresina mm. 1200 x 700
- n. 1 Cartello segnaletica di sicurezza Tabella EA 8028
- n. 1 Serratura DS 988
- n. 1 Pannello in rete a maglia quadrata mm. 20 x 20
- n. 2 Griglie di aereazione TO 500.500
- n. 1 Contenitore in lamiera zincata di spessore pari a 3 mm. per eventuale fuoriuscita di olio dal trasformatore
- n. 1 Armadio in vetroresina per quadro BT omologato specifiche DS 4559 e DS 4548
- n. 1 Armadio in vetroresina per concentratore omologato specifica DH 2480.

## FINITURE

Il box viene fornito rifinito a perfetta regola d'arte sia internamente che esternamente.

	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	
	Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1500 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX – DG10197</b>	DG 10197
		Foglio 11/11

Le pareti interne ed il soffitto sono tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco, mentre le pareti esterne sono trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente colore RAL 6005.

L'elemento di copertura, nelle facce laterali visibili, è trattato con lo stesso rivestimento sopra descritto, nella stessa colorazione RAL 6005.

Nella facciata interna dello sportello è prevista l'installazione di una targa con il sistema di sollevamento del box.

Nella parete esterna, in prossimità allo sportello d'ispezione, una targa riporta i dati identificativi del box.

### **IMPIANTO DI MESSA A TERRA**

L'armatura della piastra di base e del manufatto vengono collegate elettricamente ai rispettivi blocchetti per la messa a terra M12, posizionati in prossimità del foro di passaggio dei cavi MT e sotto il lato inferiore dello sportello all'interno.

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 1.00 m. dalla fondazione con n. 4 dispersori di terra in profilato di acciaio secondo tab. DG 10197 Rev.03 del 15.09.2016.

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

- Corda di rame nuda da 35 mmq. DC 1003
- Dispersore di terra in profilato d'acciaio (altezza m. 1.55) DC 1003
- Morsetto bifilare a compressione DM 1203
- Capocorda compressione diritto per corda di rame attacco piatto a due fori DM 1020
- Capocorda compressione diritto per corda di rame attacco piatto un foro DM 1030

### **TARGA DI IDENTIFICAZIONE**

La targa identificativa posta sull'esterno a lato dello sportello in vetroresina riporta i seguenti dati:

- Nome del costruttore; (**EDILCEEM**)
- Sigla assegnata dal costruttore al box; (**MICROBOX DG10197**)
- N° di Serie
- N° di Ordine
- Anno di fabbricazione
- Peso del manufatto
- Peso della piastra di fondazione