



*Luca Brugnoni*


# IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 20 kV DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE FANO


UBICATO NEL COMUNE DI FANO (PU)

PROCEDURA AUTORIZZATIVA (Atto e/o Decreto Regionale o Provinciale) N° - DEL -

## PROGETTO DEFINITIVO

REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
C	28/09/22	Cardamone	Bolognesi	Brugnoni	Aggiornamento CP Specifica Tecnica CNS-GPC-APD-22-0001-EDIS
B	07/03/22	Graziano	Bolognesi	Brugnoni	Aggiornamento CP Specifica Tecnica CNS-I&N-O&M-19-01-ITA
A	23/04/21	Corradini	Bolognesi	Brugnoni	Emissione per autorizzazione

<p>INGEGNERIA &amp; COSTRUZIONI</p>  <p>IL DIRETTORE E RESPONSABILE TECNICO</p> <p><i>Luca Brugnoni</i></p>	<p>IMPIANTO</p> <p style="text-align: center;">FANO</p> <hr/> <p>TITOLO</p> <p style="text-align: center;">CP FANO SUD ELEMENTI TECNICI DI FONDAZIONE</p>
--	---

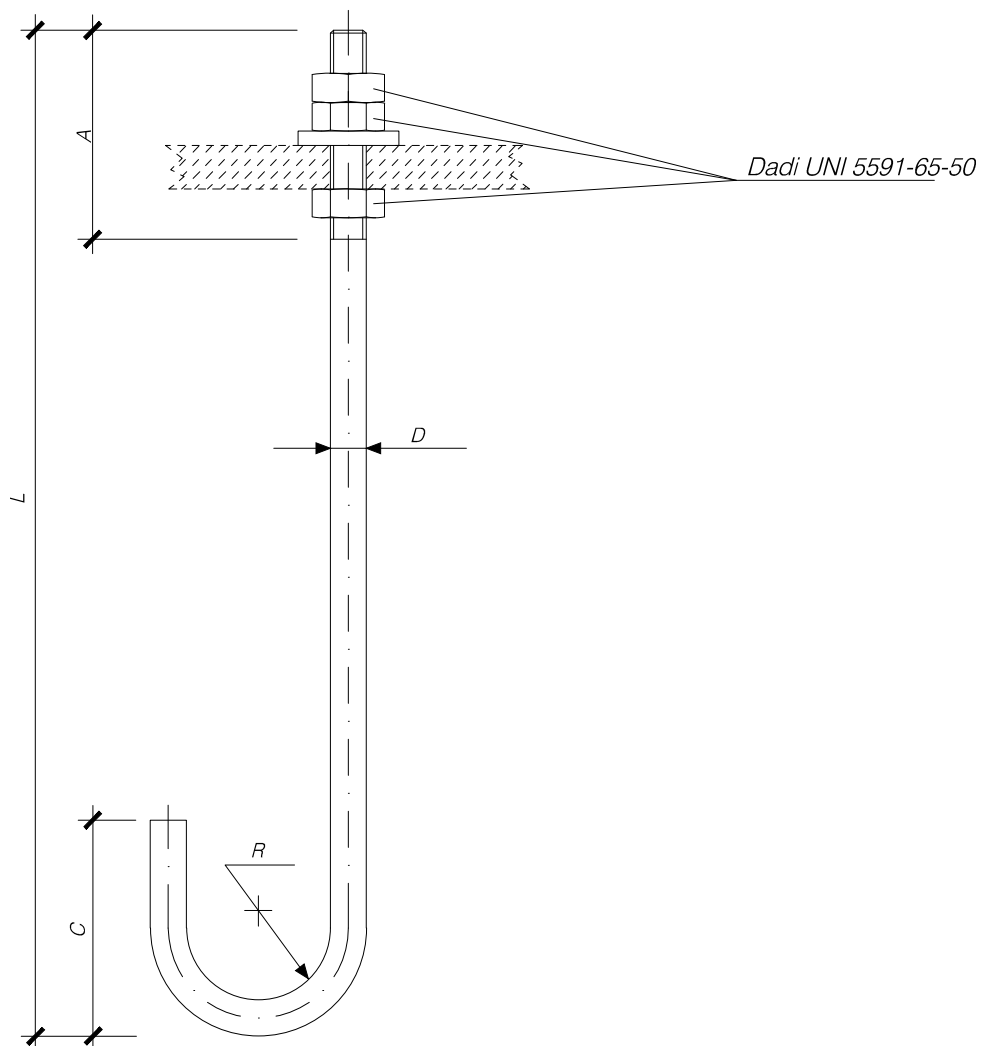
GESTORE RETE ELETTRICA  FIRMA PER BENESTARE	RICHIEDENTE  FIRMA PER BENESTARE	LIVELLO PROG. <b>P D</b>	CODICE RINTRACCIABILITA' T0737460	TIPO DOCUMENTO <b>E 7</b>	N° ELABORATO <b>3 0 9</b>	FOGLIO / DI <b>1 / 84</b>
NOME FILE <b>0 2 3 0 9 C</b>				SCALA -	FORMATO <b>A4</b>	

**1 DOCUMENTI**

<b>CODIFICA</b>	<b>DATA</b>	<b>OGGETTO</b>
DS6100	01/1996	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Tirafondi per impieghi normali
DG708	-	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Dime per fondazioni
DG96	01/1996	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Fondazione sostegno tripolare
DG44	01/1996	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Fondazione apparecchiatura unipolare
BG57	07/2008	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Basamento di fondazione per moduli A.T. ibridi ad “Y”
LG3511	01/2019	Basamento per trasformatore AT/MT
-	-	Fondazione TR AT/MT
DG97	-	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Fondazione sostegno uscita TR
000.026.01	03/2005	Cabina primaria – Basamento sostegno box container MT
DG10200	2014 - 2022	Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare MICROBOX PLUS
LOM-U-4-234	20/06/2003	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Modulo bobine – soluzione vasca prefabbricata
DG1912	03/1997	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Fondazione per armadetto per morsetteria intermedia
BG60	-	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Fondazione per palo illuminazione piazzali
BG14	-	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Elemento della superficie pavimentata in riquadri di calcestruzzo
DG706	2001	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Elemento della superficie asfaltata
DG3608	-	Cabine primarie – Impianti di potenza 132 – 150 kV – Cordolo per delimitazione zona prato

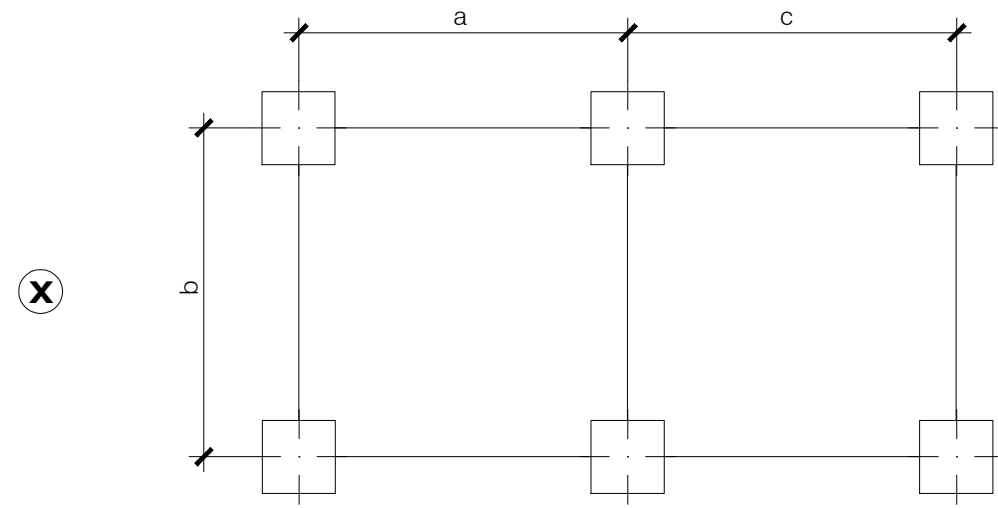
**UNIFICAZIONE****CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV****TIRAFONDI PER IMPIEGHI NORMALI****DS6100****Ed. - 01 / 96**

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI

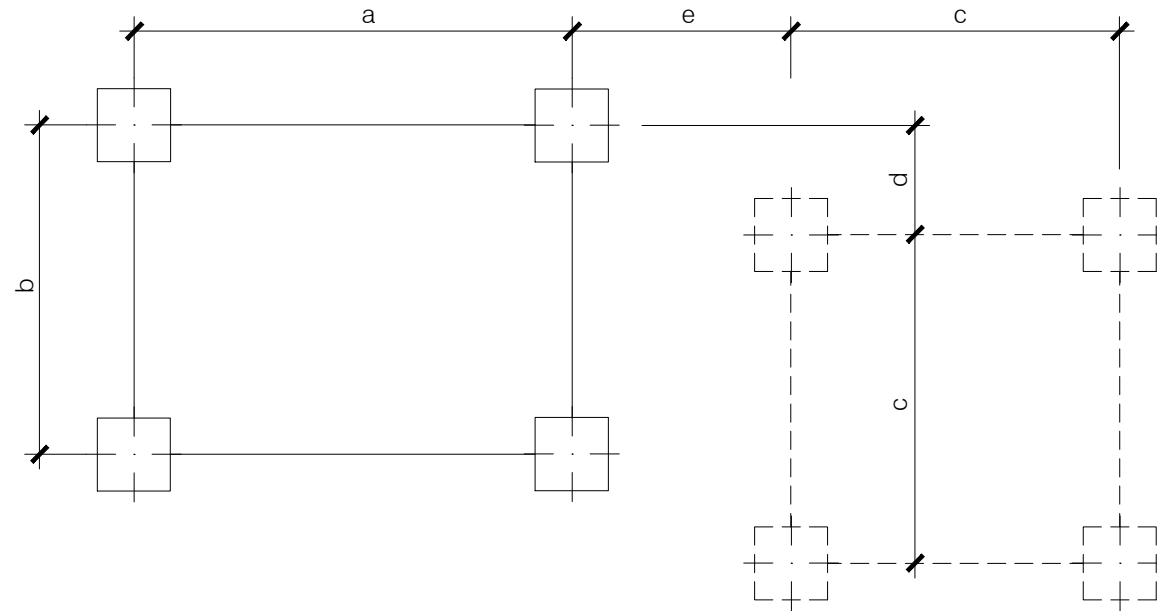


MATRICOLA	RIF.	DIMENSIONI mm.					TAGLIO mm.	ROSETTA mm.		
		D	L	A	C	R		Ø i	Ø e	s
22 16 33	6100/2	20	330	135	130	50	510	22	37	10
22 16 34	6100/3	18	930	120	120	45	1150	20	34	8
22 16 35	6100/4	24	1020	160	160	60	1235	26	44	12
22 16 37	6100/5	33	1435	235	300	66	1796	35	70	10
22 16 30	6100/6	12	180	75	75	30	290	14	24	6
22 16 31	6100/7	16	330	110	110	40	470	18	30	8
	6100/8	24	380	120	120	60	560	26	44	12

*Materiale: Fe 52B zincato a caldo solo per la parte filettata*



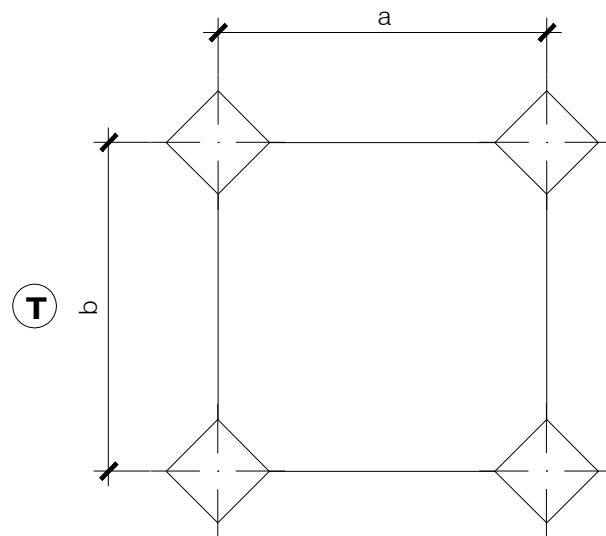
**X**



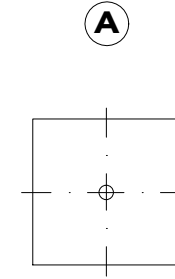
**Y**



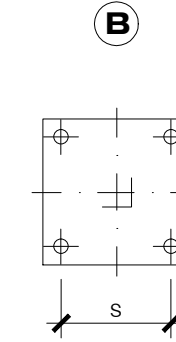
**Z**



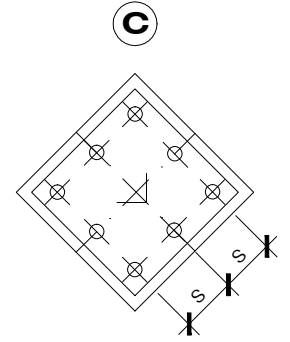
**T**



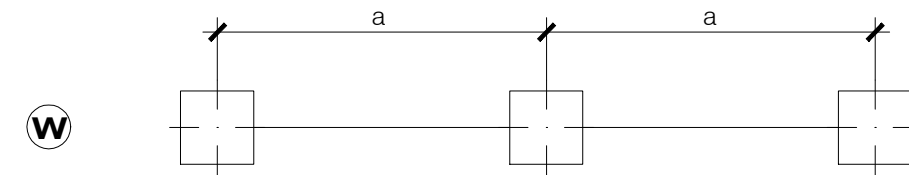
**A**



**B**



**C**



**W**

RIF.	DIME		PIASTRE PER DIMA		DIMENSIONE m.						TIRAFONDI	
	TIPO	N.	TIPO	N.	s	a	b	c	d	e	RIF.	N.
708/2	X	6	A	3	-	0,50	0,00	1,50	-	-	S6102	6
708/3	Y	3	A	4	-	0,50	0,50	0,40	0,30	1,25	S6100/2 S6100/7	8 4
708/4	Z	1	B	1	0,40	-	-	-	-	-	S6100/3	4
708/5	Z	1	B	1	0,40	-	-	-	-	-	S6100/4	4
708/7	T	1	C	4	0,15	2,542	2,542	-	-	-	S6100/5	32
708/8	Y	1	A	4	-	0,36	0,21	-	-	-	S6100/6	4
708/9	W	1	B	3	0,50	2,20	-	-	-	-	S6100/8	12
1/1	Y	1	B	4	0,30	1,069	1,069	0,00	0,00	0,00	H/8	16

UNIFICAZIONE



CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV

FONDAZIONE PER SOSTEGNO TRIPOLARE

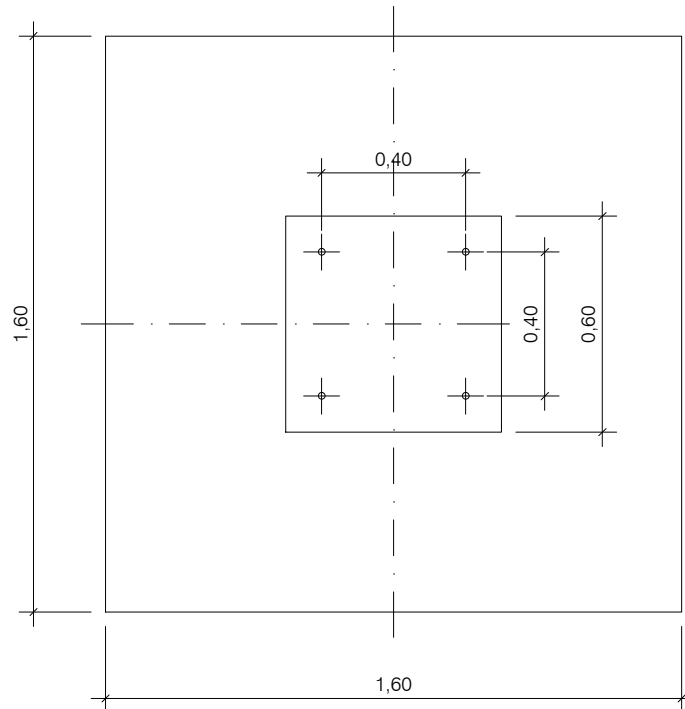
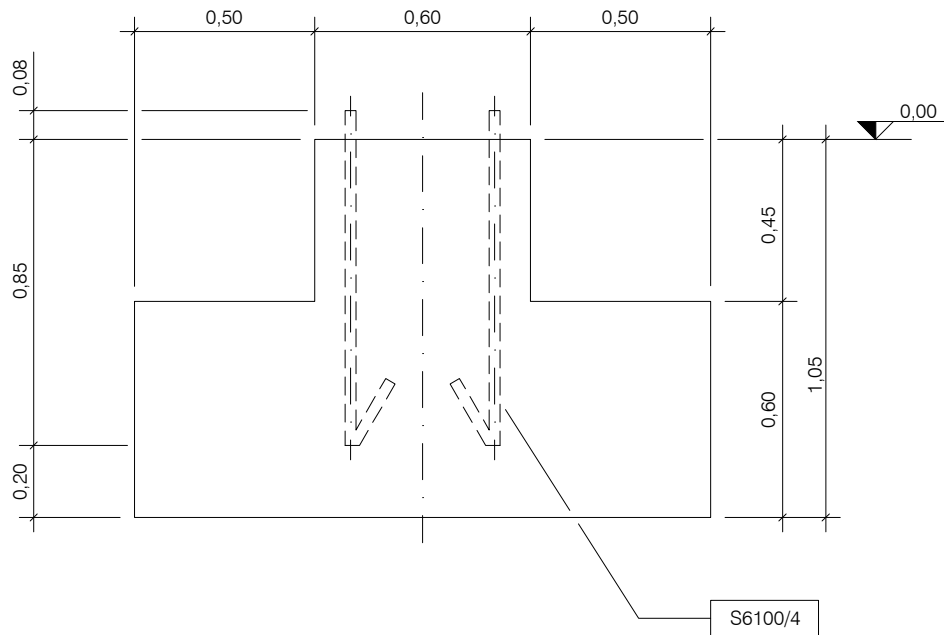
Scala = 1 : 20

DG96

Ed. - 01 / 96

MODIFICATO

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI



RIF.	VOLUME CALCESTRUZZO m <sup>3</sup>	TIRAFONDI	
		RIF.	N.
96	1,70	S6100/4	4

CALCESTRUZZO CLASSE RCK 300  
Riferimento Y96, dime G708/5

UNIFICAZIONE



CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV

FONDAZIONE PER APPARECCHIATURA UNIPOLARE

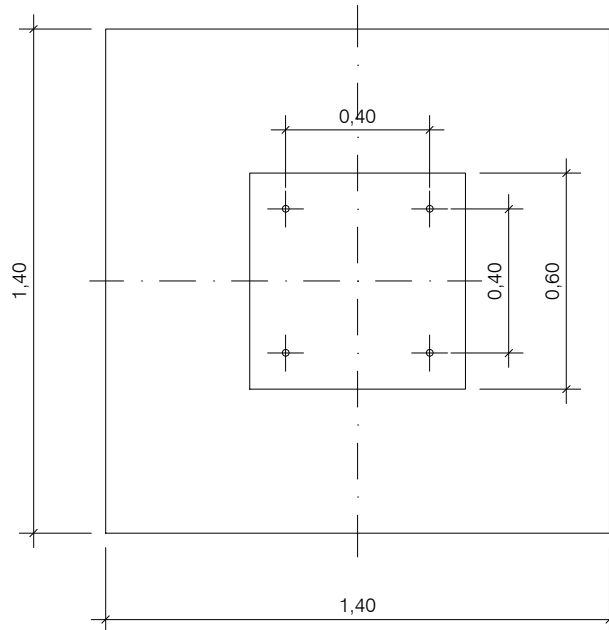
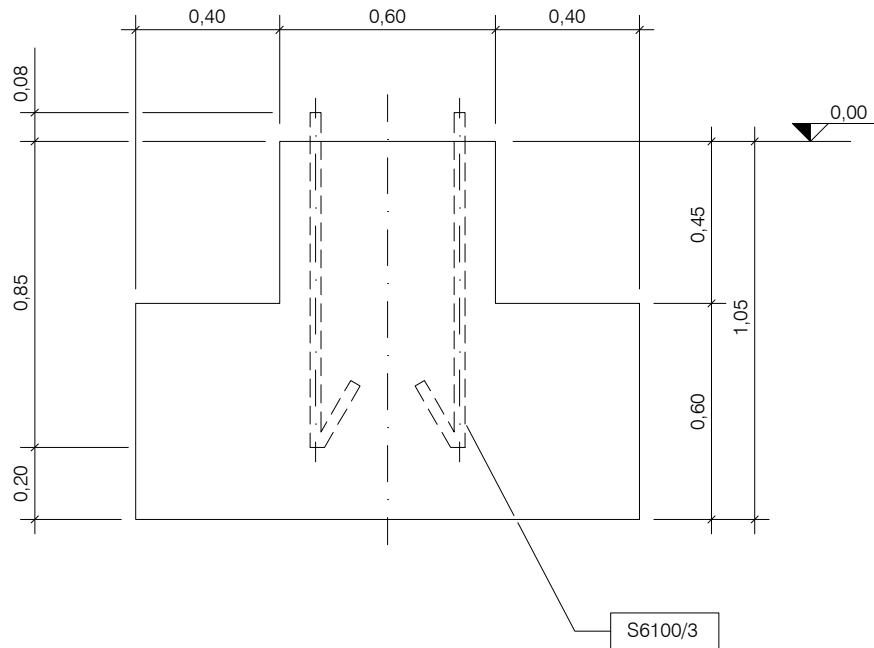
Scala = 1 : 20

**DG44**

Ed. - 01 / 96

**MODIFICATO**

DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI



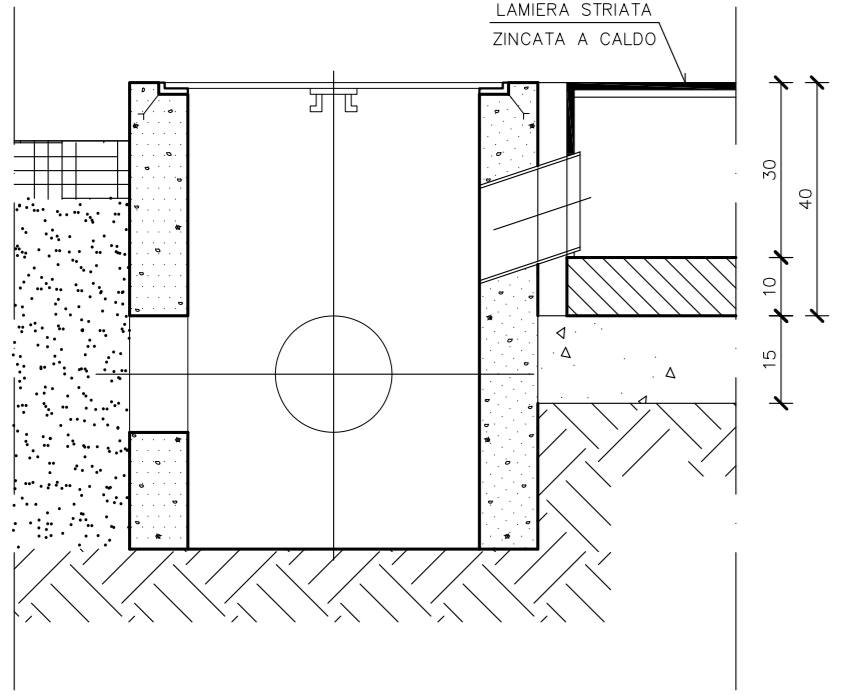
RIF.	VOLUME CALCESTRUZZO m <sup>3</sup>	TIRAFONDI	
		RIF.	N.
44	1,34	S6100/3	4

CALCESTRUZZO CLASSE RCK 300  
Riferimento Y44, Y46, Y54, Y55, G708/4

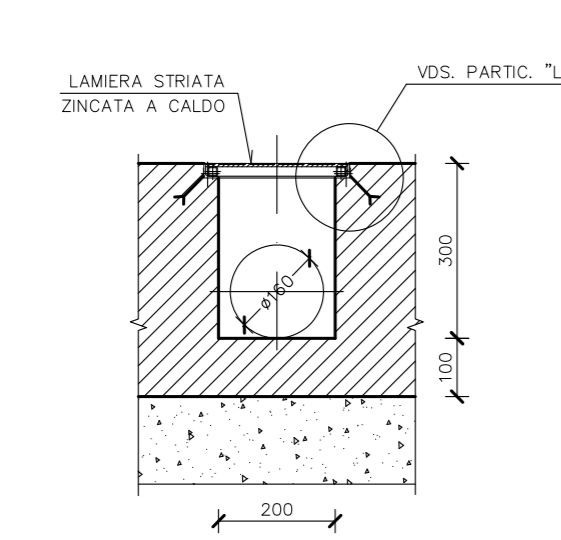
**N.B.**  
**COLLEGARE L'ARMATURA ALLA MAGLIA DI TERRA**

**PRESCRIZIONI:**  
 cls: Rck= 300 Kg/cm<sup>2</sup>  
 acciaio: FeB 44K  $\frac{f_y}{f_{yk}} \leq 1.35$   $\left(\frac{f_t}{f_{yk}}\right)_{medio} \geq 1.13$

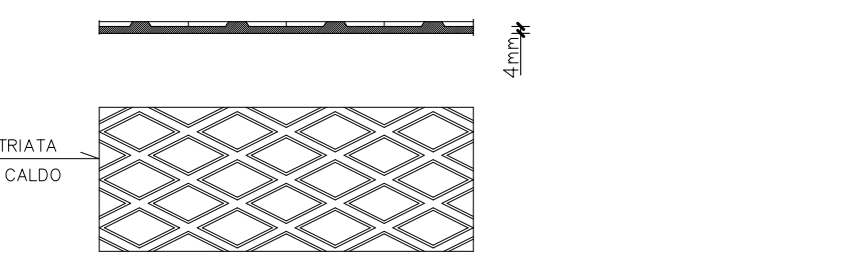
**PARTICOLARE "H"**  
TUBO DI COLLEGAMENTO  
CUNICOLO - POZZETTO  
SCALA 1:10



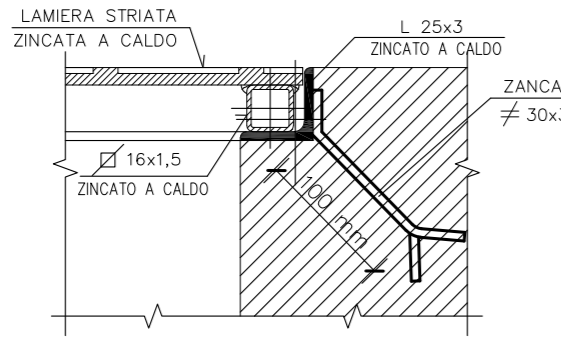
**PARTICOLARE "K"**  
CHIUSINO POZZETTO "1"  
(VALIDO ANCHE PER CHIUSINO CUNICOLO)  
(LE QUOTE SONO ESPRESSE IN mm.)  
SCALA 1:10



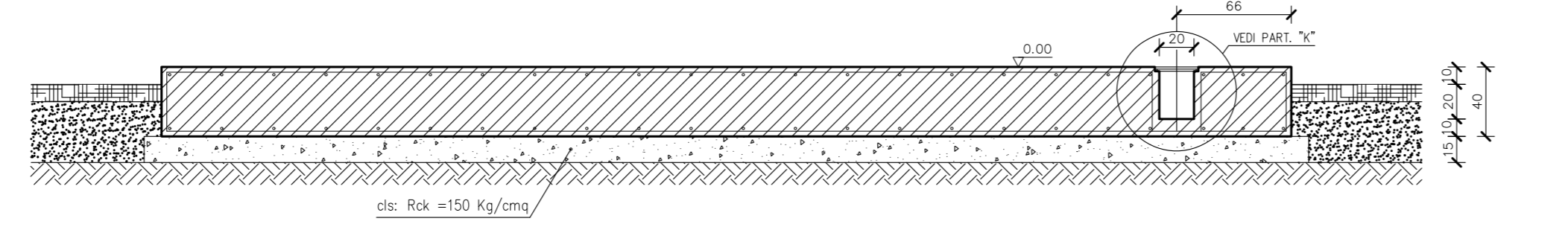
**PARTICOLARE LAMIERA STRIATA**



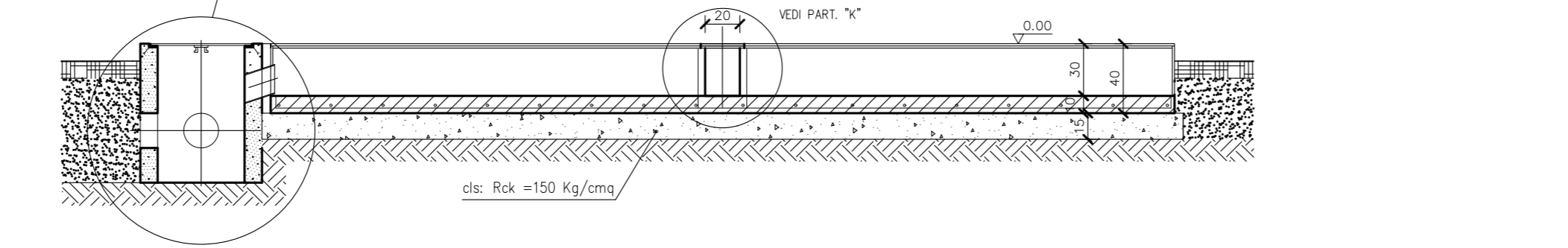
**PARTICOLARE "L"**  
SCALA 1:2



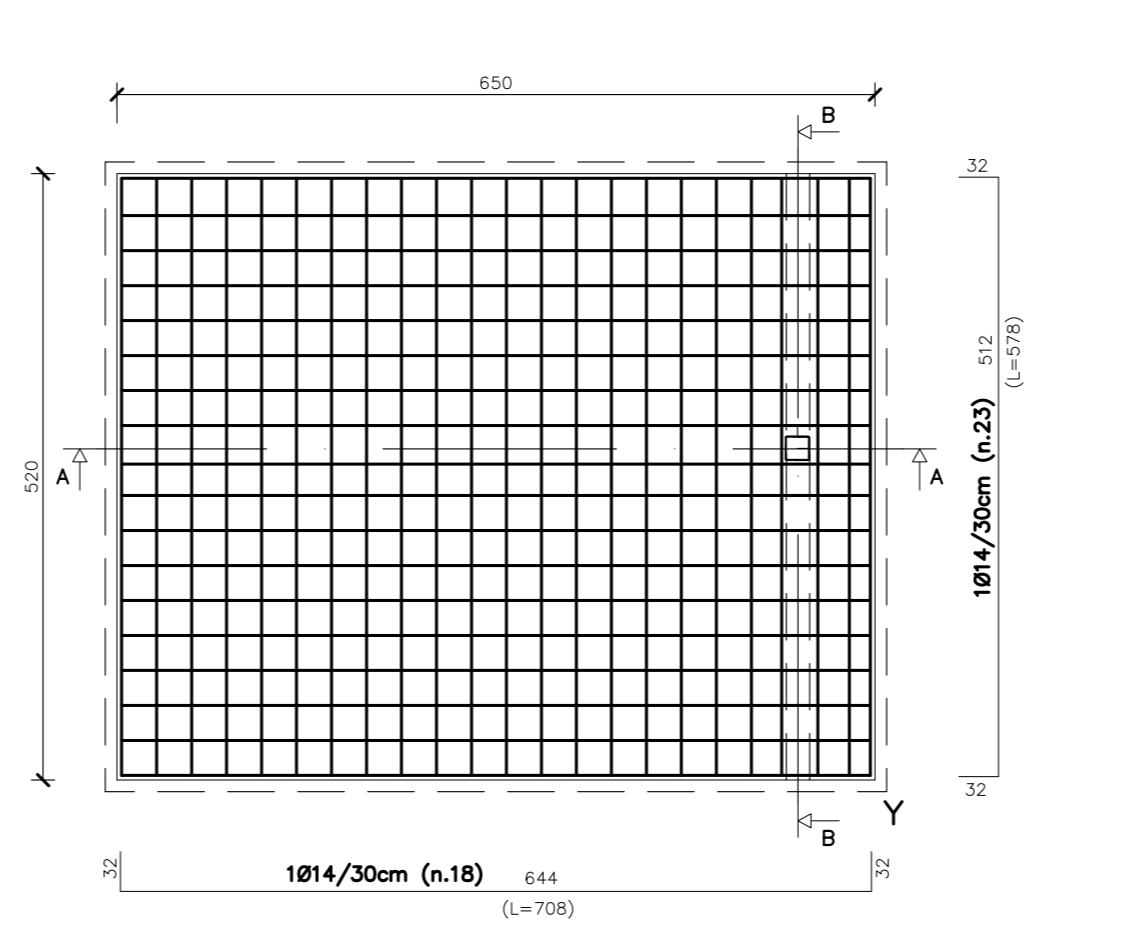
**SEZIONE A-A**  
SCALA 1:25



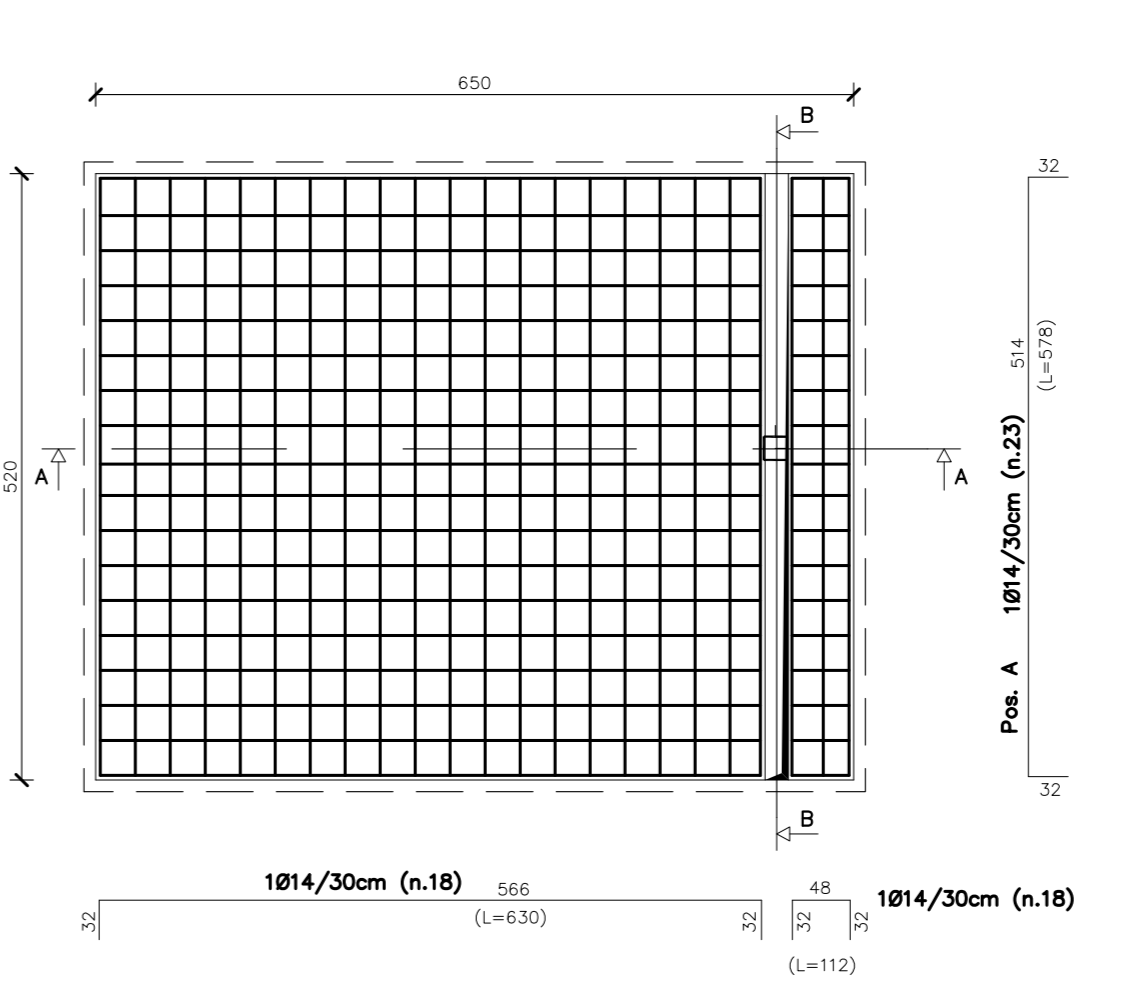
**SEZIONE B-B**  
SCALA 1:25



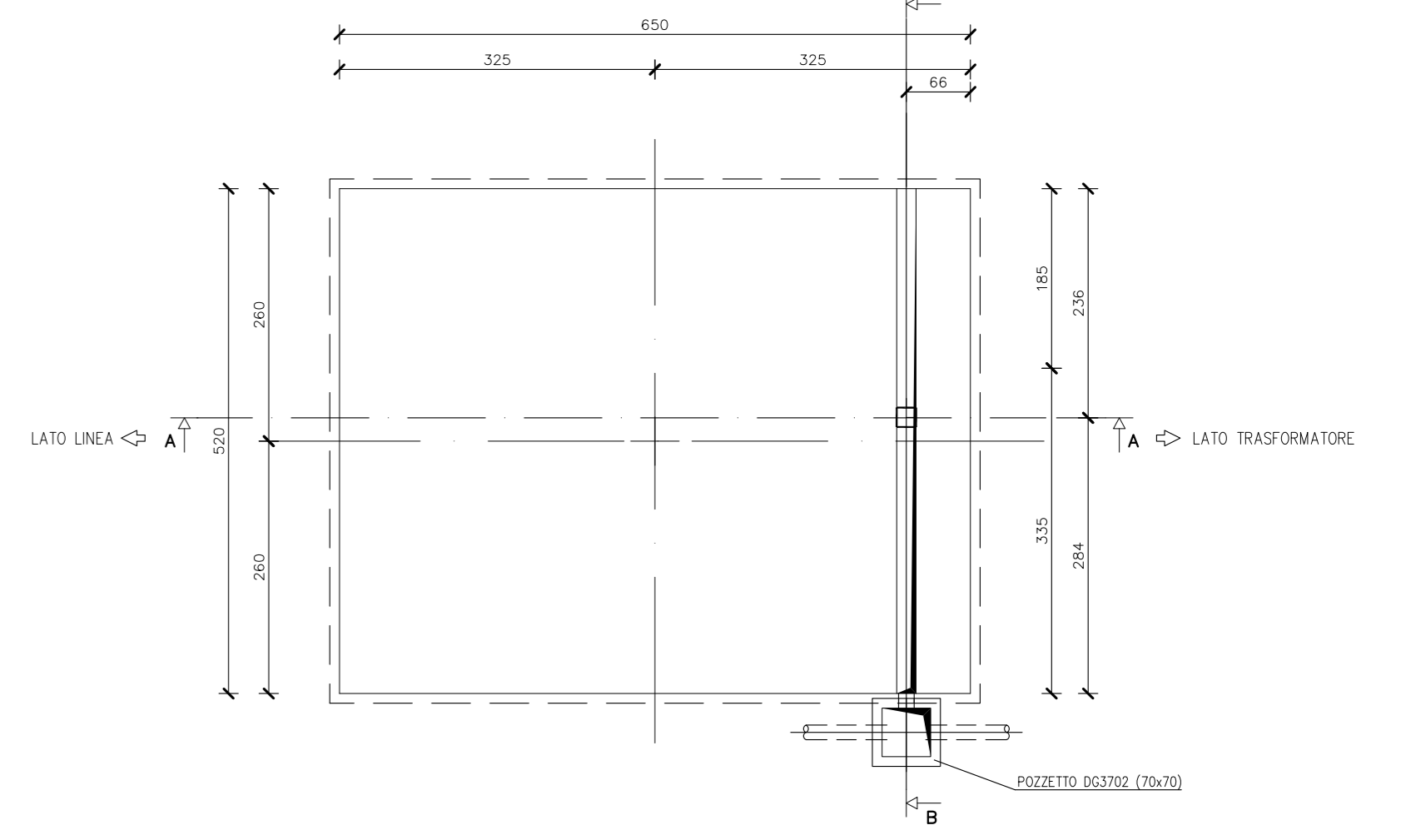
**ARMATURA INFERIORE**  
PLATEA S= 40 cm  
SCALA 1:50




**ARMATURA SUPERIORE**  
PLATEA S= 40 cm  
SCALA 1:50



**PIANTA**  
SCALA 1:50



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 1 di 5
	BASAMENTO PER TRASFORMATORI AT/MT	<b>LG 3511</b> Ed.02 del Gennaio 2019

## BASAMENTO PER TRASFORMATORI AT/MT


Il presente documento è di proprietà intellettuale delle 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	Marzo 1973	Prima emissione
02	Gennaio 2019	Introduzione progetto tipo con strutturale a norma DM 2018


	Emissione	Collaborazioni	Verifiche	Approvazione
Ente	STD-PCS-ESM	STD-PCS-ESM	STD-PCS-ESM	STD-PCS-ESM
	S. Di Cesare	S. Magistroni	L. Giansante	G. Valtorta



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 5
	BASAMENTO PER TRASFORMATORI AT/MT	<b>LG 3511</b> Ed.02 del Gennaio 2019

## INDICE

<b>1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI</b>	<b>3</b>
<b>2. CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>3</b>
<b>3. NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO</b>	<b>3</b>
<b>4. CARATTERISTICHE TECNICHE ED ELEMENTI COSTRUTTIVI</b>	<b>3</b>
4.1 Generalità	3
4.2 Carichi di progetto, verifiche strutturali e requisiti cls e armatura	4
4.3 Impermeabilizzazione vasca	5
4.4 Modalità di esecuzione e posa delle armature	5
<b>5 ELABORATI ARCHITETTONICI D'INSIEME E PARTICOLARI COSTRUTTIVI</b>	<b>5</b>

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 3 di 5
	BASAMENTO PER TRASFORMATORI AT/MT	<b>LG 3511</b> Ed.02 del Gennaio 2019

## 1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di definire le caratteristiche geometriche e costruttive dei basamenti in oggetto, in linea con vigenti normative nel campo delle costruzioni.

Tali prescrizioni fungono da strumento al professionista incaricato che provvederà comunque alla vidimazione ed eventuale deposito nelle sedi opportune.

L'impresa esecutrice dovrà sottoporre alla Direzione Lavori l'elenco dei materiali che intende usare per le diverse fasi dell'impermeabilizzazione, producendo schede tecniche e certificando la compatibilità fra i vari materiali se prodotti da diverse case produttrici.

## 2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Le prescrizioni del basamento in oggetto vengono applicate per tutte le taglie di trasformatori unificati e-distribuzione installati in cabina primaria con un peso fino a 87000 Kg.

## 3. NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO


- Legge 5 Novembre 1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- Legge 2 Febbraio 1974 n. 64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- D.M. 17 gennaio 2018: "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- UNI 11104-2004: "Classi di esposizione del cls"

## 4. CARATTERISTICHE TECNICHE ED ELEMENTI COSTRUTTIVI

Il basamento 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 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Nuove Norme tecniche per le Costruzioni".

### 4.1 Generalità

Il basamento viene realizzato in opera tramite getto di cls opportunamente armato.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 4 di 5
	BASAMENTO PER TRASFORMATORI AT/MT	<b>LG 3511</b> Ed.02 del Gennaio 2019

Tutte le verifiche e prove su cls e ferro devono essere eseguite come da D.M. 17 gennaio 2018.

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

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

Nel caso in cui si ammetta un comportamento strutturale dissipativo si effettuerà una progettazione agli stati limiti ultimi.

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

In tal caso non è necessario l'utilizzo di accorgimenti quali la gerarchia delle resistenze, il cui effetto può esplicarsi solo al superamento del comportamento elastico della struttura. Resta comunque inteso che si debba ottemperare alle prescrizioni contenute nel Capitolo 4 delle NTC 2018 che garantiscono un livello significativo di duttilità.

Per quanto concerne la valutazione del dimensionamento del copriferro, considerando la classe di esposizione XD2 (UNI11104-2004), quest'ultimo deve essere pari a 45mm. Le verifiche strutturali saranno eseguite secondo le prescrizioni delle vigenti Norme per le costruzioni in calcestruzzo armato in zona sismica, nelle condizioni più conservative.

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 (UNI11104-2004) XD2;
- cemento 340 kg/mc;
- Rapporto acqua/cemento max 0.50


Le armature devono avere i requisiti sotto elencati:

- barre ad aderenza migliorata B450C saldabile per reti e ferri di armatura;
- Acciaio S275JR per profilati, piatti, lamiera striata.

Il grigliato elettrosaldato deve essere zincato a caldo (UNI 11002-1/2/3) con classe di portata 2.

I metalli esposti devono essere zincati a caldo secondo UNI EN 1461.

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

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 5 di 5
	BASAMENTO PER TRASFORMATORI AT/MT	<b>LG 3511</b> Ed.02 del Gennaio 2019

### 4.3 Impermeabilizzazione vasca

Il cls deve essere reso impermeabile aggiungendo additivi superfluidificanti esenti da cloruri; le riprese di getto devono essere opportunamente sigillate con giunto tipo bentonitico idroespansivo.

L'impermeabilizzazione della vasca deve essere effettuata fino al ciglio; dopo la scasseratura deve essere eseguita la pulizia delle pareti interne con idrolavaggio a 180-200 bar.

I vespai, vaiolature e riprese di getto (con formazione di guscie fra platea e muri) devono essere stuccate con stucco epossidico senza solventi ad indurimento normale.

Bisogna applicare uno strato di fondo epossidico universale a solvente per superfici cementizie e applicare due strati di rivestimento protettivo epossicatramoso di finitura per supporti cementizi resistente agli olii a temperature elevate (in alternativa può essere applicato un rivestimento finale composto da due mani di vernice epossidica bicomponente con resistenza certificata ad olii e combustibili).

### 4.4 Modalità di esecuzione e posa delle armature

Le barre da giuntare non devono essere legate a contatto, ma distanziate con interferro da 1 a 4  $\emptyset$ , con minimo di 2 cm. Le giunzioni non definite in progetto devono essere effettuate per sovrapposizione in tratto rettilineo di almeno 40  $\emptyset$ , oppure almeno 20  $\emptyset$  e prosecuzione piegata a 90°. In nessuna sezione devono essere giuntate più di n.1 barra su n.2 e lo sfalsamento deve essere di almeno 30 cm.

Le reti elettrosaldate devono essere giuntate con una sovrapposizione corrispondente ad almeno due maglie e comunque non meno di 30 cm.

Le piegature devono essere effettuate a freddo: per le barre piegate ( $\alpha < 90^\circ$ ), per le staffe ( $\alpha \geq 90^\circ$ ) e per gli uncini ( $\alpha = 180^\circ$ ) con raggio interno  $R_i = 6 \emptyset$ .

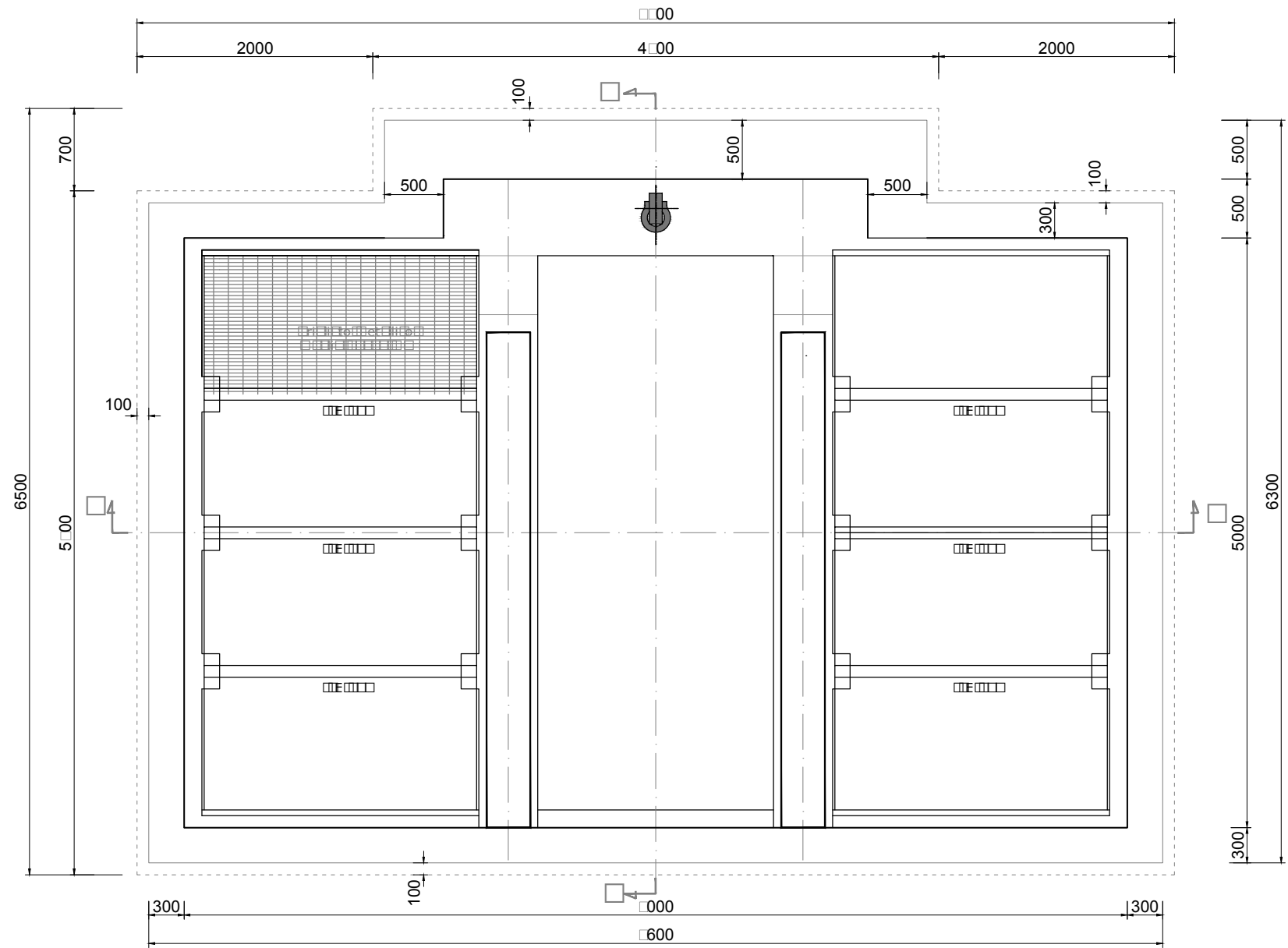
Le quote parziali indicate definiscono le lunghezze d'ingombro delle barre, da esterno ad esterno; la lunghezza l equivale allo sviluppo complessivo in asse barra.

La corretta distanza tra le armature sarà garantita da adeguate staffe distanziatrici, anche se non riportate negli elaborati.

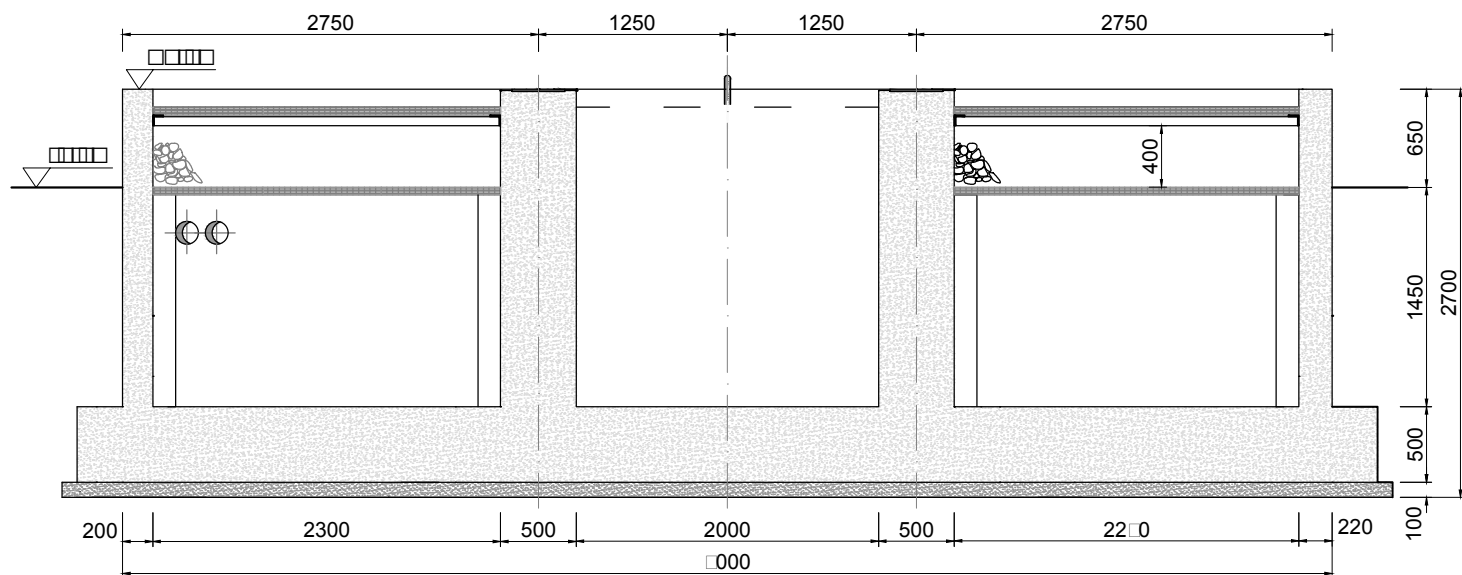
## 5 ELABORATI ARCHITETTONICI D'INSIEME E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Tav.LG3511.ed.2.2019

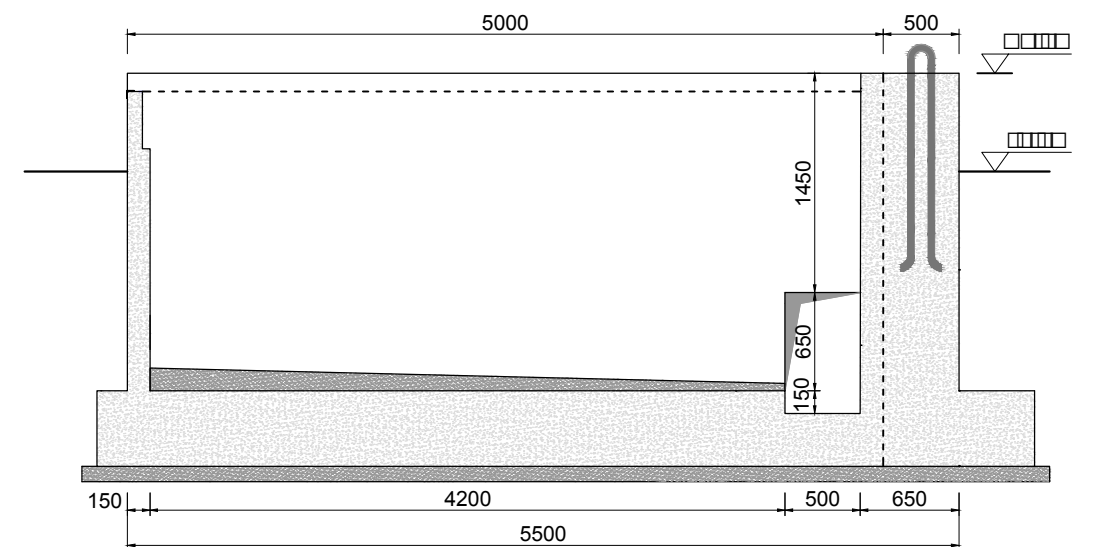
PIANTA FONDAZIONE TR AT/MT - SCALA 1:50



SEZIONE A-A FONDAZIONE TR AT/MT

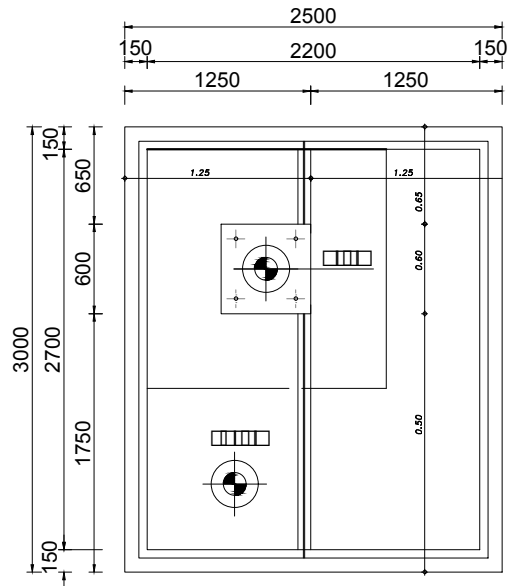


SEZIONE B-B FONDAZIONE TR AT/MT

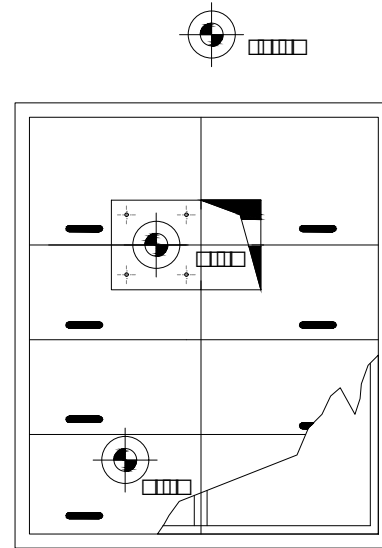


APPARECCHIATURA	TIPO DI FONDAZIONE
FONDAZIONE SOSTEGNO USCITA TR	<b>DG 97</b>

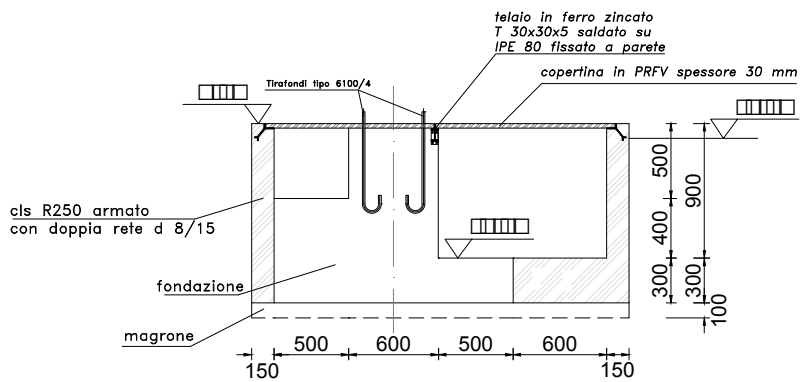
Pianta pareti



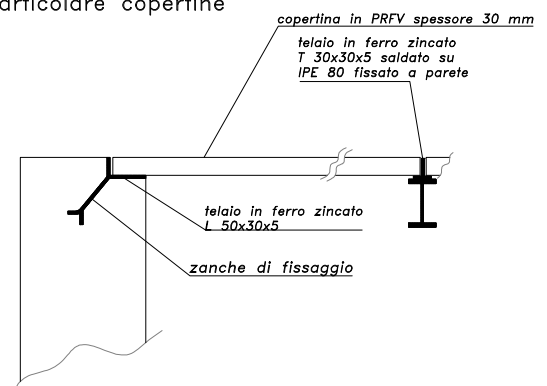
Pianta copertine



Sezione trasversale

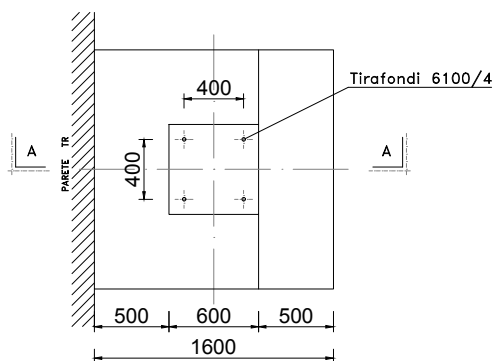


Particolare copertine

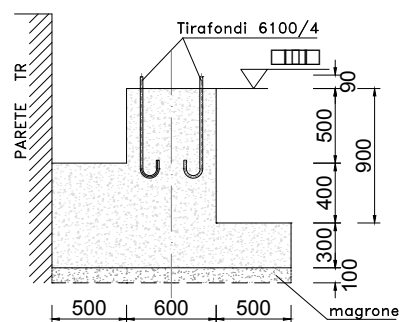


N.B. il telaio perimetrale può essere sostituito da altro similare equipesante che non modifichi la dimensione della copertina e le dimensioni complessive del telaio.

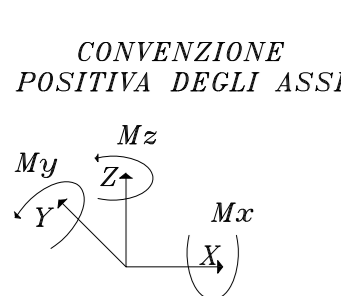
Pianta



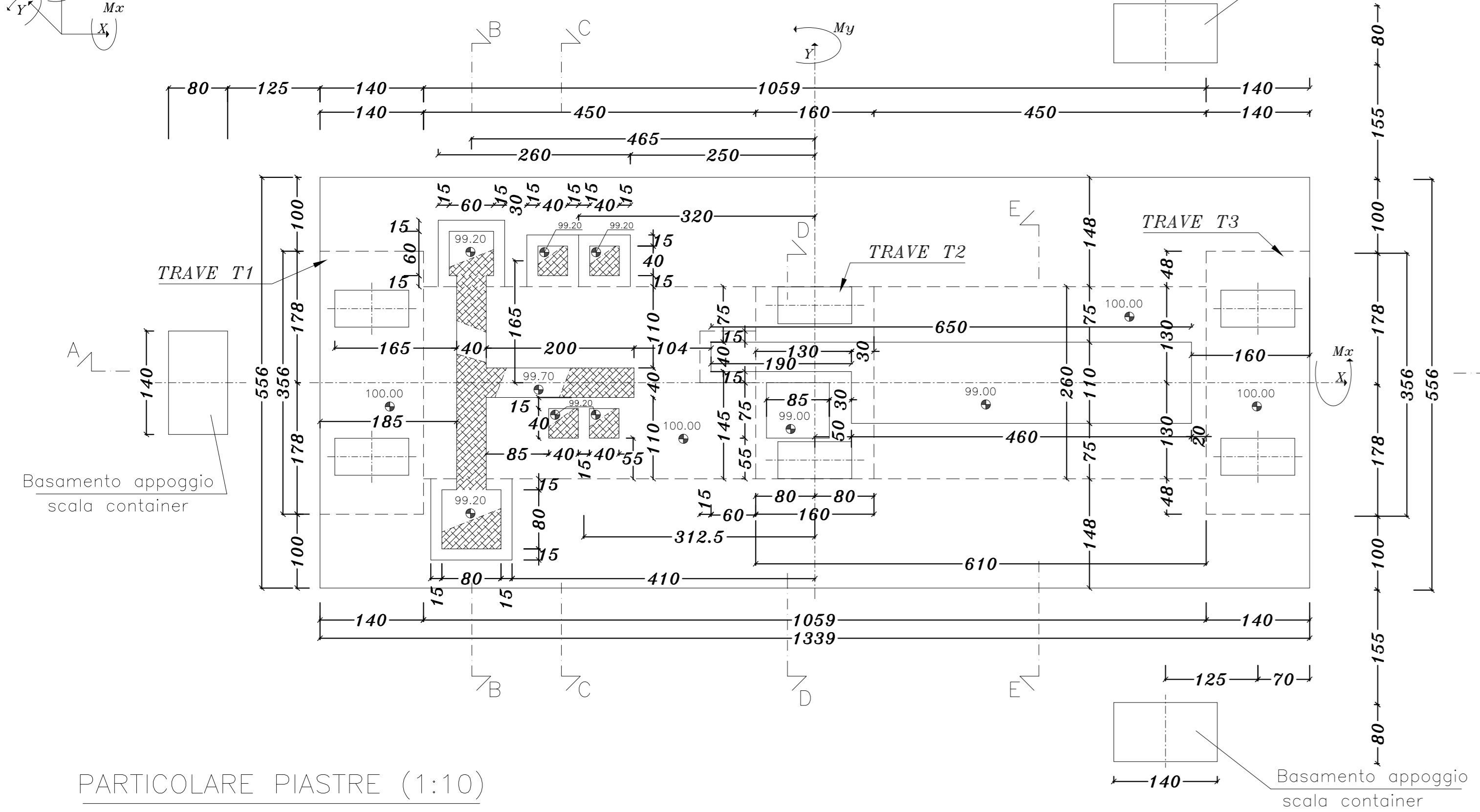
Sezione A-A



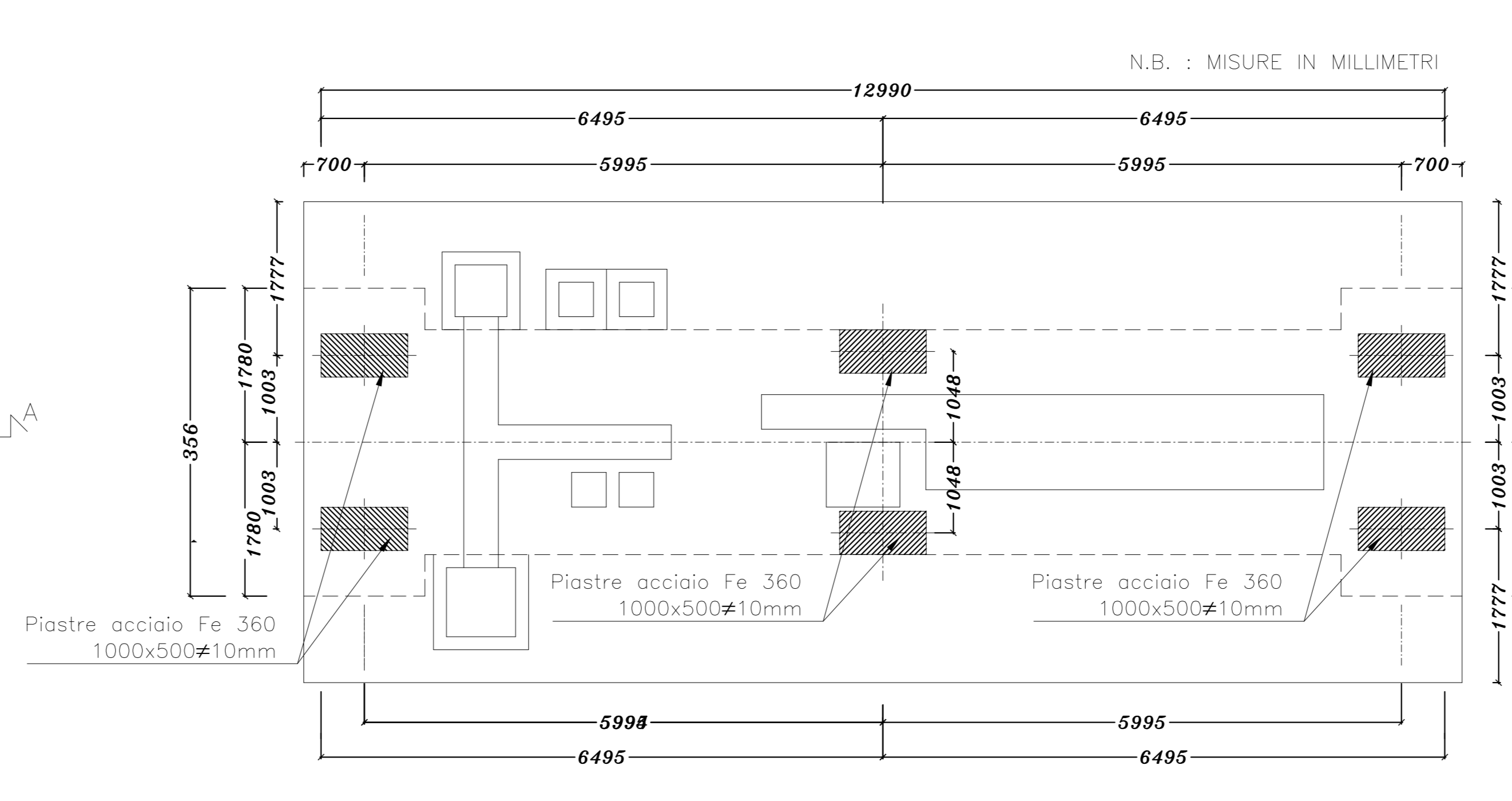




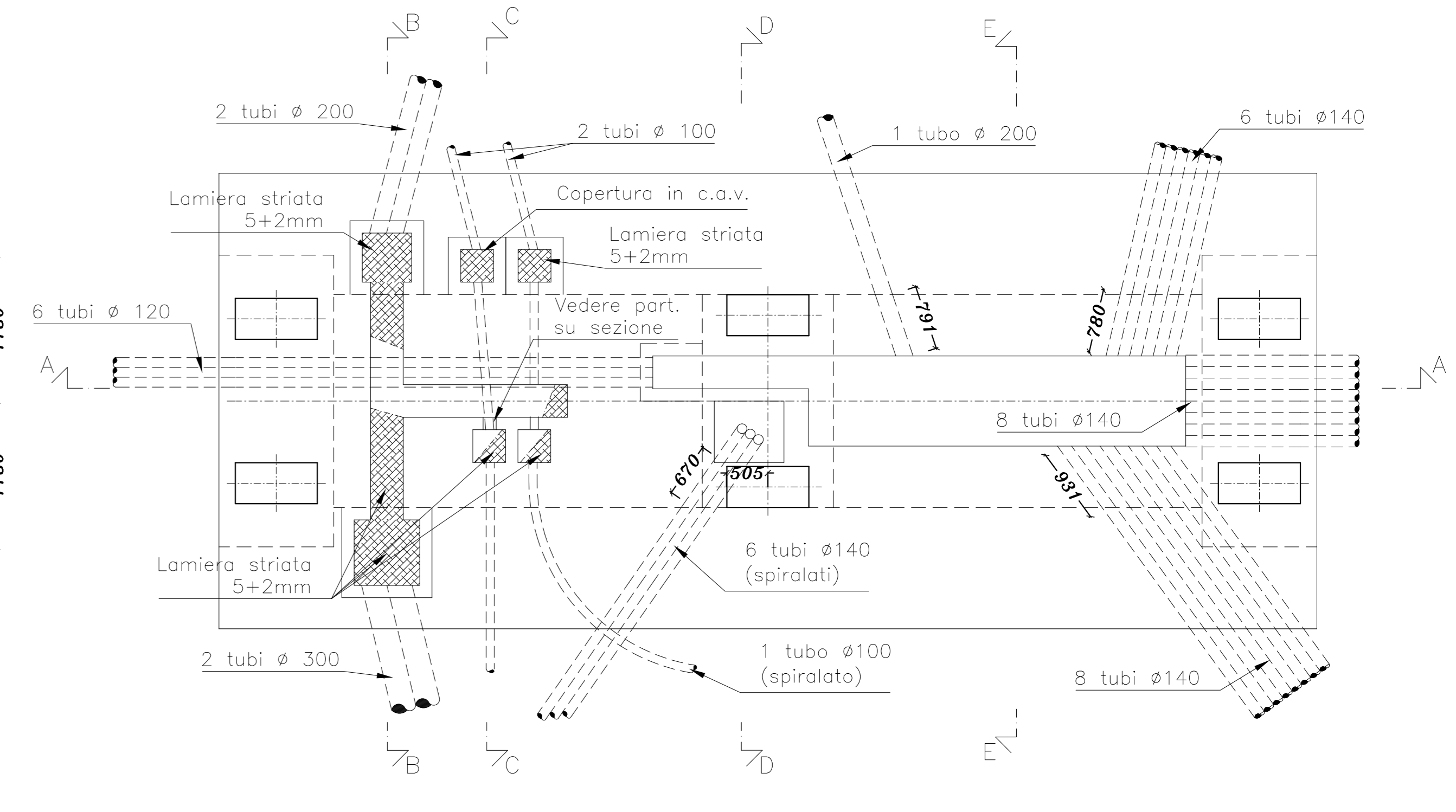
PIANTA BASAMENTO (1:50)



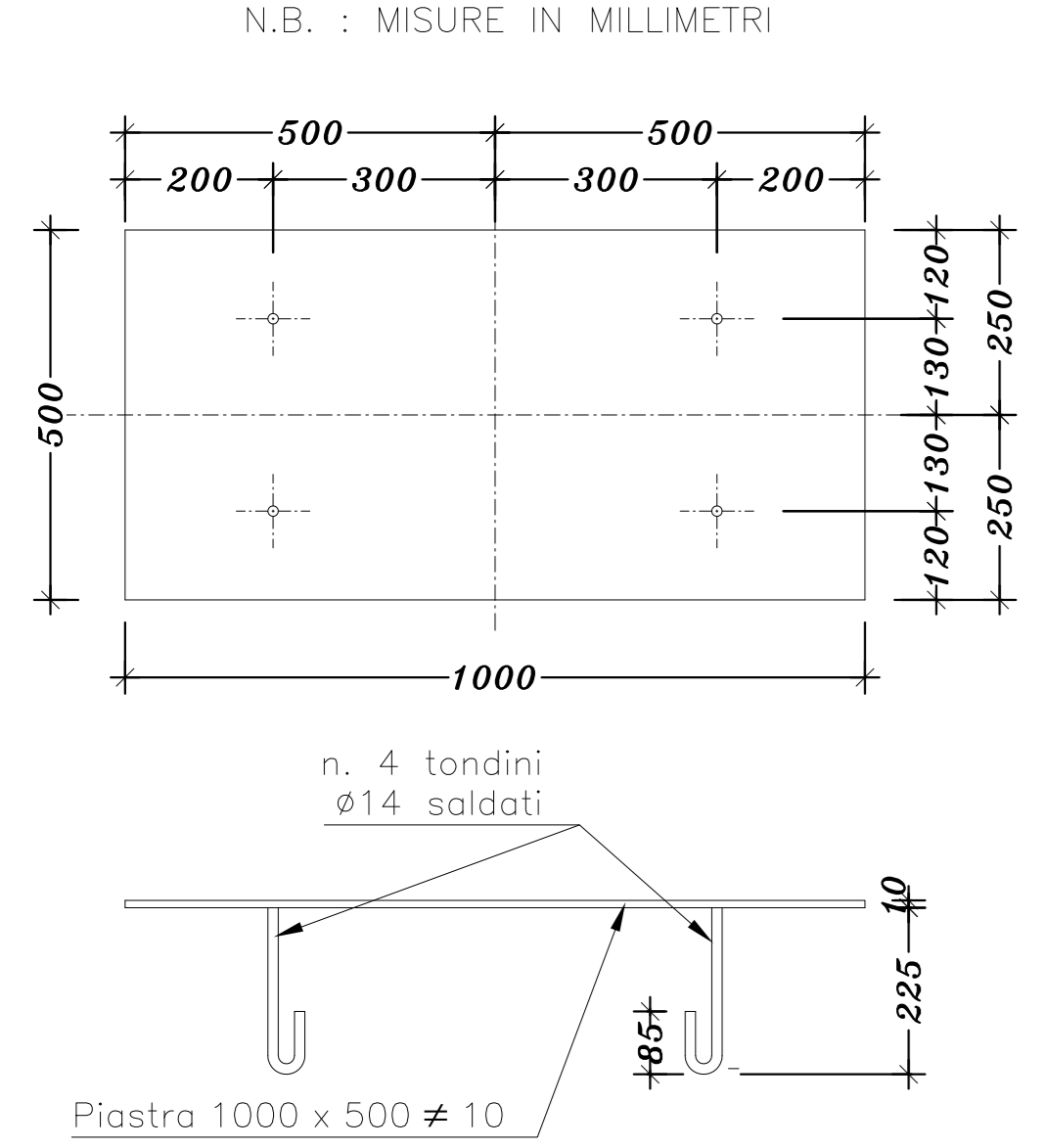
POSIZIONAMENTO PIASTRE (1:50)



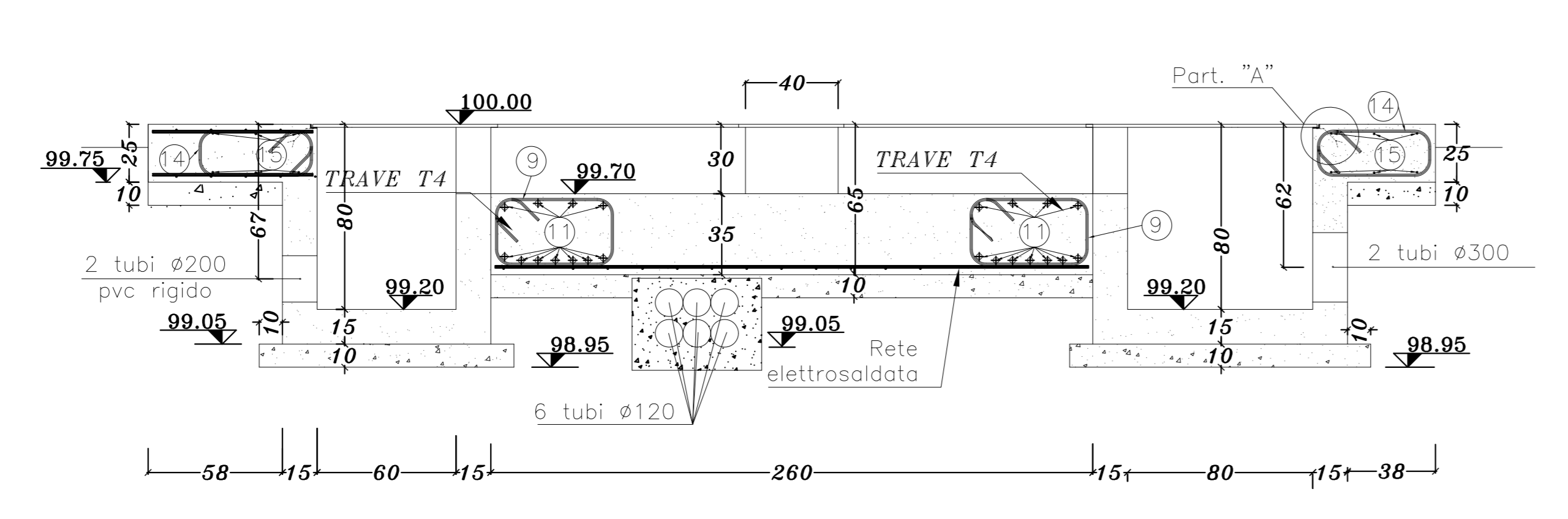
PREDISPOSIZIONE TUBI (1:50) (TUBI RIGIDI SERIE PESANTE)  
VERIFICARE CON LA D.L. ENEL IL POSIZIONAMENTO DEI TUBI PRIMA DEI GETTI



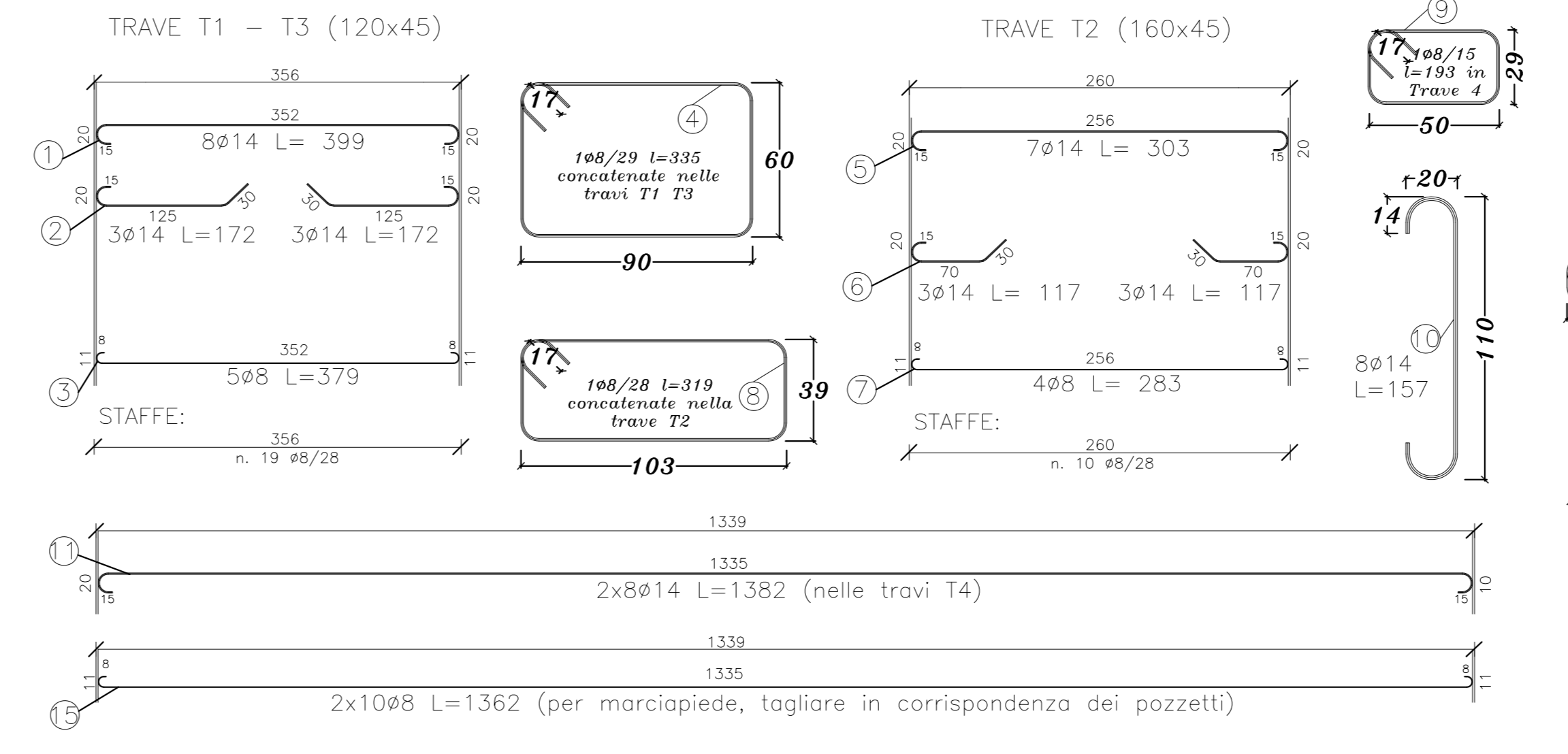
PARTICOLARE PIASTRE (1:10)



SEZIONE B-B (1:20)



ARMATURE TRAVI



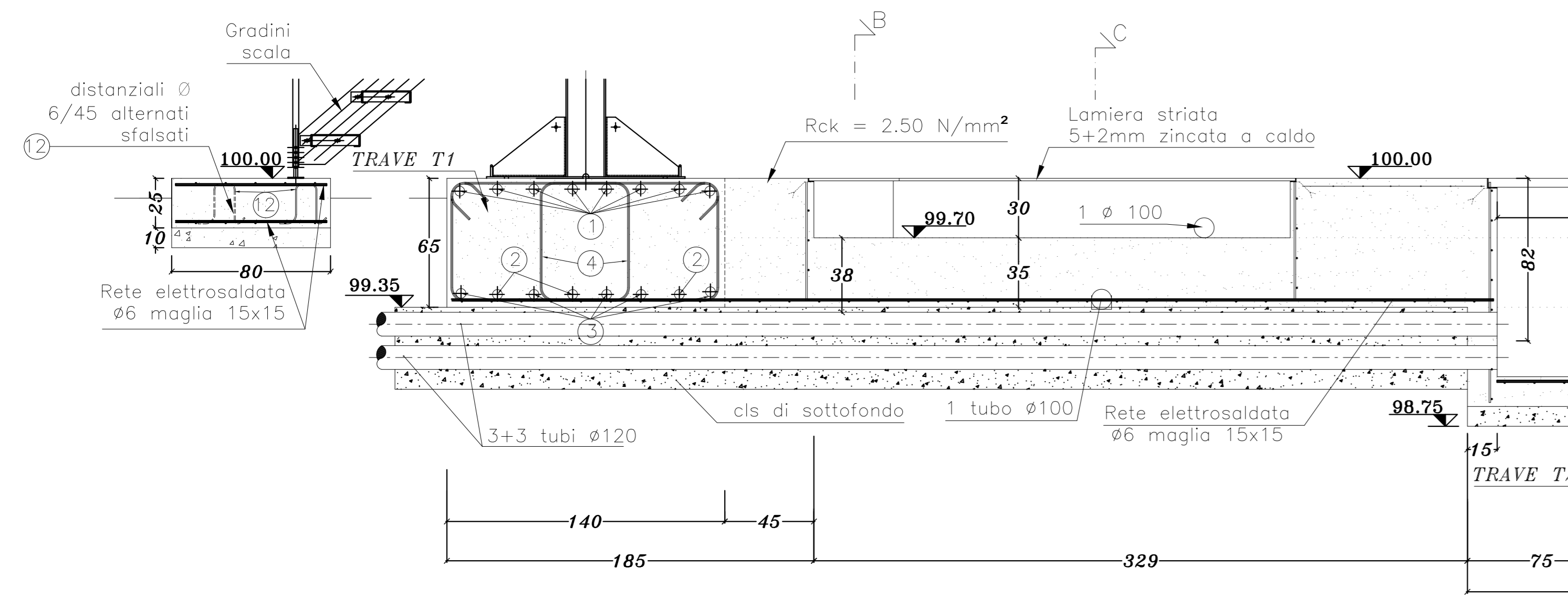
**DATI CARATTERISTICI**

Calcestruzzo di sottofondo (magro)	= 7.67 m <sup>3</sup>
Calcestruzzo per cemento armato	= 34.69 m <sup>3</sup>
<b>Carpenteria metallica:</b>	
- n° 6 piastre 1000x500x10 e 6x4 tondini Ø14	= 245.48 kg
- angolari L45x45x5, zanche	= 65.08 kg
- angolari L25x15x4.5, zanche	= 30.67 kg
<b>Totale carpenteria metallica</b>	<b>= 341.23 kg</b>
Lamiera striata 5 + 2 mm	= 3.60 m <sup>2</sup>
<b>Peso proprio basamento e carichi permanenti</b>	<b>= 87.439 kg</b>
<b>Max peso proprio container</b>	<b>= 30000 kg</b>
<b>Peso proprio basamento + box container</b>	<b>= 117.439 kg</b>
<b>Max pressione sul magro di fondazione con basamento e box container in zona sismica 1 e vento in zona 4 = 0.27 daN/cm<sup>2</sup></b>	

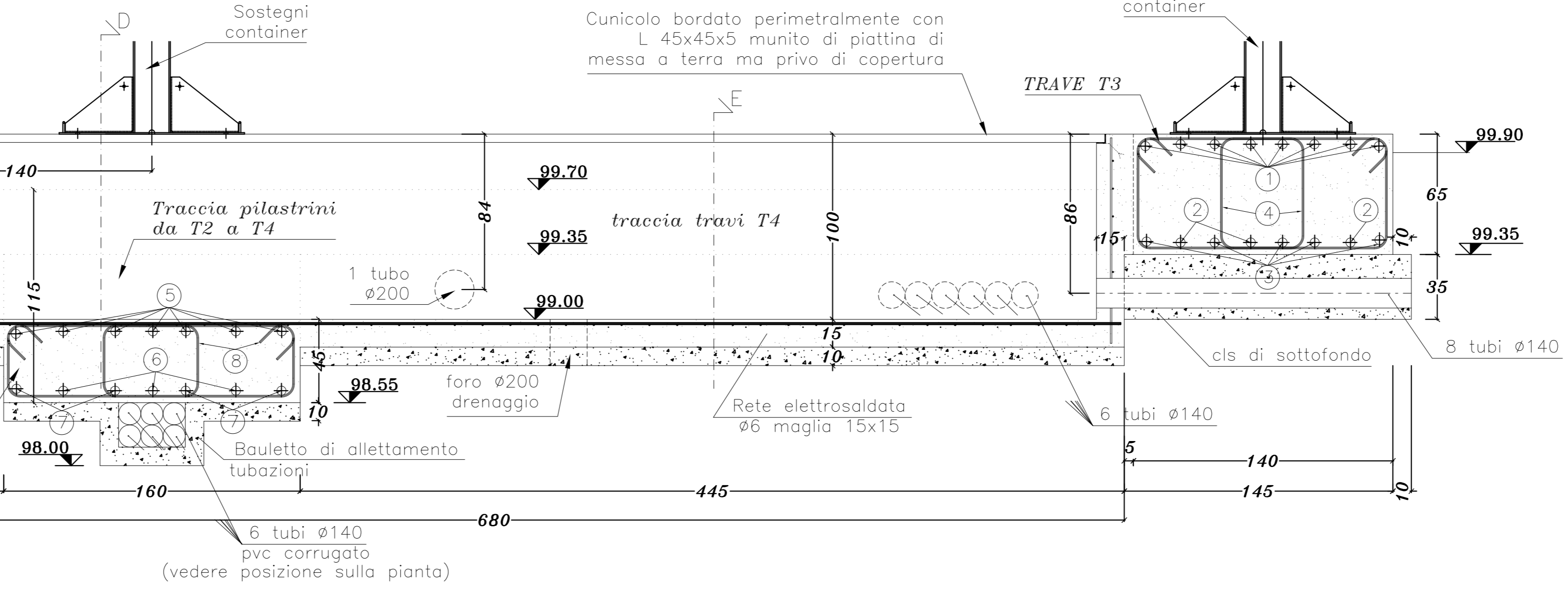
TABELLA FERRI

SAGOMA	φ	L	n'	PESO
	mm	cm		kg
1	14	399	16	77
2	14	172	12	25
3	8	379	10	15
4	8	335	52	69
5	14	303	7	26
6	14	117	6	8
7	8	283	4	4
8	8	319	20	25
9	8	193	128	97
10	14	157	14	27
11	14	1382	22	367
12	6	60	180	24
13	10	270	165	275
14	8	163	15	10
15	8	1362	20	107

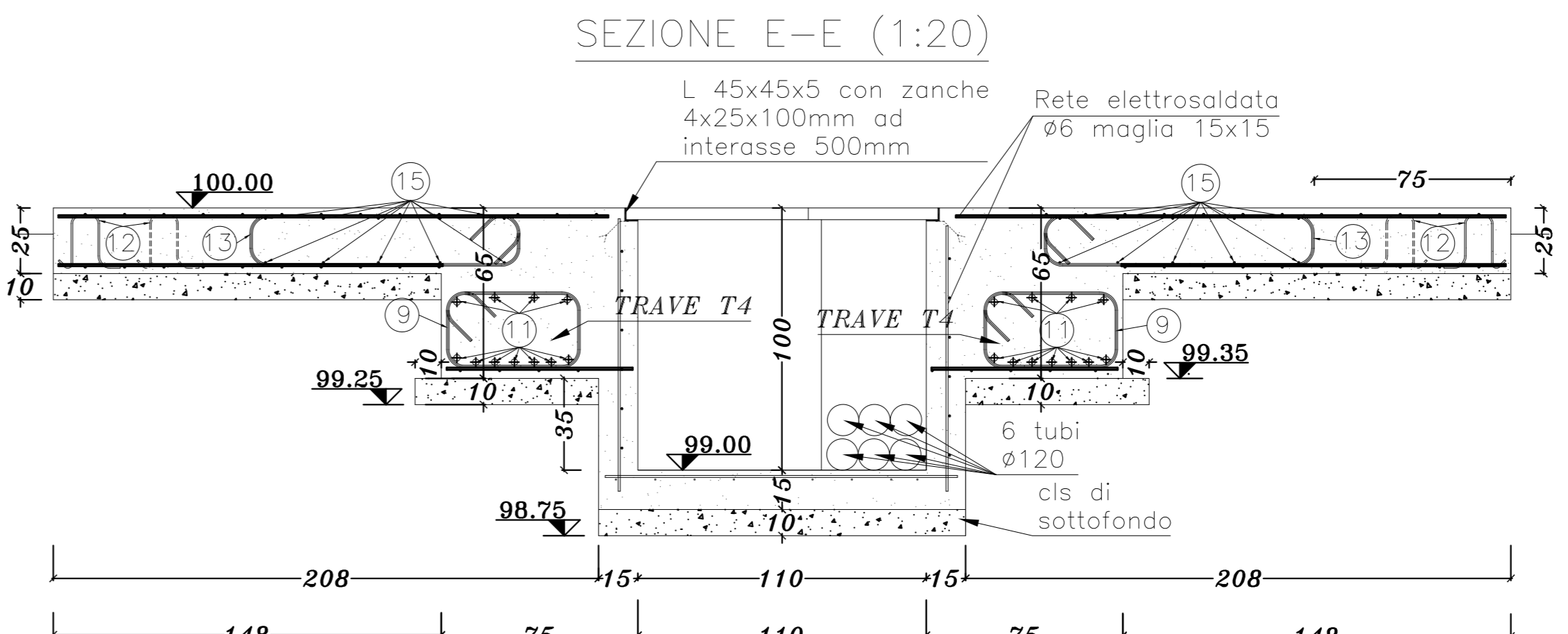
Peso totale sagome ferri = 1156  
Rete elettrosaldata Ø6 = 15x15 138m<sup>2</sup> = 411 kg



SEZIONE A-A (1:20)

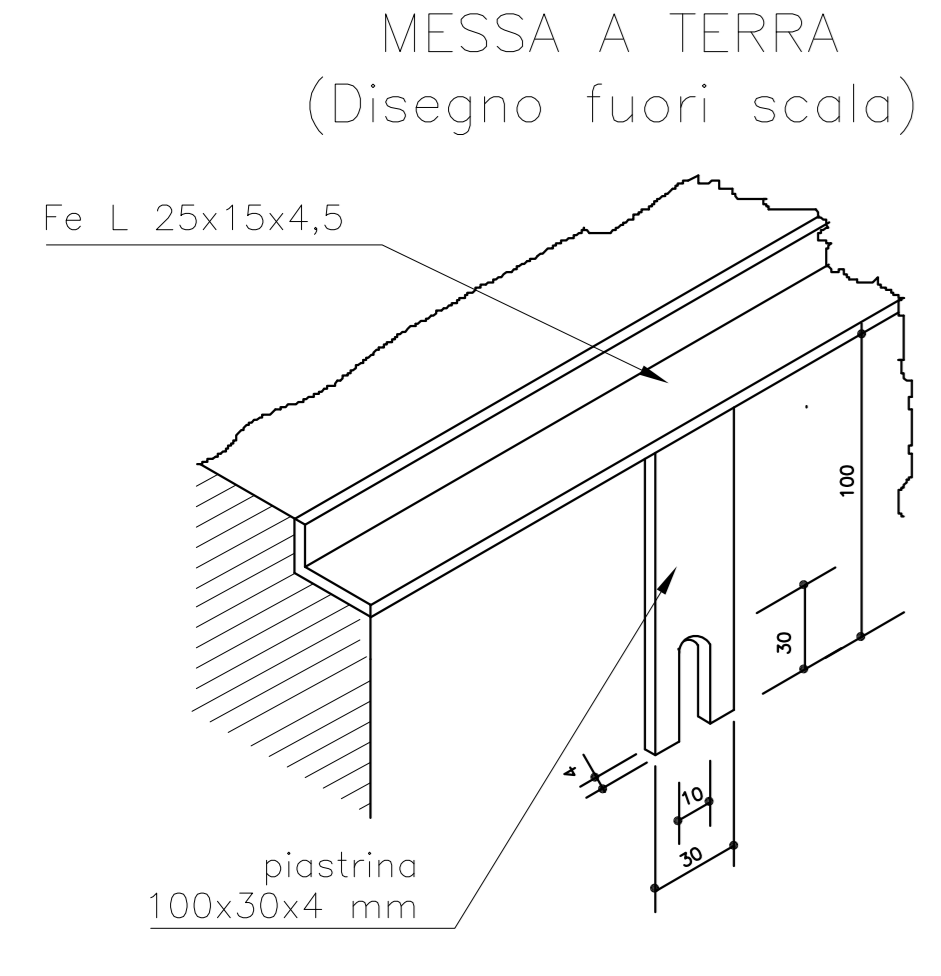


SEZIONE D-D (1:20)

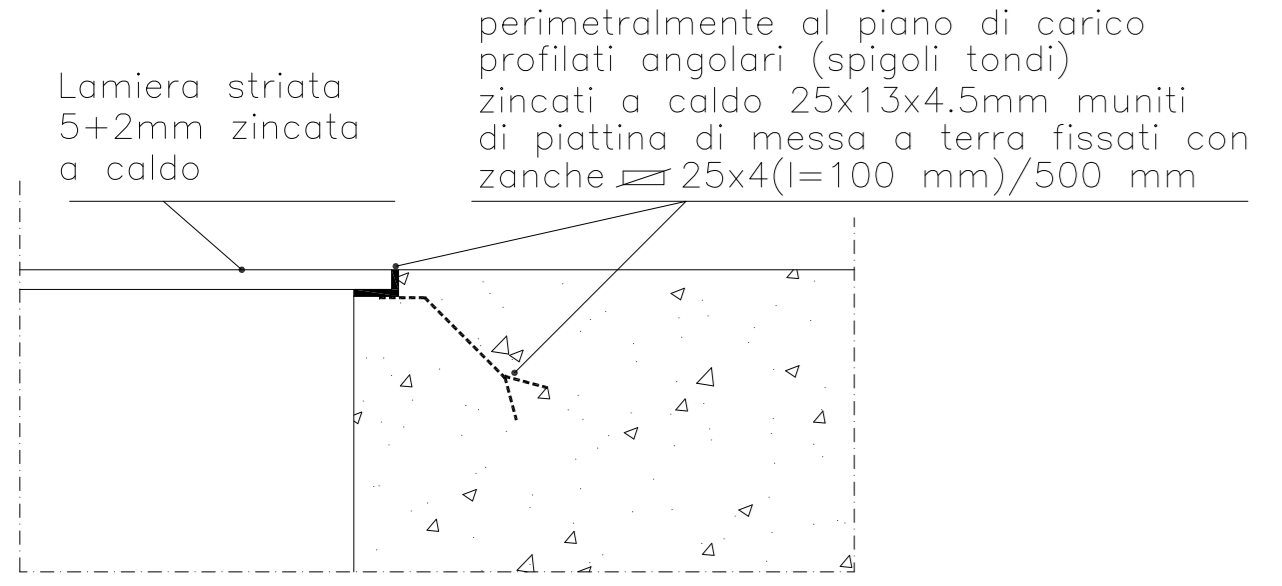


SEZIONE E-E (1:20)

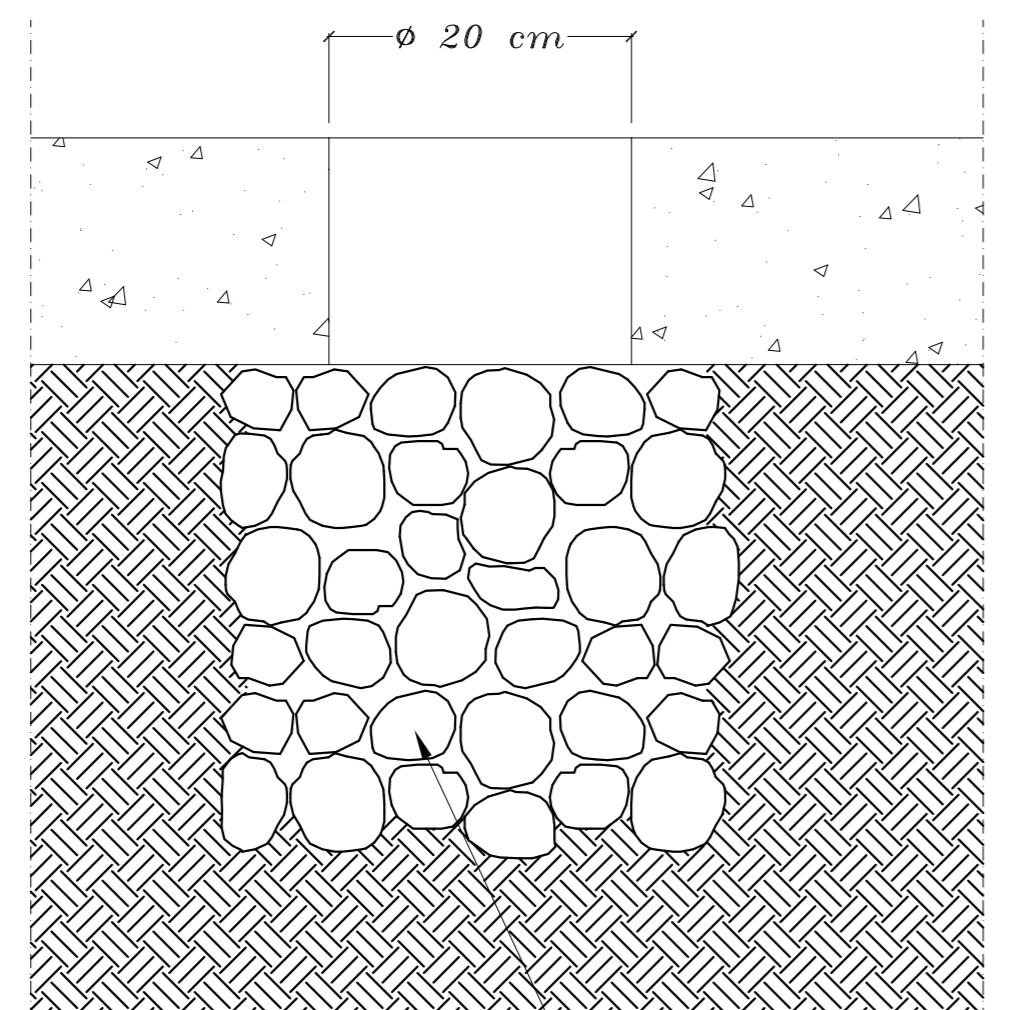
PARTICOLARE "C"



PARTICOLARE "A" (1:5)



PARTICOLARE "B" (1:5) DRENAGGIO NEI CUNICOLI E POZZETTI



MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE (salvo diverse esplicito disposizioni)

- GIUNZIONI:**
- le barre da giuntare non devono essere legate a contatto, ma distanziate con interfero da 1 a 4 φ, con minimo di 2 cm.
  - Le giunzioni non definite in progetto devono essere effettuate per sovrapposizione in retto di almeno 40 φ, oppure almeno 20 φ e prosecuzione piegata a 90°.
  - In nessuna soluzione devono essere giuntate più di 1 barra su 2 e lo sfalsamento deve essere di almeno 30 cm.
  - Le reti elettrosaldate devono essere giuntate con una sovrapposizione corrispondente a più di due maglie e comunque non meno di 35cm.
- PIEGATURE:**
- devono essere effettuate a freddo:
  - per la barra piegata (α < 90°), per la staffe (α ≥ 90°) e per gli uncini (α = 180°) con raggio interno Ri = 6 φ
- QUOTATURA:**
- le quote parziali indicate definiscono le lunghezze d'ingombro delle barre, da esterno ad esterno; la lunghezza l'equivalente allo sviluppo complessivo in asse barra
- COPRIFERRO:**
- minimo 2 cm per barre principali, staffe e reti elettrosaldate.
- MATERIALI**
- ACCIAIO:**
- per reti e barre di armatura: Fe B 44 K controllato in stabilimento
  - per carpenteria: Fe 360 C (o sup.) UNI EN 10025 Feb. '92 (corr. a S 235 JO UNI 10025 Gen. '95)
- CALCESTRUZZO:**
- per strutture: Rck=25 N/mm<sup>2</sup> (250 kg/cm<sup>2</sup>)
  - per sottofondi: Rck=15 N/mm<sup>2</sup> (150 kg/cm<sup>2</sup>)

N.B.: Tutta la carpenteria metallica deve essere zincata a caldo a norme CEI 7/6 fasc. 239

N.B.: PREDISPORRE NEL FONDO DEI CUNICOLI E POZZETTI FORI PER IL DRENAGGIO DELL'ACQUA. Raccordare con adeguate pendenze tutto il cunicolo e/o pozzetto (vedi part. "B") verso i fori di drenaggio.

N.B.: Tutti i telai in angolare metallico devono essere muniti di piattina di messa a terra, in numero di una per ogni pezzo con un minimo di una ogni 3 m (vedi part. "C")

DISARMO COME DA NORME VIGENTI. <b>VERIFICARE LE QUOTE PRIMA DELL'ESECUZIONE</b> CHIAMARE IL D.L. PRIMA DEL GETTO	<b>MATERIALI</b> ACCIAIO: FeB44K controllato in stabilimento (norma S 235 JO) CLS. PER SOTTOFONDI: Rck = 15 N/mm <sup>2</sup> CLS. PER OPERE IN C.A.: Rck = 25 N/mm <sup>2</sup>
--	---

DISARMO COME DA NORME VIGENTI. <b>VERIFICARE LE QUOTE PRIMA DELL'ESECUZIONE</b> CHIAMARE IL D.L. PRIMA DEL GETTO. In mancanza di ciò dovrà essere predisposta una idonea documentazione fotografica delle armature del c.a. prima del getto.
--

8			
7			
6			
5			
4			
3			
2			
1			
DATA	MODIFICA ESEGUITA O MOTIVO DELLA SOSTITUZIONE		DISSEGNAZIONE
<b>CABINA PRIMARIA</b>			
<b>BASAMENTO SOSTEGNO BOX CONTAINER MT</b>			
Dis. N° <b>000.026.01</b>		Scala plot. 1mm = 4U Foglio più. 300 x 1100	
Disegnato DDPI-IN-CCP	Progettato DDPI-IN-CCP	Verificato DDPI-IN-CCP	DATA MARZO 2005
DISTRIBUZIONE		SCALE 1:50 - 1:20 1:10 - 1:5	

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 1 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

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

Il presente documento è di proprietà intellettuale delle 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
00	01/12/2014	Prima emissione
01	15/09/2016	Sostituzione portello e griglia protezione vano TR con griglie areazione laterali apribili vano TR Introduzione parere CSLLP - Adunanza 14/12/2010 su fattore di struttura Introduzione pannellatura orizzontale di protezione nel vano QMT/QBT Modifica della dimensione del sistema passacavo per antenna e per cavi temporanei Rimozione dalla dotazione di cabina dei passacavi Introduzione specifiche tecniche aggiornate/di nuova edizione DS918 – DS920 – DY3021 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)

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



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016



<b>MATRICOLA CABINA MICROBOX PLUS</b>
<b>227511</b>

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 3 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

## INDICE

<b>1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI</b>	<b>5</b>
<b>2. CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>5</b>
<b>3. NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO</b>	<b>5</b>
<b>4. CARATTERISTICHE TECNICHE ED ELEMENTI COSTRUTTIVI</b>	<b>6</b>
4.1 Generalità	6
4.2 Dimensioni	6
4.3 Apparecchiature MT e BT	8
4.4 Carichi di progetto, verifiche strutturali e requisiti cls e armatura	10
4.5 Copertura	11
4.6 Fondo e pareti	12
4.7 Parete divisoria interna e supporti apparecchiature	13
4.8 Pannelli di areazione vano trasformatore	13
4.9 Porta di accesso al vano quadri MT e BT	14
4.10 Finiture	14
4.11 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari	14
4.12 Impianto di messa a terra	15
4.13 Targhe	16
<b>5. PROVE</b>	<b>16</b>
5.1 Prove di tipo	16
5.1.1 Esame a vista	17
5.1.2 Verifica dimensionale	17
5.1.3 Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un laboratorio accreditato per tali prove	17
5.1.4 Verifica della resistenza meccanica degli inserti	17
5.1.5 Verifica delle connessioni di terra	18
5.1.6 Verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno	18
5.1.7 Verifica del comportamento del Microbox Plus durante la fase di sollevamento	18
5.1.8 Verifica del grado di protezione	18
5.1.9 Verifica contenimento eventuale fuoriuscita olio	18
5.1.10 Verifica dello spessore della zincatura a caldo dei materiali metallici non verniciati	19
5.1.11 Prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito	19

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 4 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  MICROBOX PLUS	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

<b>5.2</b>	<b>Prove di accettazione</b>	<b>19</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Controllo della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato</b>	<b>19</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Verifica delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso Laboratori Ufficiali</b>	<b>20</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Verifica della resistenza meccanica degli inserti</b>	<b>20</b>
<b>5.2.4</b>	<b>Verifica delle connessioni di terra</b>	<b>20</b>
<b>5.2.5</b>	<b>Verifica isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno</b>	<b>20</b>
<b>5.2.6</b>	<b>Verifica dello spessore della zincatura a caldo dei materiali metallici non verniciati</b>	<b>20</b>
<b>5.2.7</b>	<b>Prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito</b>	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>FORNITURA ED OTTENIMENTO TCA (TECHNICAL CONFORMITY ASSESSMENT)</b>	<b>20</b>
<b>7.</b>	<b>ESECUZIONE DELLE PROVE</b>	<b>21</b>
<b>8.</b>	<b>RIPETIZIONE DELLE PROVE DI TIPO</b>	<b>21</b>
<b>9.</b>	<b>DOCUMENTAZIONE TCA</b>	<b>21</b>
<b>9.1</b>	<b>Documentazione avvio iter TCA</b>	<b>21</b>
<b>9.2</b>	<b>Dossier di TCA</b>	<b>22</b>
<b>9.2.1</b>	<b>Documentazione di tipo A</b>	<b>22</b>
<b>9.2.2</b>	<b>Documentazione di tipo B</b>	<b>23</b>
<b>9.2.3</b>	<b>Documentazione di tipo C (connessione)</b>	<b>23</b>
<b>9.3</b>	<b>Vidimazione della documentazione</b>	<b>23</b>
<b>10.</b>	<b>DOCUMENTAZIONE PER MANUFATTI CEDUTI AD E-DISTRIBUZIONE DA TERZI</b>	<b>23</b>
<b>11.</b>	<b>ELEMENTI COSTITUENTI LA FORNITURA</b>	<b>24</b>
<b>12.</b>	<b>TRASPORTO</b>	<b>24</b>
<b>13.</b>	<b>MONTAGGIO</b>	<b>24</b>
<b>14.</b>	<b>GARANZIE</b>	<b>25</b>
<b>15.</b>	<b>DISEGNI DI RIFERIMENTO</b>	<b>26</b>

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 5 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 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 Microbox Plus.

## 2. CAMPO DI APPLICAZIONE

La cabina Microbox Plus si utilizza come punto di trasformazione sezionabile collegato in antenna con potenza installata fino a 250 kVA.

Le presenti prescrizioni si applicano alla cabina Microbox Plus prefabbricata in calcestruzzo armato per apparecchiature elettriche, valide per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. Per altitudini superiori saranno eseguite progettazioni ad hoc secondo le norme vigenti.

## 3. NORME E PRESCRIZIONI RICHIAMATE NEL TESTO

### Leggi e D.M.

- Legge 5 Novembre 1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- Legge 2 Febbraio 1974 n. 64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- D.M. 14 gennaio 2008: "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37: "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici"
- Circolare 2 febbraio 2009, n 617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008
- 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 DS918 – Porte metalliche - Specifica tecnica DS988 – Serratura porta
- Specifica tecnica DY3016/3 – SA
- Specifica tecnica DY3021 – Lampade

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 6 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

- Specifica tecnica DS3055 – Telaio supporto QBT
- Specifica tecnica DS 920 – Passacavi
- Specifica tecnica GST001 – Trasformatori - Specifica tecnica GSM001 – QMT - Specifica tecnica DY3009 – QBT
- Specifica tecnica DJ1111 – Presa a spina a cono interno
- Specifica tecnica DJ4448 – Cavo MT preintestato
- 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.

Il fornitore deve garantire la rispondenza del manufatto a quanto prescritto nella presente specifica, come previsto dagli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile.

##### 4.1 Generalità

Il Microbox Plus deve essere realizzato in 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 manufatto deve essere composto da due diversi ambienti (vano trasformatore e vano apparecchiature) separati da una parete metallica specificata nel § 4.7.

##### 4.2 Dimensioni

La cabina deve avere le seguenti dimensioni:

- ingombro esterno: 2200 x 1800 mm
- pianta interna: 2020 x 1620 mm
- spessore minimo pareti: 90 mm
- altezza interna dal piano del fondo vasca: 2250 mm
- altezza fuori terra: 2000 mm
- altezza esterna complessiva: 2450 mm (viene accettata una tolleranza di + 2%)

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

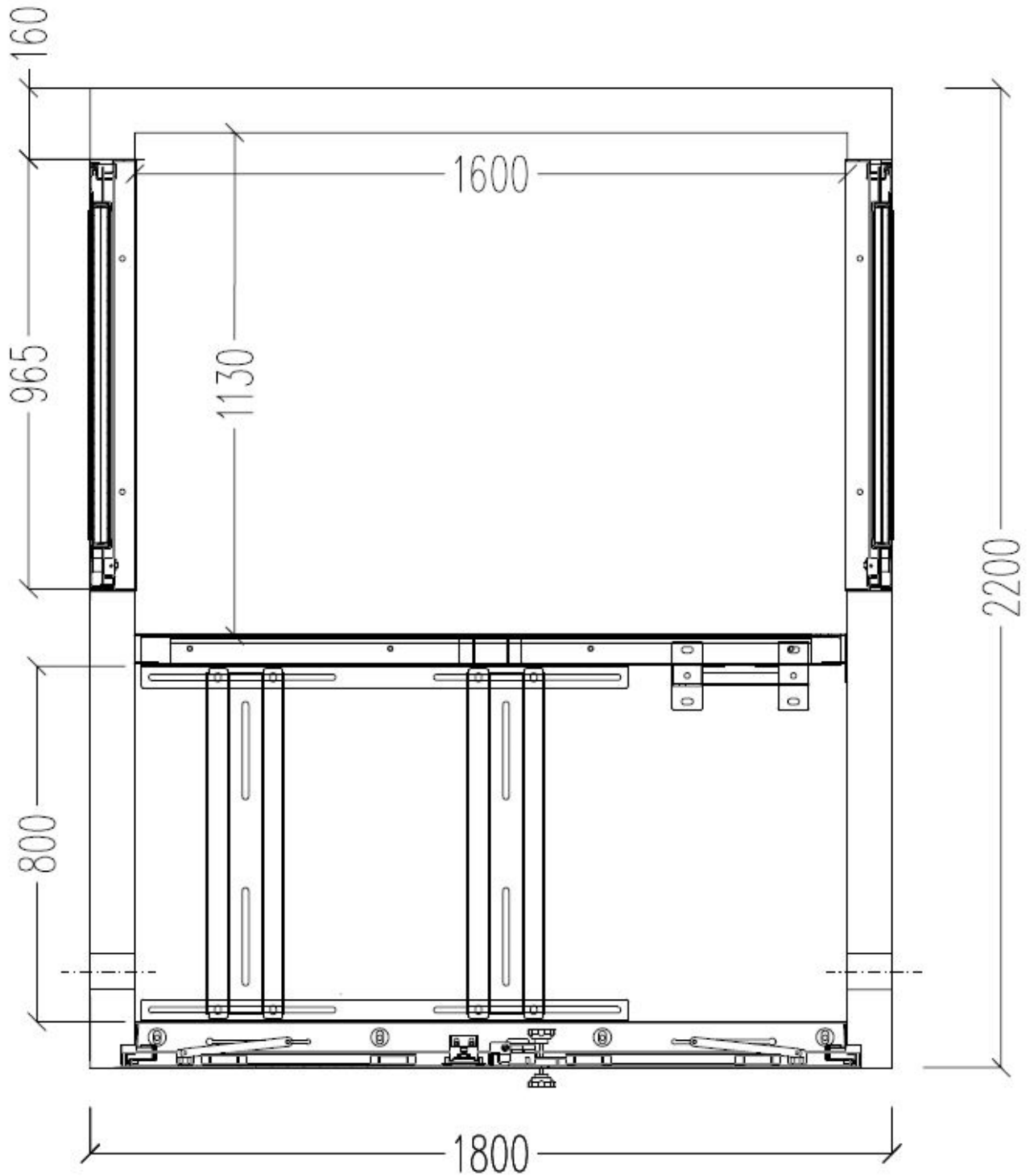


Figura 1 – Vista in pianta

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 8 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

### 4.3 Apparecchiature MT e BT

Il Microbox Plus è progettato per contenere:

- un trasformatore (GST001) avente potenza da 100 a 250 kVA, equipaggiato di isolatori MT con presa a spina a cono interno (DJ1111);
- un quadro MT (GSM001) isolato in SF6 nella configurazione di una linea motorizzata e una protezione trasformatore (1LE+1T);
- un quadro BT (DY3009) con distanziatore e due interruttori BT DY3101;
- un concentratore (DH933).

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 un cavo MT preintestato come da DJ4448.

Il quadro MT, per quanto applicabile, 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 696 x 714 e massime pari a (A x L x P) 1600 x 800 x 800 mm e non devono essere previsti i supporti per dispositivo RGDAT.

Il quadro BT da impiegare è quello relativo alla specifica tecnica DY3009; deve essere installato sul telaio come da fig. 2.

I due cavi BT, uno per ognuno degli interruttori, di sezione max 3x95+25 C in Al devono uscire da due fori sul fondo della cabina di diametro 200 mm posizionati in corrispondenza del quadro BT DY3009.

Il supporto per il concentratore DH933 deve essere installato sullo stesso telaio dei quadro BT (v.fig. 2).

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

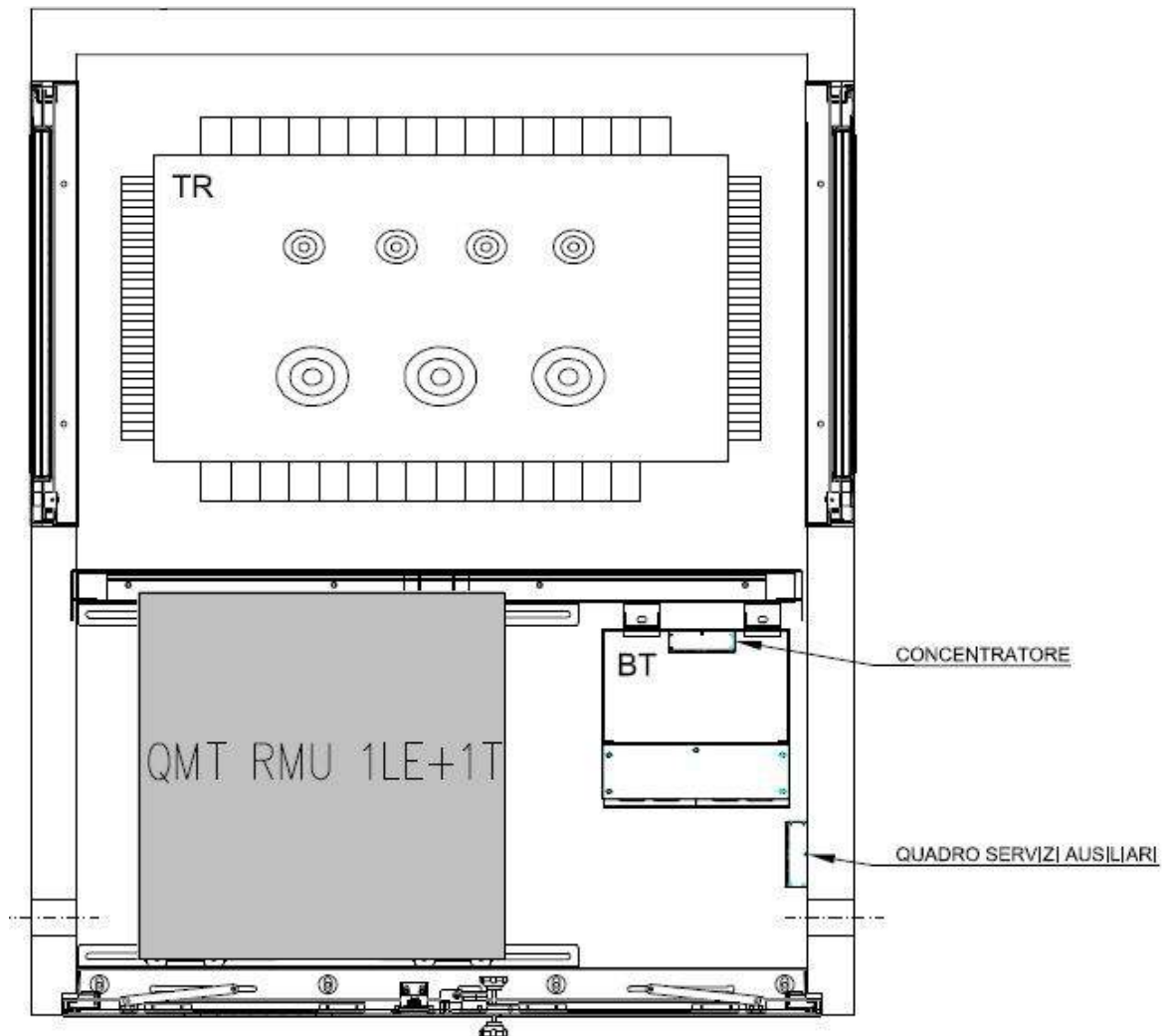


Figura 2 – Disposizione apparecchiature



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 10 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 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:

- a) pressione del vento pari a  $q(z)=190 \text{ daN/m}^2$ , corrispondente ad un'altitudine di 1000 m sul livello del mare; macrozonazione: zona 4; periodo di ritorno ( $T_r$ ) pari a 50 anni;
- b) azione del carico di neve sulla copertura pari a  $q_s=480 \text{ daN/m}^2$ , corrispondente ad un'altitudine di 1000 m sul livello del mare; macrozonazione: zona I; periodo di ritorno ( $T_r$ ) pari a 50 anni; coefficiente di esposizione:  $CE=1,0$  (classe topografica normale); coefficiente di forma:  $m=0,8$  (copertura piana);
- c) sollecitazioni dovute al sollevamento ed al trasporto del Microbox Plus completa di apparecchiature (escluso il trasformatore);
- d) azione sismica: per quanto concerne la valutazione dell'azione sismica, a seconda delle modalità costruttive adottate, si possono impiegare diverse metodologie di calcolo.

Nel caso in cui si ammette un comportamento strutturale dissipativo si effettuerà una progettazione agli stati limite ultimi; i parametri di riferimento di calcolo sono di seguito riportati:

Parametri sismici			
Vita Nominale(Anni)	50	Classe d'uso	Seconda
Long. EST (GRD)	14,93992	Latitudine Nord	37,11972
Categoria Suolo	D	Coeff. Condiz. Topog.	1,4
Fattore struttura "q"	3	Classe di duttilità "bassa"	CD "B"

Parametri spettro elastico – Sisma S.L.D.			
Probabilità Pvr	0,63	Periodo ritorno (Anni)	50
Accelerazione Ag/g	0,07	Periodo $T'_c$	0,27
$F_o$	2,52	$F_v$	0,88
Fattore Statigrafia 'S'	1,80	Periodo $T_B$	0,22
Periodo $T_c$	0,65	Periodo $T_D$	1,87

Parametri spettro elastico – Sisma S.L.V.			
Probabilità Pvr	0,10	Periodo ritorno (Anni)	475
Accelerazione Ag/g	0,28	Periodo $T'_c$	0,42
$F_o$	2,28	$F_v$	1,62

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 11 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

Fattore Statigrafia 'S'	1,45	Periodo $T_B$	0,27
Periodo $T_c$	0,81	Periodo $T_D$	2,71

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

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.

Le verifiche strutturali devono essere 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 tralici elettrosaldati B450C;

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

#### 4.5 Copertura

Al fine di consentire l'introduzione del trasformatore e del quadro MT, 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 della copertura ed il relativo schema di smontaggio.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 12 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

La copertura deve essere protetta da un idoneo manto impermeabilizzante costituito da membrana bitume - polimero, flessibilità a freddo -10° C, armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia); deve inoltre garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di 3,1 W/°C m<sup>2</sup>; nella documentazione di TCA 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 con il fondo 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.

Su tale fondo della cabina devono essere previsti tre fori da 200 mm (vedi fig. 7), uno per il passaggio dei cavi MT e due per quelli BT in prossimità delle apparecchiature.

Tali fori dovranno essere predisposti di flange a frattura prestabilita (fig. 33/34) verso l'esterno e predisposti per l'installazione dei passacavi (foro cilindrico e superficie interna levigata) conformi alla specifica tecnica DS920; tali passacavi montati dall'interno dovranno garantire i requisiti di tenuta stagna anche in assenza dei cavi.

Le pareti devono essere realizzate in conglomerato cementizio vibrato con spessore non inferiore a 90 mm e le caratteristiche delle armature devono essere conformi a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Durante la fase di getto devono essere incorporati gli inserti di acciaio M12/M16 necessari per il fissaggio dei supporti delle apparecchiature MT/BT, della parete divisoria 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.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 13 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

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.

Deve essere previsto un passante in materiale plastico ( $\Phi > 80$  mm) per l'antenna GSM mentre sulla parete opposta deve essere previsto un passante in materiale plastico per l'uscita cavo di alimentazioni temporanee ( $\Phi > 150$  mm) come in fig.8 e fig.10.

Detti 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.

#### 4.7 Parete divisoria interna e supporti apparecchiature

La parete divisoria tra il vano TR e il vano apparecchiature deve essere realizzata secondo quanto indicato nelle tabelle del § 15 – Disegni di riferimento; tale parete deve essere realizzata in lamiera prezinata DX52D (1.0350) PO Z200 (Tab 6 - UNI EN 10346) e verniciata con ciclo di pitturazione come da § 6.1.9 della specifica tecnica DS918, con colore grigio RAL 7001 della scala RAL F2.

Nel vano trasformatore devono essere installati n. 3 supporti cavi a parete (fig. 42), due sulla parete metallica ed uno sulla parete in c.a. come da fig. 41.

Devono essere previsti un sostegno per il quadro MT come da fig. 27 ed uno per il quadro BT e il concentratore come da fig. 30.

In corrispondenza del QBT deve essere installato un piano a livello del filo porta come da fig. 35/38 corredato di kit passacavo come da fig. 39-40.

#### 4.8 Pannelli di areazione vano trasformatore

Ai lati del vano trasformatore devono essere previsti due pannelli di aerazione apribili posizionati e definiti secondo le indicazioni in § 15 – Disegni di riferimento – fig.20/25; tali pannelli devono essere realizzati in lamiera prezinata 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 specifica tecnica DS918, 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.

Deve essere prevista una leva di apertura per ciascun pannello di areazione; tali leve devono essere posizionate nel vano quadri e non devono sporgere più di 4 cm dal filo della parete interna (vedi fig.14).

Deve essere previsto per ciascun pannello di areazione un sistema di blocco per il mantenimento del pannello stesso in posizione di aperto; tale sistema di blocco deve inserirsi automaticamente all'apertura completa del pannello di areazione e deve essere rimovibile senza l'impiego di attrezzi.

Le parti accessorie dei pannelli di aerazione (cerniere, chiavistelli, ecc.) devono essere realizzate in acciaio zincato elettroliticamente Fe/Zn 12C2A UNI ISO 2081.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 14 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

#### 4.9 Porta di accesso al vano quadri MT e BT

Deve essere prevista la porta metallica a due ante come da DS918 omologata e-distribuzione e completa di serratura DS988 omologata e-distribuzione.

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

La prova d'isolamento va effettuata durante la verifica di isolamento degli 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 6005 (verde muschio), sia per le pareti che per l'elemento di copertura; 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.

L'impianto deve prevedere:

- n.1 quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari (DY 3016/1) alimentato dal quadro BT DY3009 con conduttori unipolari 4x6mm<sup>2</sup> NO7V-K CEI 20-22;
- n.2 lampade di illuminazione (specificata tecnica DY3021), posizionate come indicato in fig. 14, collegate con il quadro servizi ausiliari DY3016/1 con cavi unipolari 2x2,5 mm<sup>2</sup> NO7V-K CEI 20-22.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 15 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

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).

Devono essere previste due connessioni dell'impianto di terra dall'interno all'esterno della cabina realizzate con due connettori in acciaio inox, posizionati diametralmente opposti tra loro come in fig.15 e annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura come da fig. 16.

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;
- le masse di tutte le apparecchiature BT.

L'impianto di terra esterno viene fornito in opera ed è costituito da anello con dimensioni descritte in fig. 18-19. Nel caso in cui sia necessario potenziare l'impianto di terra base ovvero lo stesso non sia realizzabile, questo può essere integrato da dispersori orizzontali (baffi) escludendo l'uso di ulteriori picchetti. Qualora non sia possibile integrare l'impianto di terra mediante dispersori orizzontali (baffi) si può valutare l'opportunità di installare, all'interno dell'anello, uno o più picchetti di profondità.

I dispersori orizzontali vengono realizzati in corda nuda di rame da 35 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.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 16 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

#### 4.13 Targhe

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

- 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 manufatto durante la fase di sollevamento
- Verifica del grado di protezione



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 17 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

- 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

Deve essere verificato che il manufatto e i relativi elementi costituenti 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 manufatto.

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

### 5.1.2 Verifica dimensionale

Deve essere verificata la conformità alla presente specifica tecnica delle caratteristiche geometriche e dimensionali del prototipo e dei relativi disegni costruttivi.

### 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 deve essere verificato che i materiali utilizzati corrispondano a quelli dichiarati nella documentazione del costruttore effettuando le prove di seguito descritte.

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

Deve essere effettuata la verifica della resistenza meccanica degli inserti M12/M16.

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

Per la verifica della resistenza allo sforzo torsionale, ad ogni inserto deve essere avvitata una vite di lunghezza tale da permettere il suo serraggio a fondo con una coppia di 60 Nm per gli inserti M12 e di 100 Nm per gli inserti M16.

Dopo la prova di torsione sugli stessi inserti deve essere effettuata la verifica di resistenza all'estrazione. Tale prova deve essere realizzata inserendo tra la testa della vite e l'inserto una rosetta di diametro interno maggiore del diametro esterno dell'inserto.



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 18 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

La vite deve avere una lunghezza tale da impegnare l'inserito 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 100 Nm per gli inserti M16.

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

### 5.1.5 Verifica delle connessioni di terra

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

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 Microbox Plus durante la fase di sollevamento

Il Microbox Plus completo di copertura, della porta, dei pannelli di areazione e di tutte le apparecchiature, escluso il trasformatore MT/BT, 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 della porta e dei pannelli di areazione avvengano regolarmente.

### 5.1.8 Verifica del grado di protezione

Deve essere verificato il grado di protezione IP33 effettuando la prova secondo le modalità previste dalla norma CEI EN 60529.

In particolare deve essere verificato sia l'ingresso di corpi solidi estranei (in corrispondenza della copertura, della porta e dei pannelli di areazione) che 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.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 19 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

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

#### **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 approvata da e-distribuzione e depositata presso il Costruttore.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 20 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

Al fine di effettuare le prove di verifica di cui al paragrafo successivo 5.2.2 è necessario che, durante la verifica della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato, vengano prelevati i campioni di calcestruzzo e di acciaio in occasione del getto.

### **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.

## **6. FORNITURA ED OTTENIMENTO TCA (TECHNICAL CONFORMITY ASSESSMENT)**

L'avvio dell'iter di TCA (technical conformity assessment - valutazione tecnica di conformità) è subordinato al conseguimento da parte dell'azienda richiedente della qualifica Enel per il Gruppo Merceologico FECE09 - Cabine secondarie in c.a.v. con apparecchiature elettriche. L'attestato di qualifica sarà parte integrante della documentazione TCA.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 21 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

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.

## 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.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 22 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

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

## 9.2 Dossier di TCA

Esso viene distinto in:

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

### 9.2.1 Documentazione di tipo A

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

- a) elenco dei documenti di tipo A e B e C. Tale documento deve essere univocamente classificato e precisamente: sigla di classificazione del documento (coincidente con la sigla assegnata dal Costruttore per la precisa individuazione del Microbox Plus), titolo, n° revisione, data, numero di pagine;
- b) attestato di qualifica Enel per il Gruppo Merceologico FECE09 - Cabine secondarie in c.a.v. con apparecchiature elettriche;
- c) disegni di insieme in scala 1:50 e disegni particolareggiati in scala maggiore che illustrino dimensioni, prospetti e sezioni e tutti gli elementi costruttivi;
- d) relazione tecnica descrittiva del manufatto indicando in particolare materiali impiegati, input dati di calcolo, caratteristiche geometriche e dimensionali ecc;
- e) calcolo di verifica del coefficiente di trasmissione termica sull'elemento di copertura;
- 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 la 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;

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 23 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

- componenti costituenti l'impianto di illuminazione interna;
  - sistema di ancoraggio della copertura e relativi materiali impiegati;
  - dotazioni di cabina (con i 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.

### 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 box 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.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 24 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

## 11. ELEMENTI COSTITUENTI LA FORNITURA

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

- n.1 porta metallica a due ante DS918 completa di serratura unificata DS 988;
- n.2 pannelli di aerazione vano trasformatore;
- n.1 parete divisoria interna;
- n.1 telaio metallico per l'installazione dei quadri BT e del concentratore;
- n.1 telaio supporti metallici del quadro MT;
- n.1 kit piano calpestabile in corrispondenza del QBT
- n.3 flange a frattura prestabilita per i tre fori della vasca;
- n.1 passante in materiale plastico per l'uscita cavo alimentazioni temporanee ( $\Phi$  150mm);
- n.1 passante da parete ( $\Phi$  >80mm) per l'antenna;
- n.1 Quadro Servizi Ausiliari DY3016/3 e relativo impianto elettrico;
- distanziatore per quadri BT (DS3055)
- n.2 plafoniere DY3021 per l'illuminazione interna e relativo impianto elettrico;
- n.1 rete di terra interna;
- n.1 rete di terra esterna;
- 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 del Microbox Plus completo degli elementi indicati nel § 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 non previste dal presente documento 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.

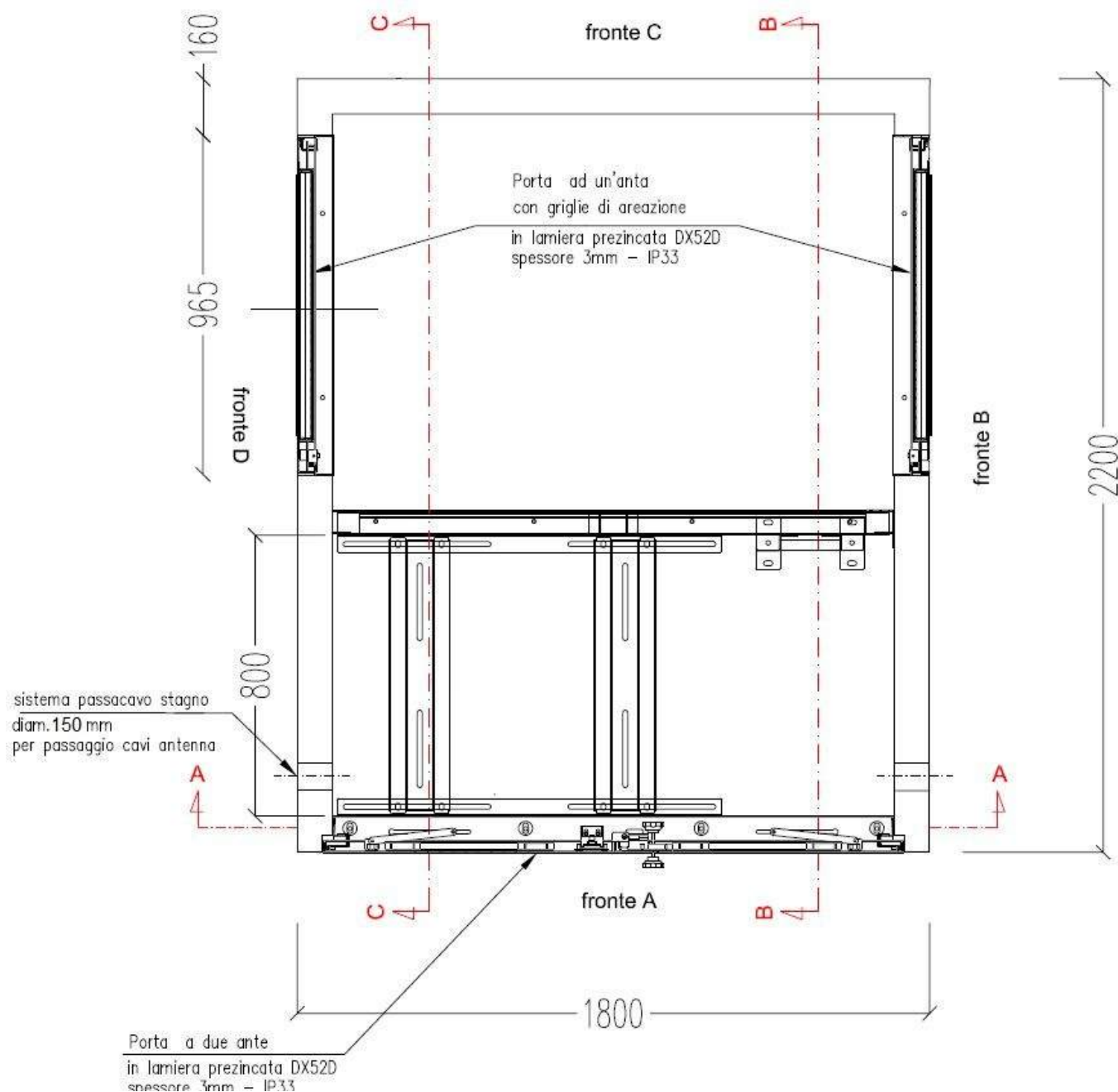
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 25 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

#### 14. GARANZIE

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



**15. DISEGNI DI RIFERIMENTO**



**Figura 3 - pianta livello 0.5m**

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

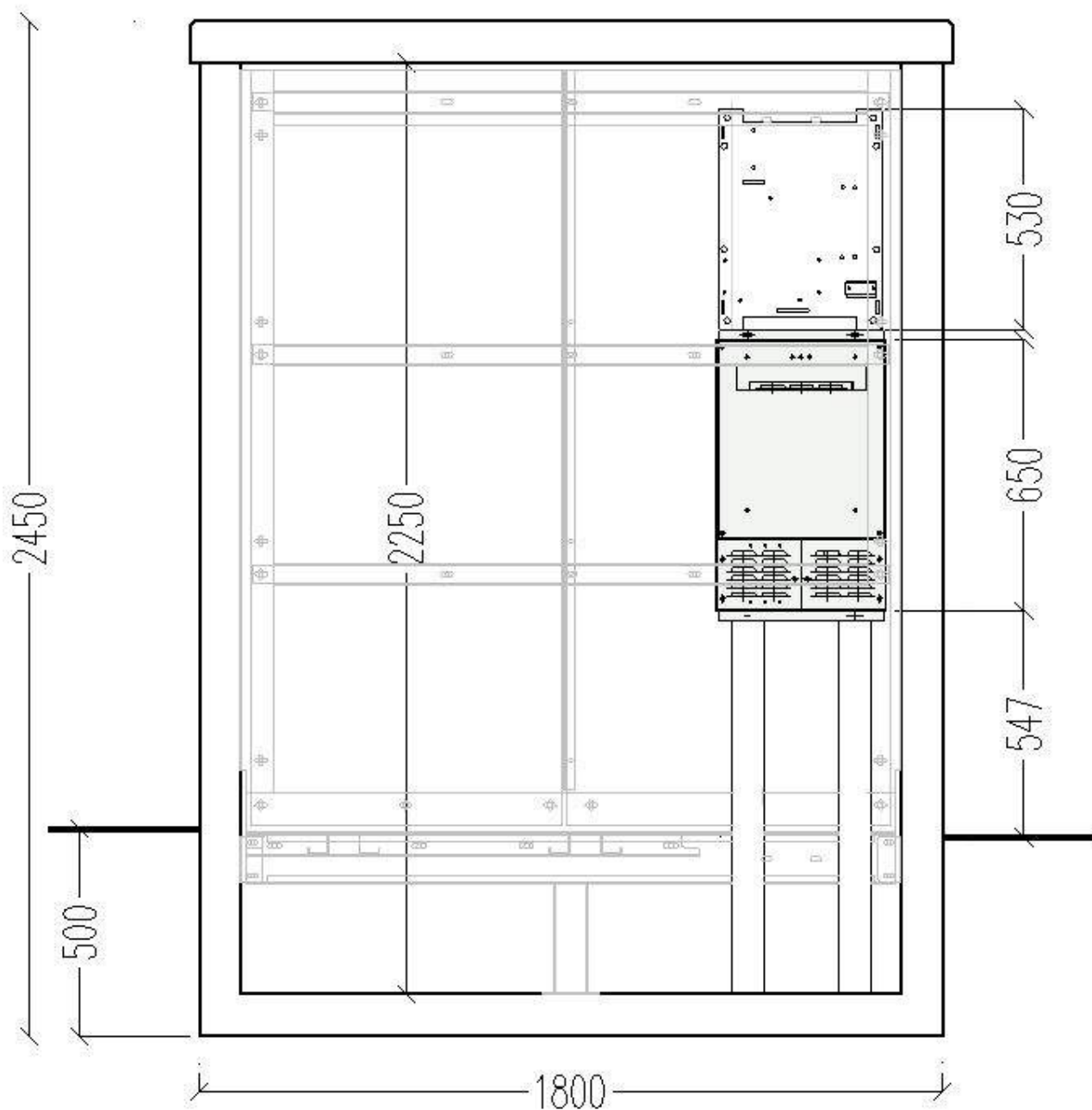


Figura 4 - sezione A-A'

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

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

**MICROBOX PLUS**

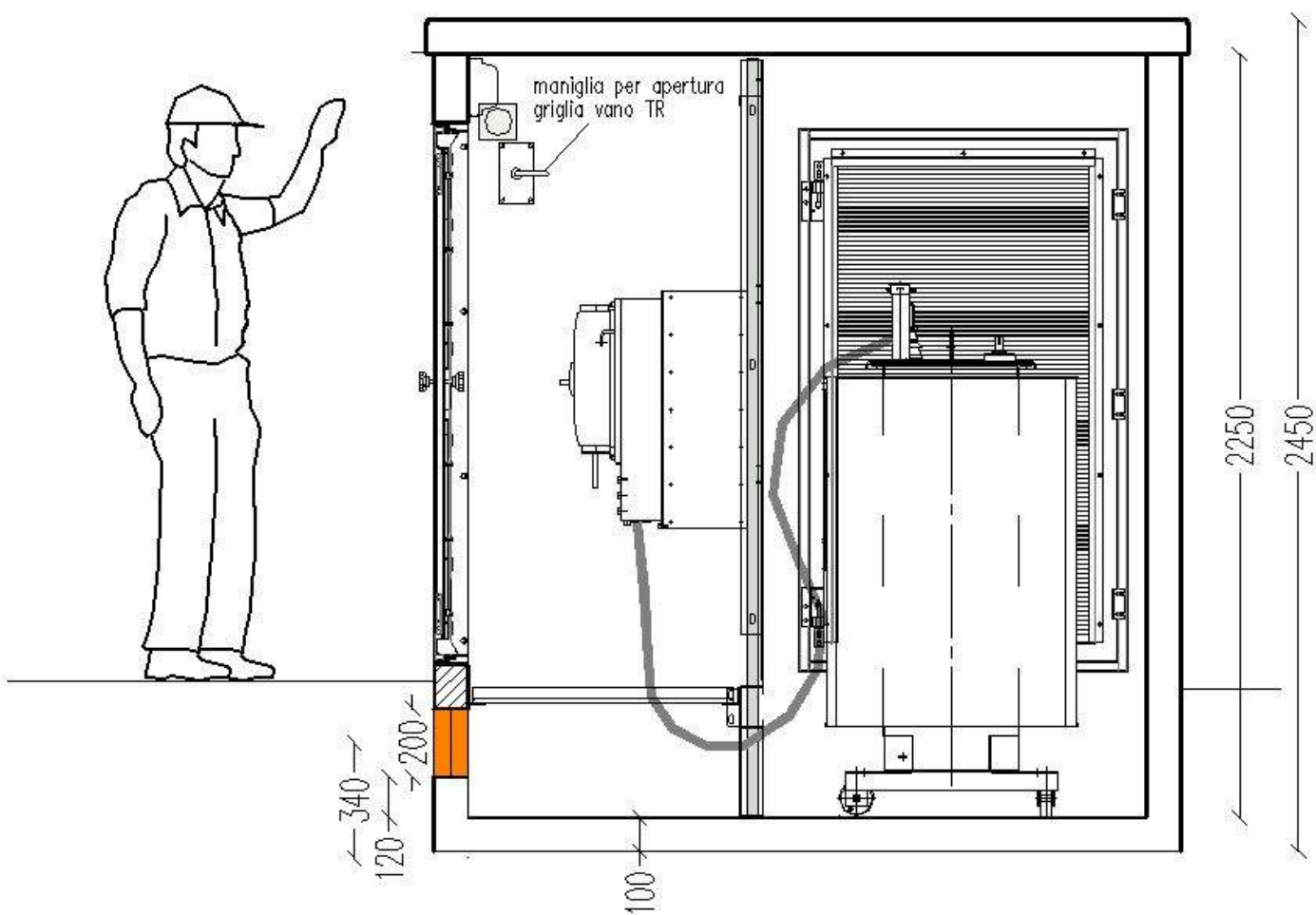


Figura 5 - sezione B-B'

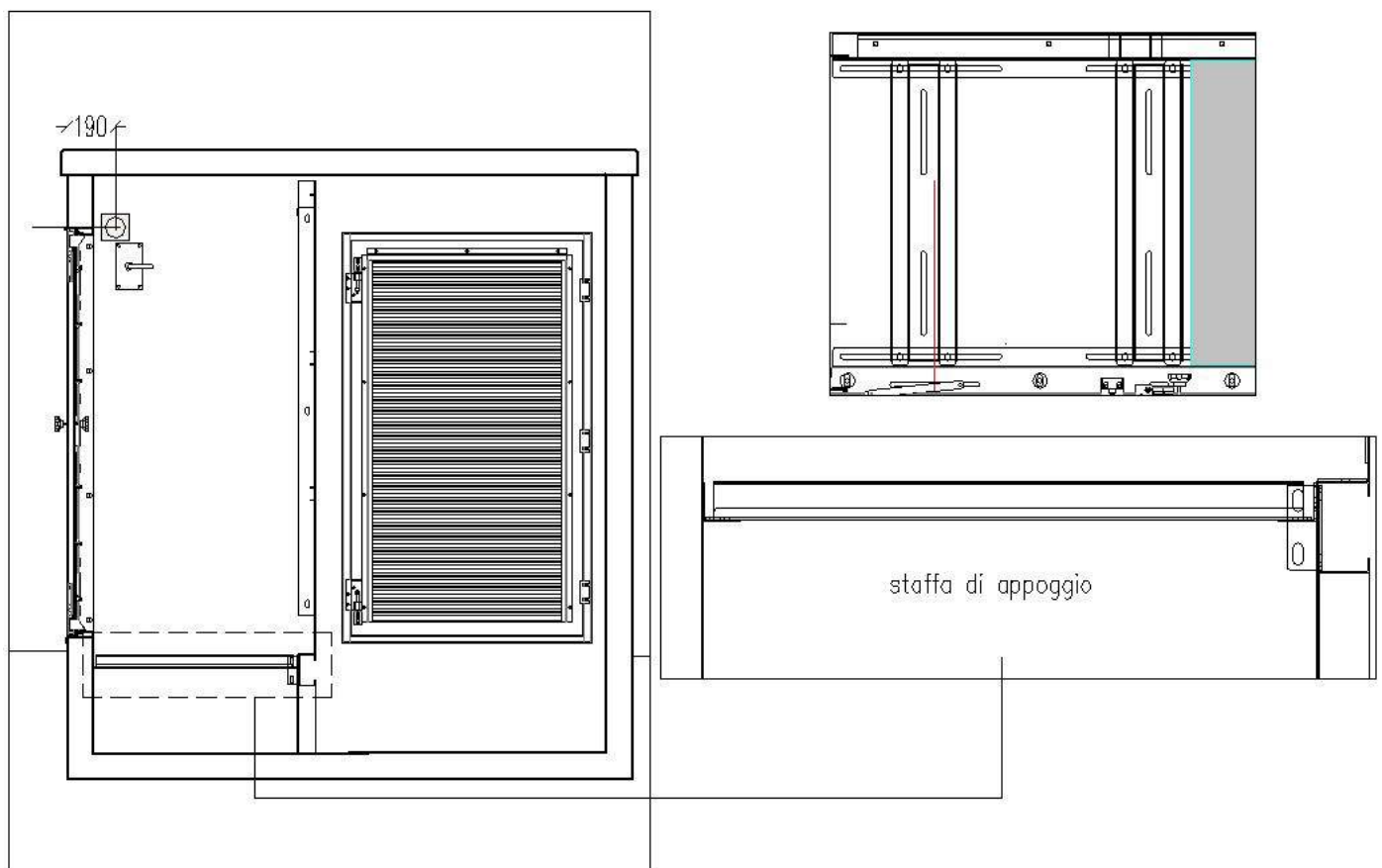


Figura 6 - sezione C-C' con particolare staffa di appoggio

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

**DG10200**  
 Ed.01  
 del  
 15/09/2016

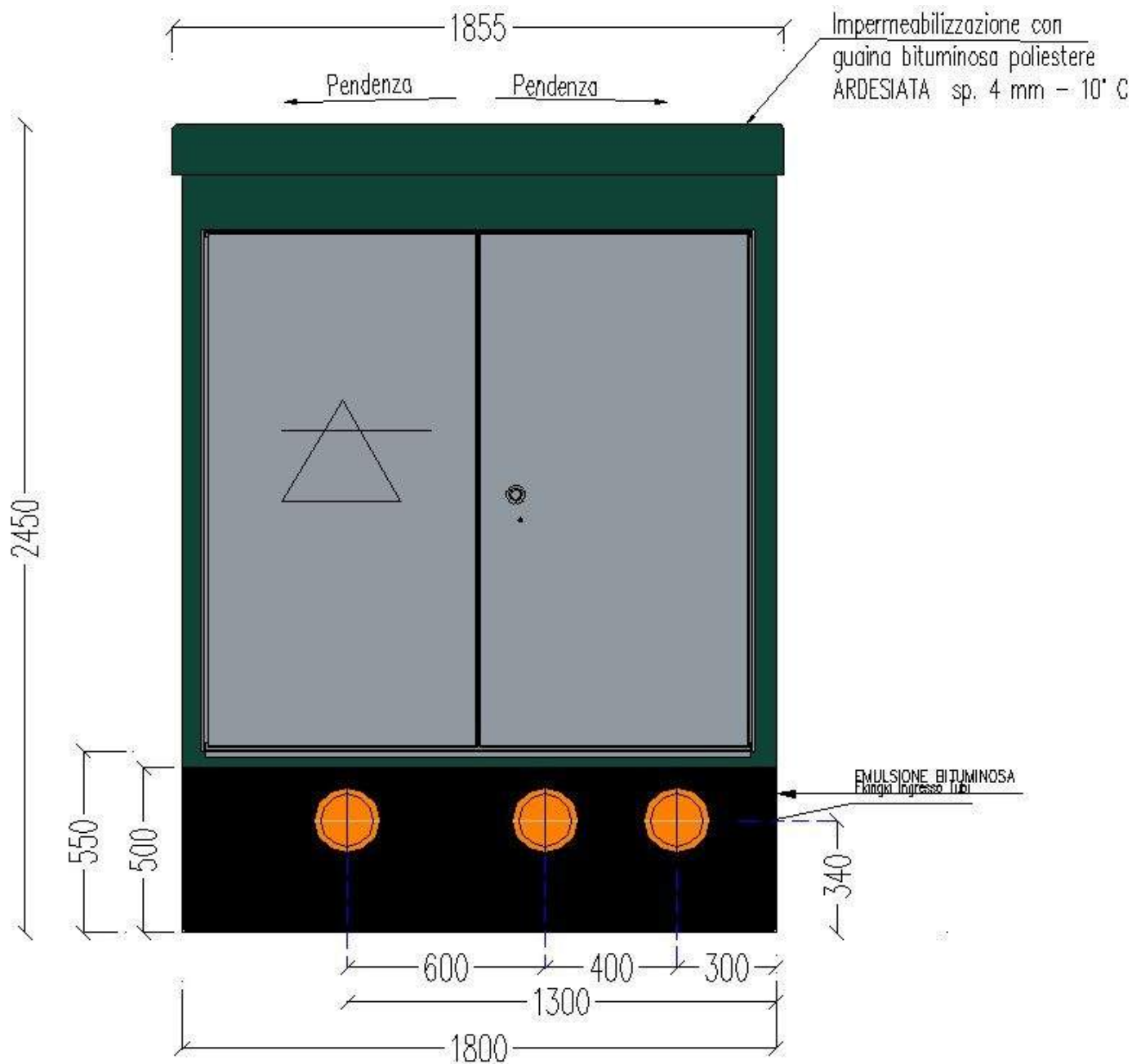


Figura 7 - fronte A

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 31 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

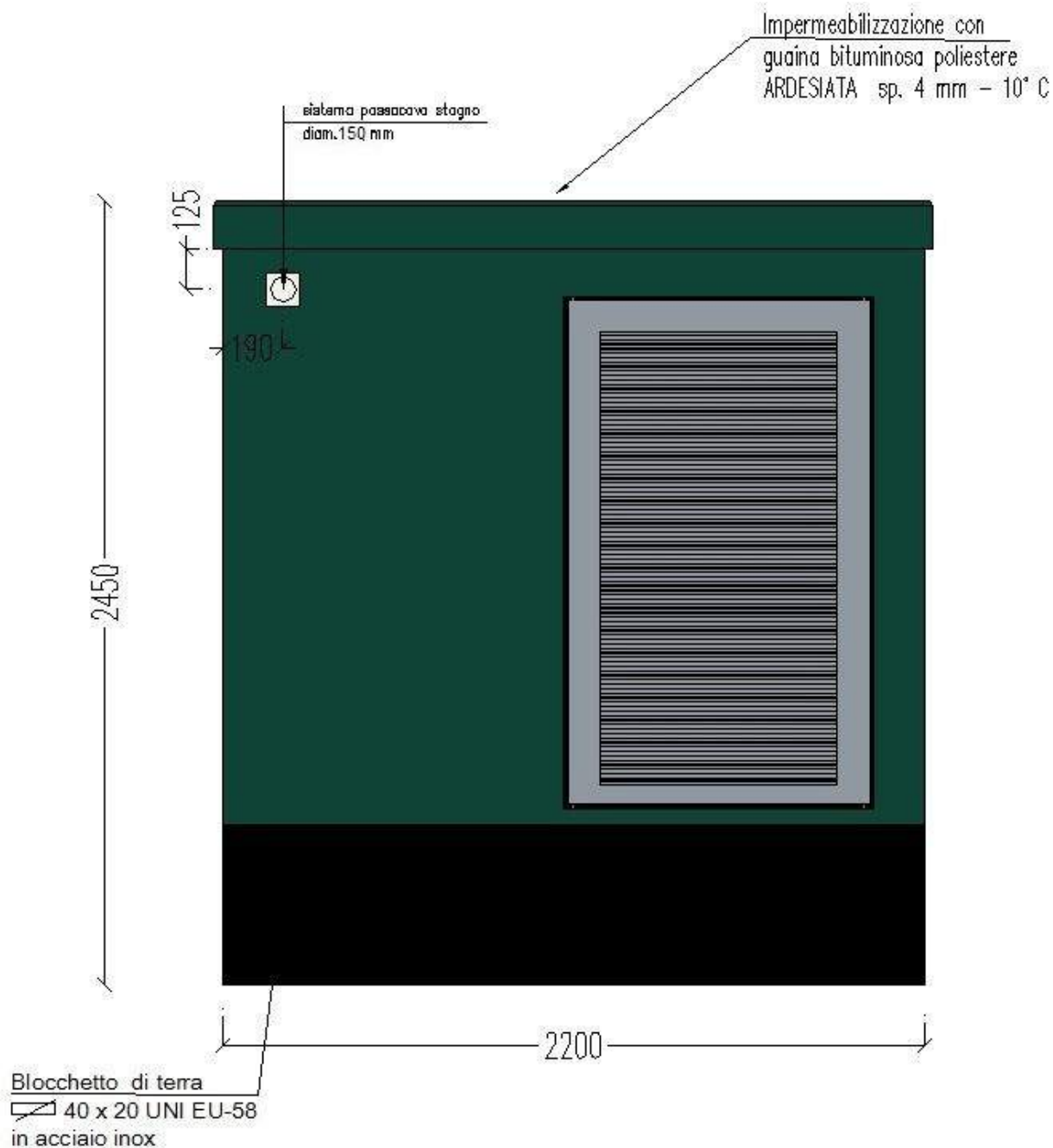


Figura 8 - fronte B

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

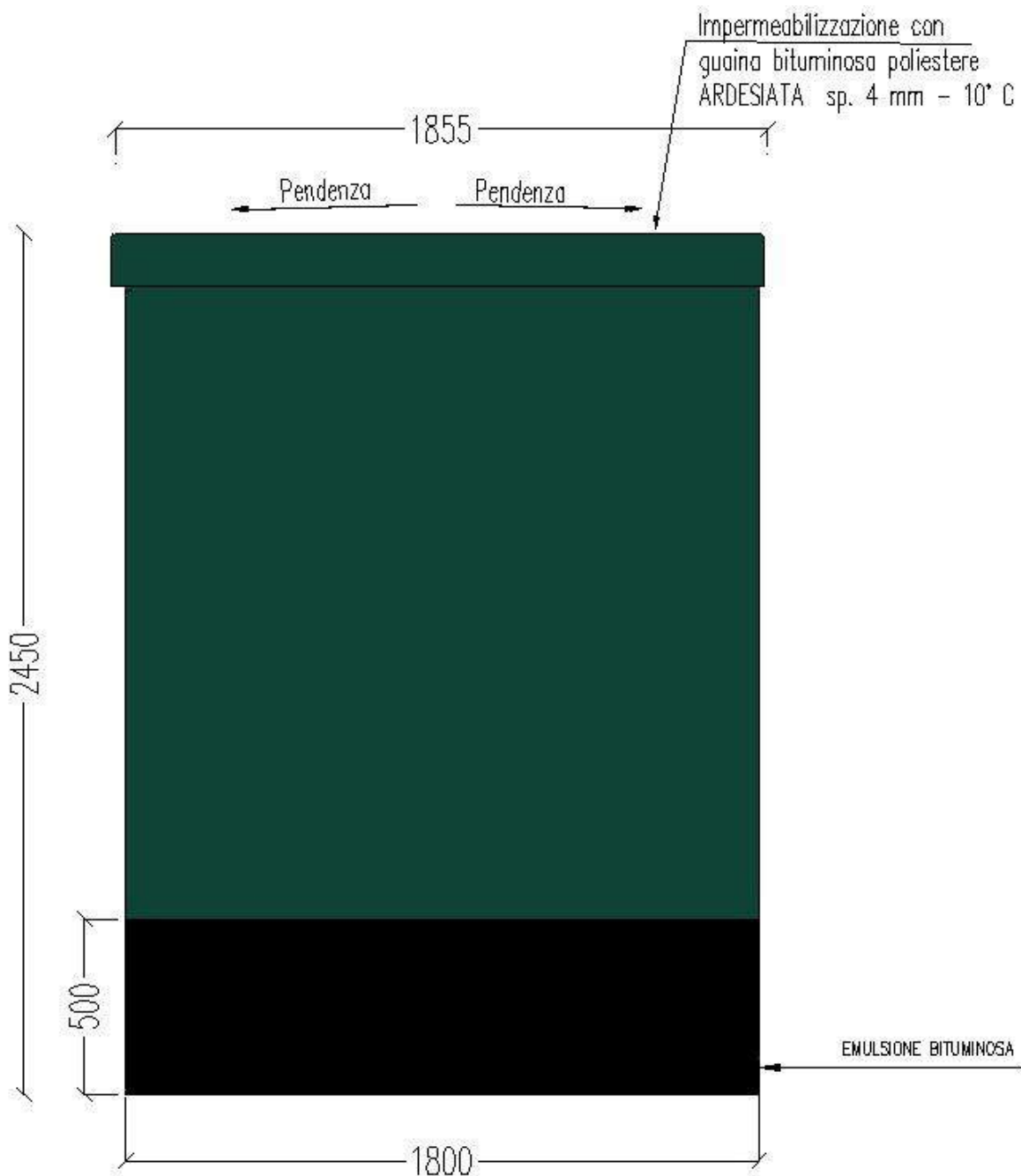


Figura 9 - fronte C

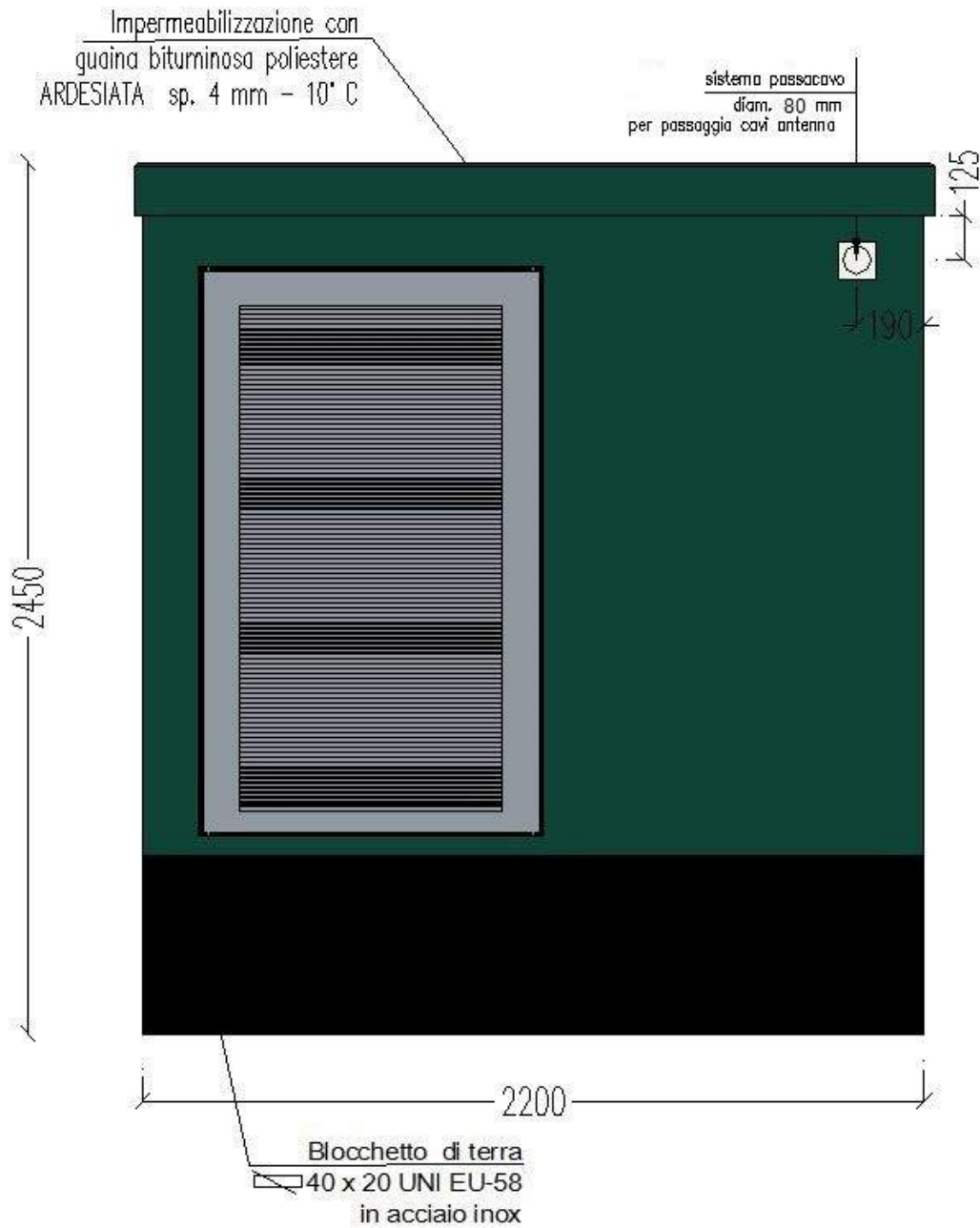


Figura 10 - fronte D



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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

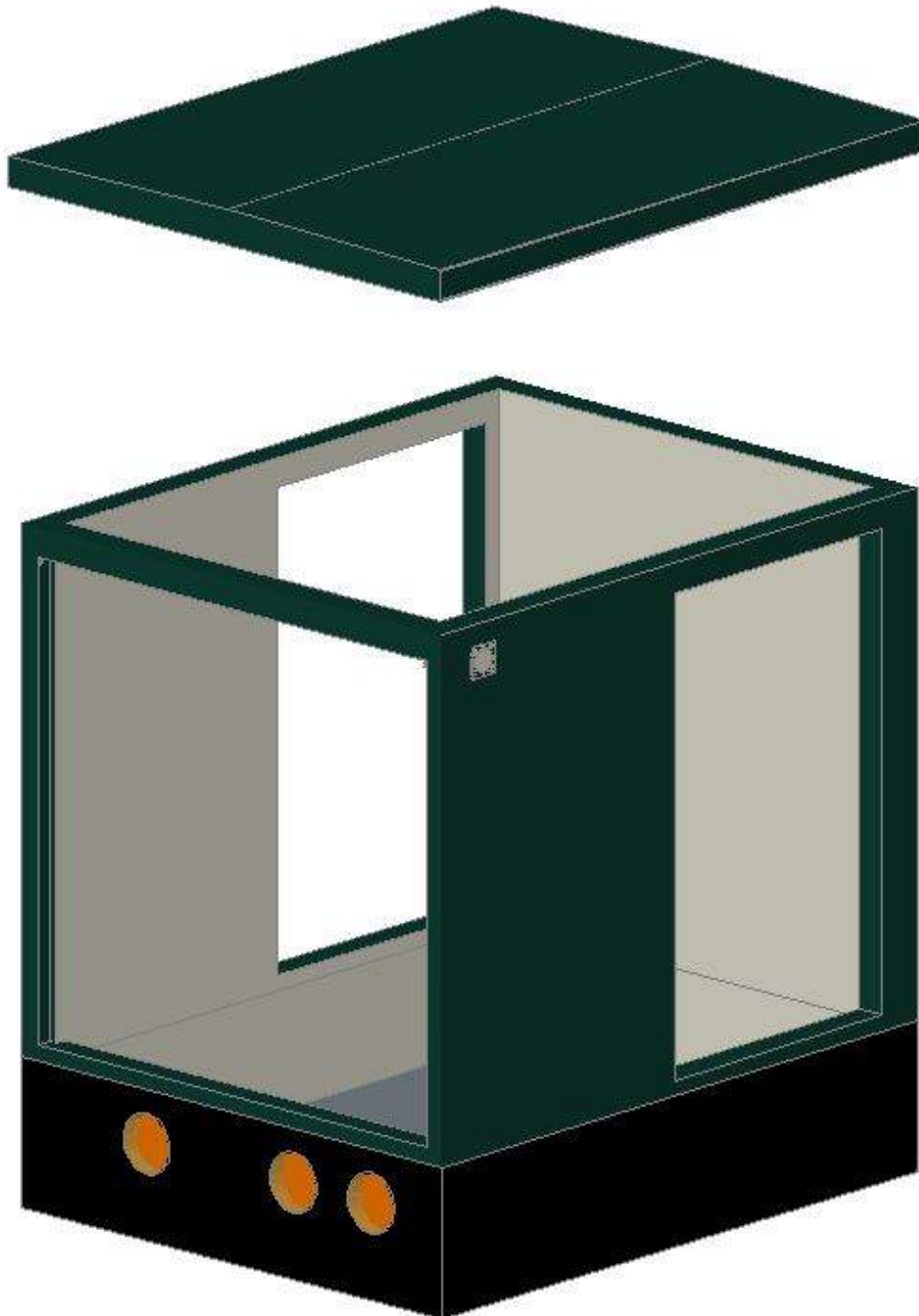


Figura 11 - vista 3D senza infissi

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

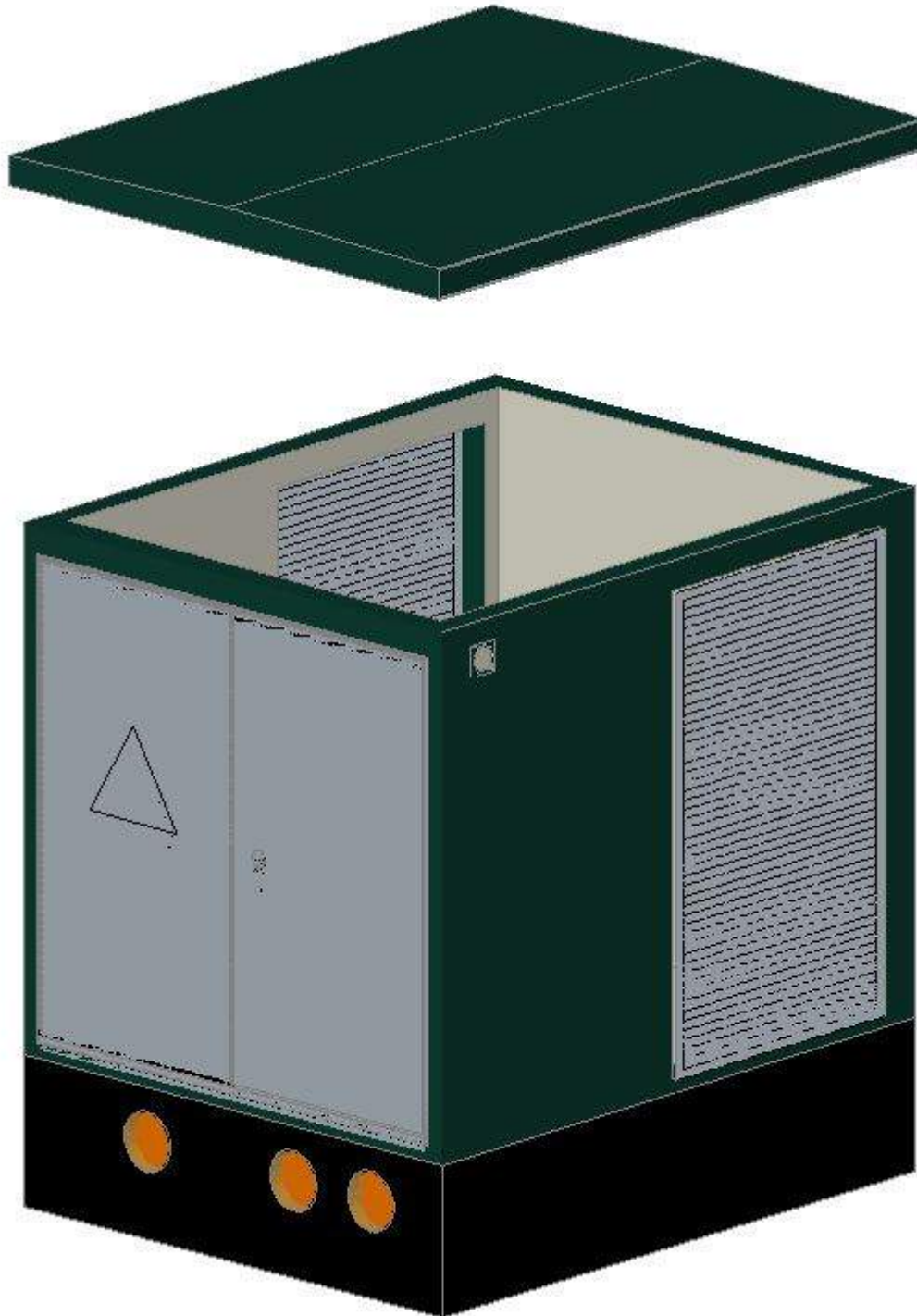


Figura 12 - vista 3D completa

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

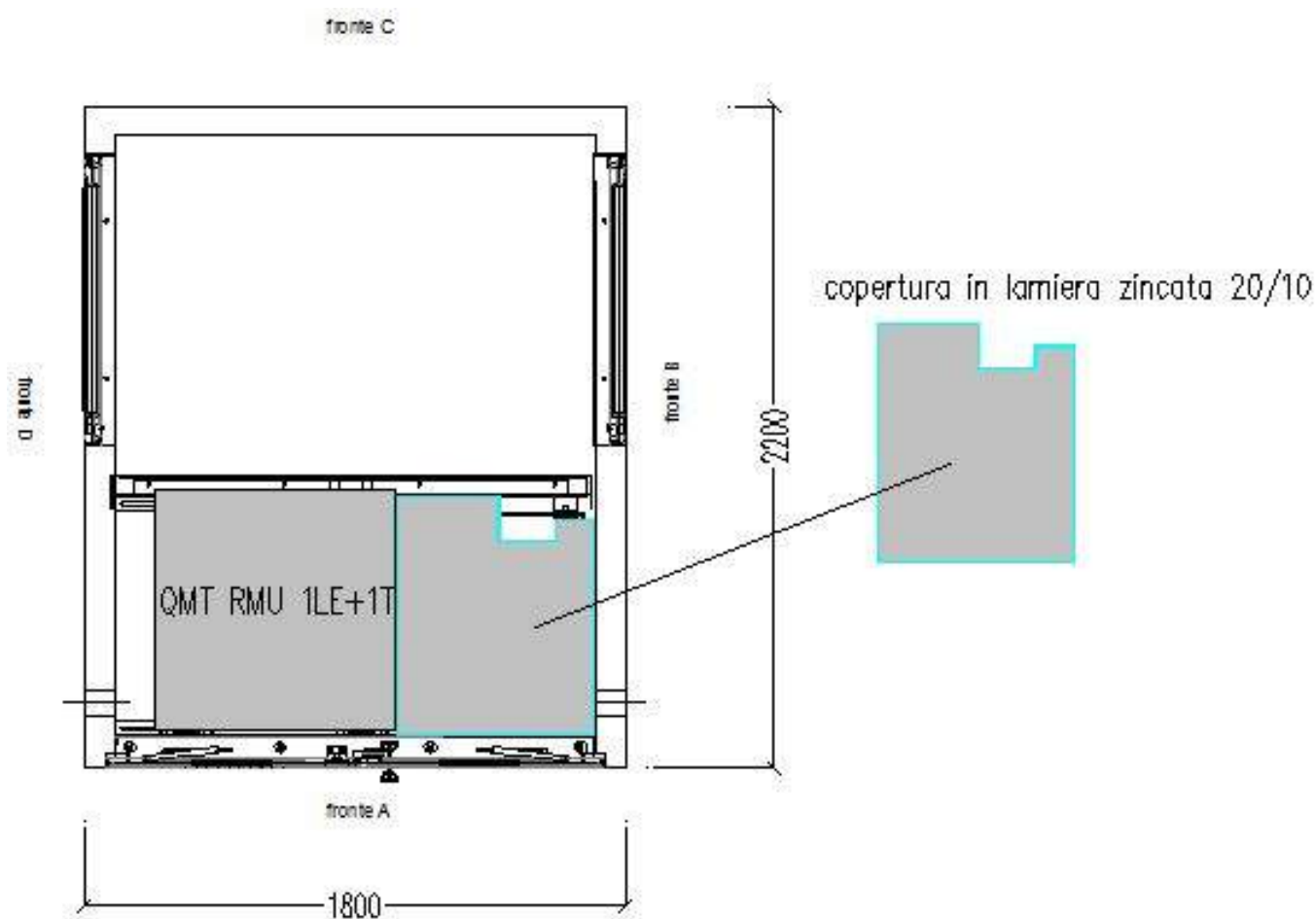


Figura 13 - Particolare piano appoggio zona BT

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

**DG10200**  
 Ed.01  
 del  
 15/09/2016

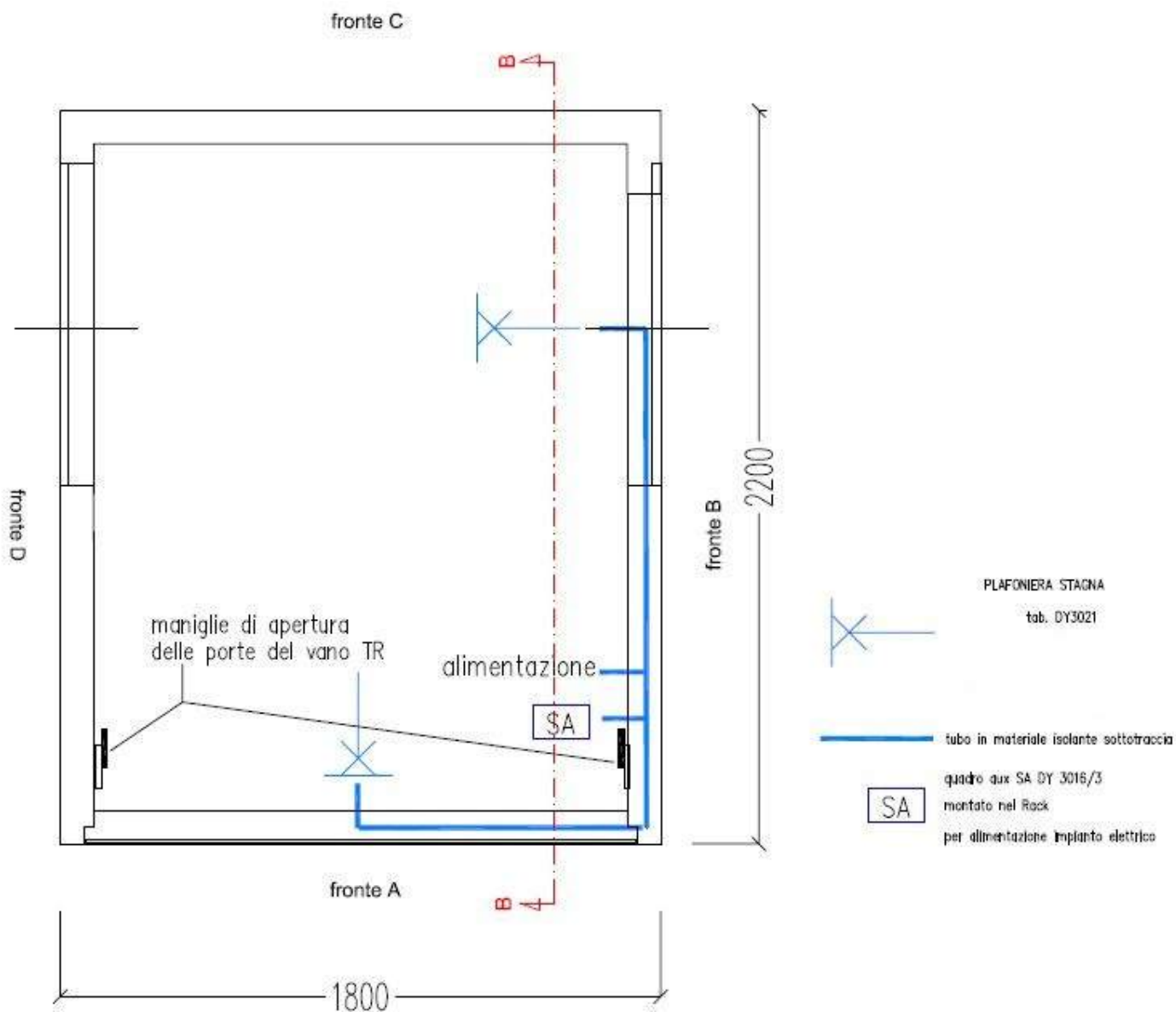


Figura 14 - Schema impianto elettrico

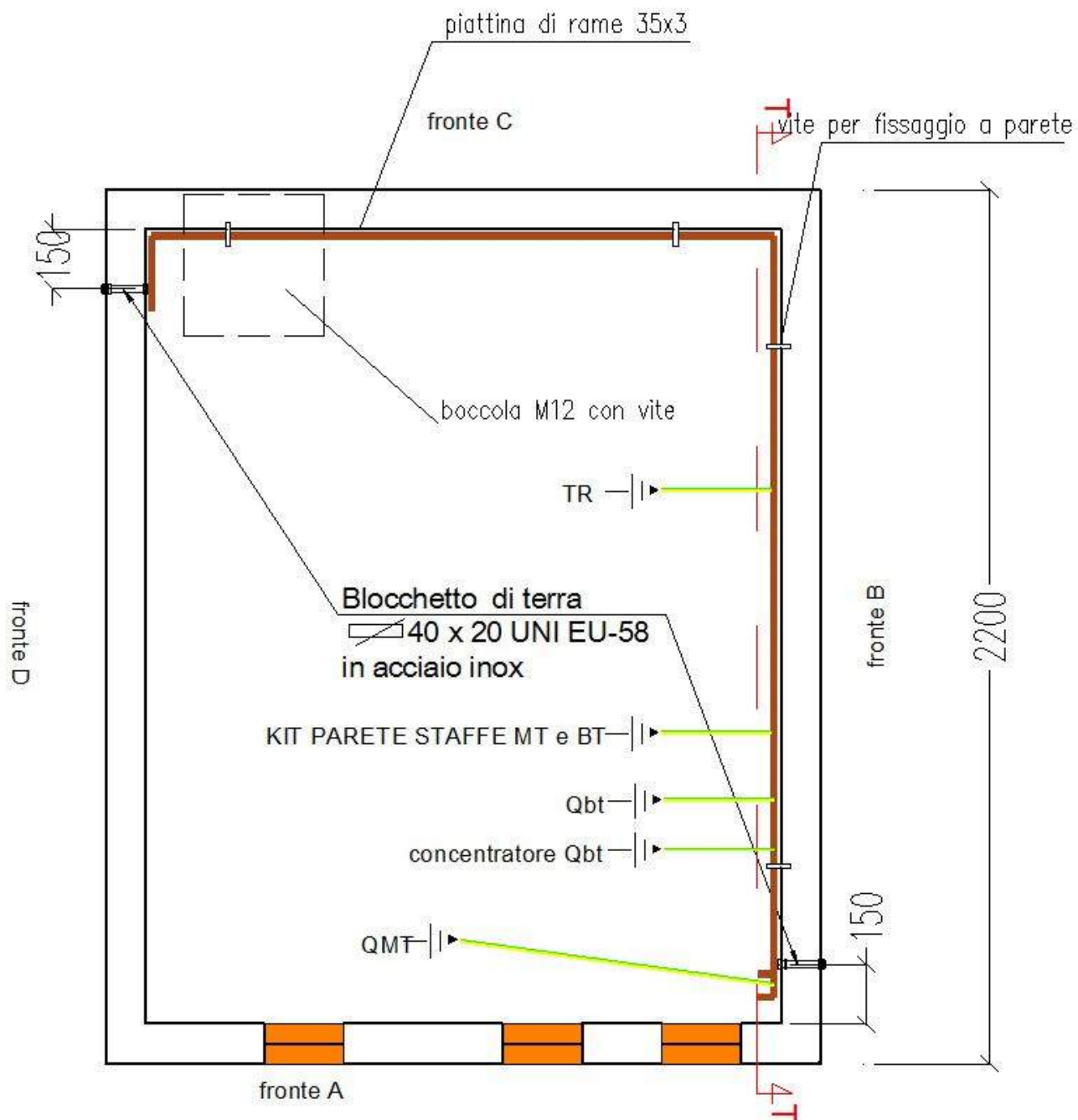


Figura 15 - Rete di terra interna

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 39 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

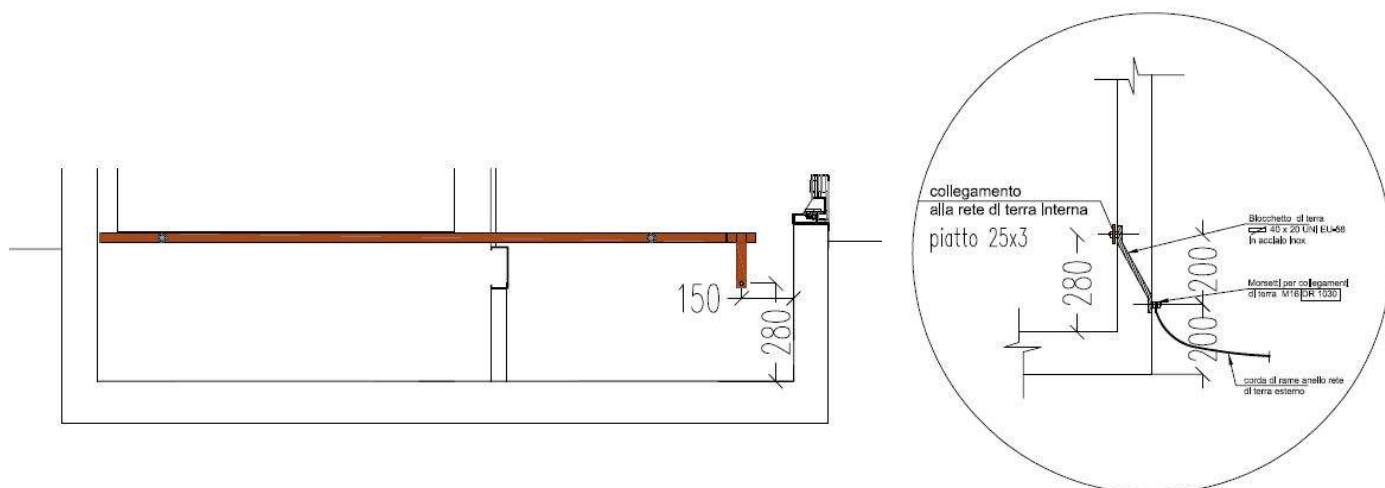


Figura 16 - Sezione T-T / particolare rete interna

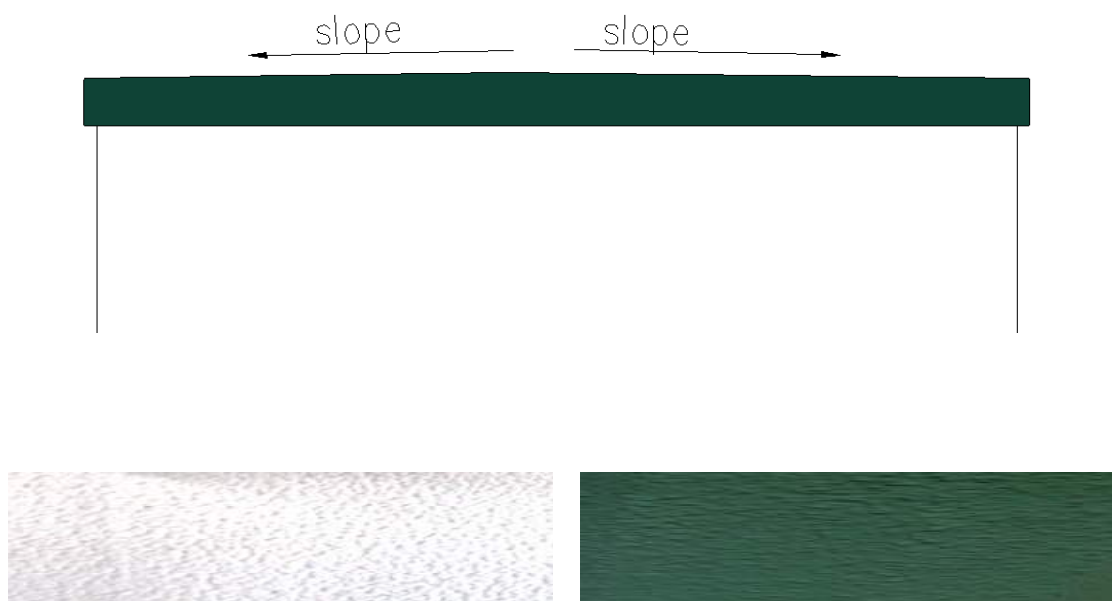


Figura 17 - Particolare pendenza (2%) e colori scala RAL

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

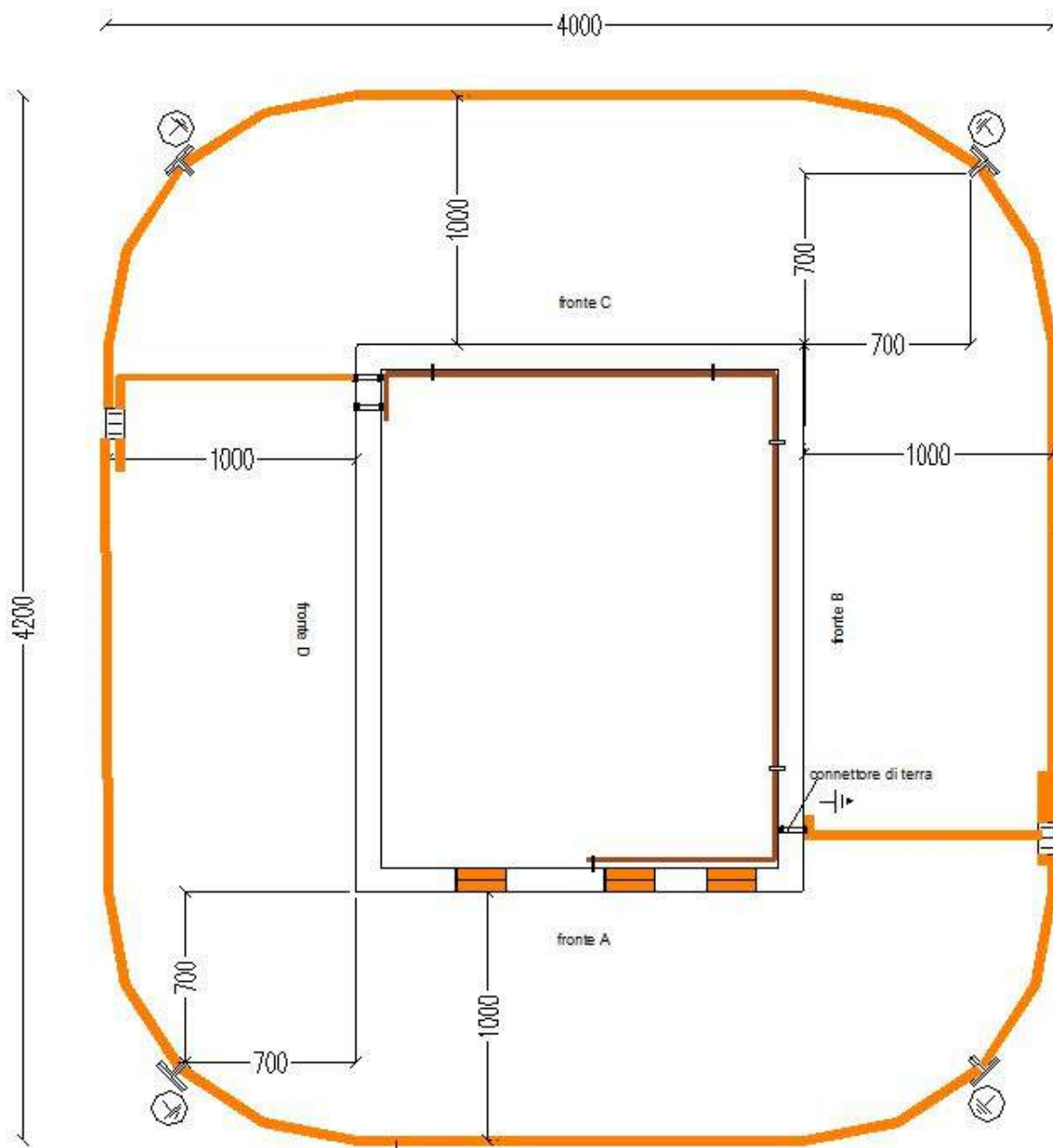
**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

**MICROBOX PLUS**



Condotore a corda di rame sez. 35 mmq

Figura 18 - Rete di terra esterna



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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

SIGLA	DESCRIZIONE	QUANTITA'
DR 1015	Paletto di ferro in profilato d'acciaio (altezza mt 1.55)	N. 4
DC 1003	Conduttore a corda di rame / 7,56 sezione 35 mmq	mt. 16,00 circa
DM 1203	Morsetto bifilare a compressione	N. 1
DR 1020	Capocorda a compressione dritto per corda di rame 7,56 con attacco piatto a due fori per paletto	N. 4

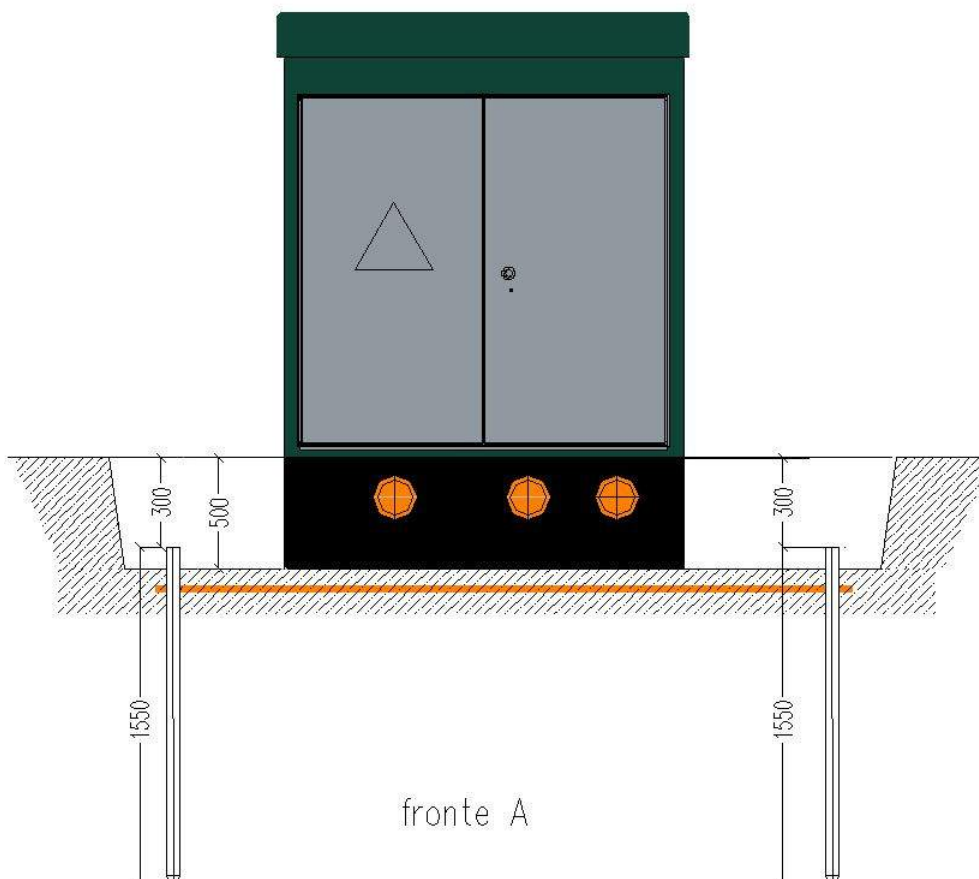


Figura 19 - sezione rete di terra esterna





	SPECIFICA TECNICA	Pagina 43 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

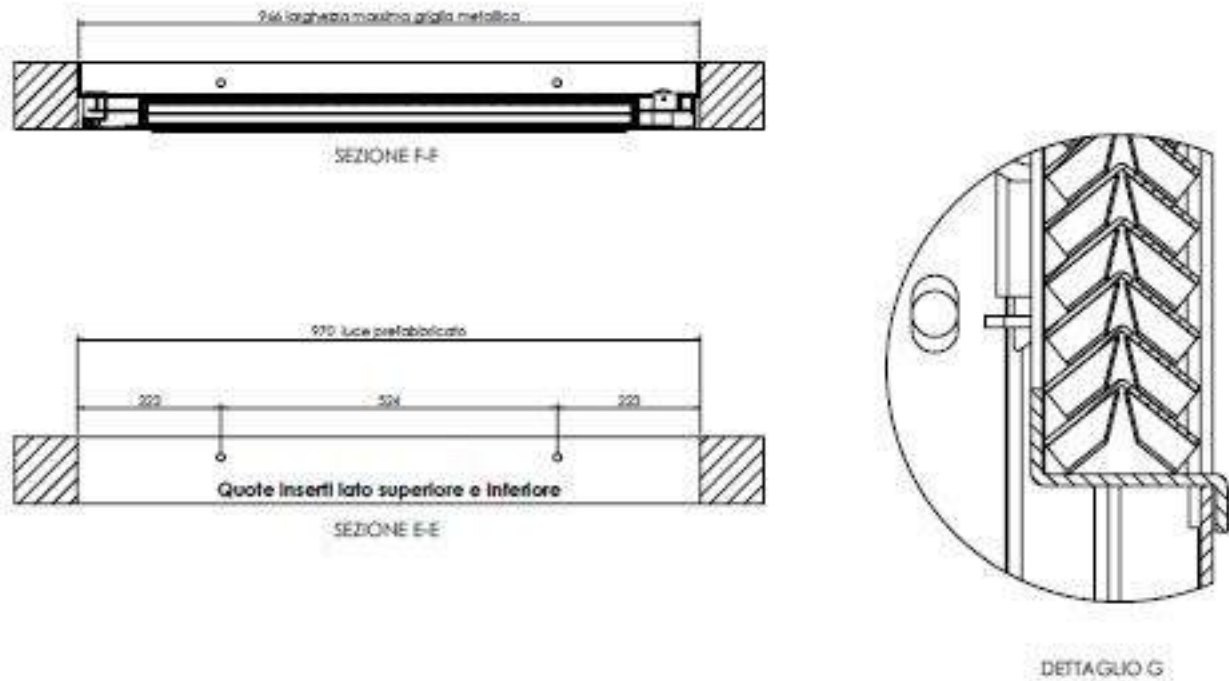


Figura 21 - griglia di areazione sezione F-F/E-E/dettaglio G

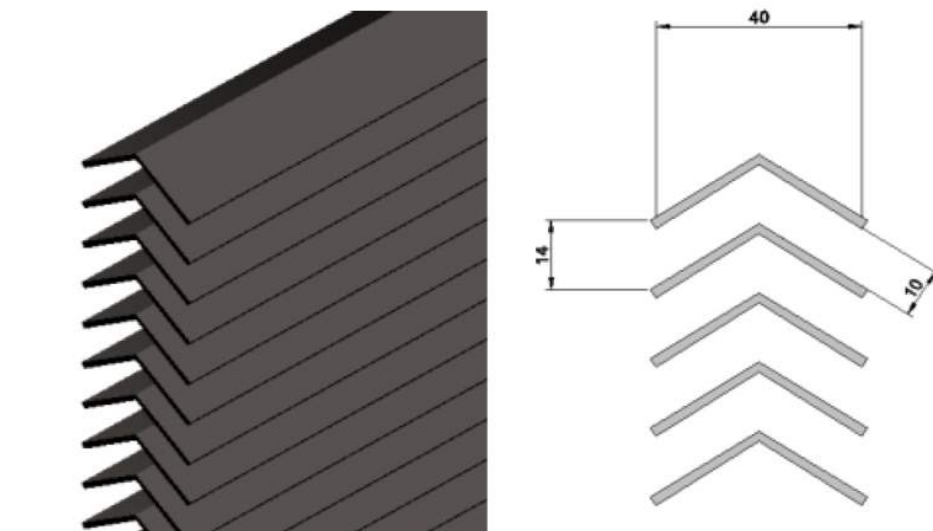


Figura 22 - griglia di areazione particolari costruttivi

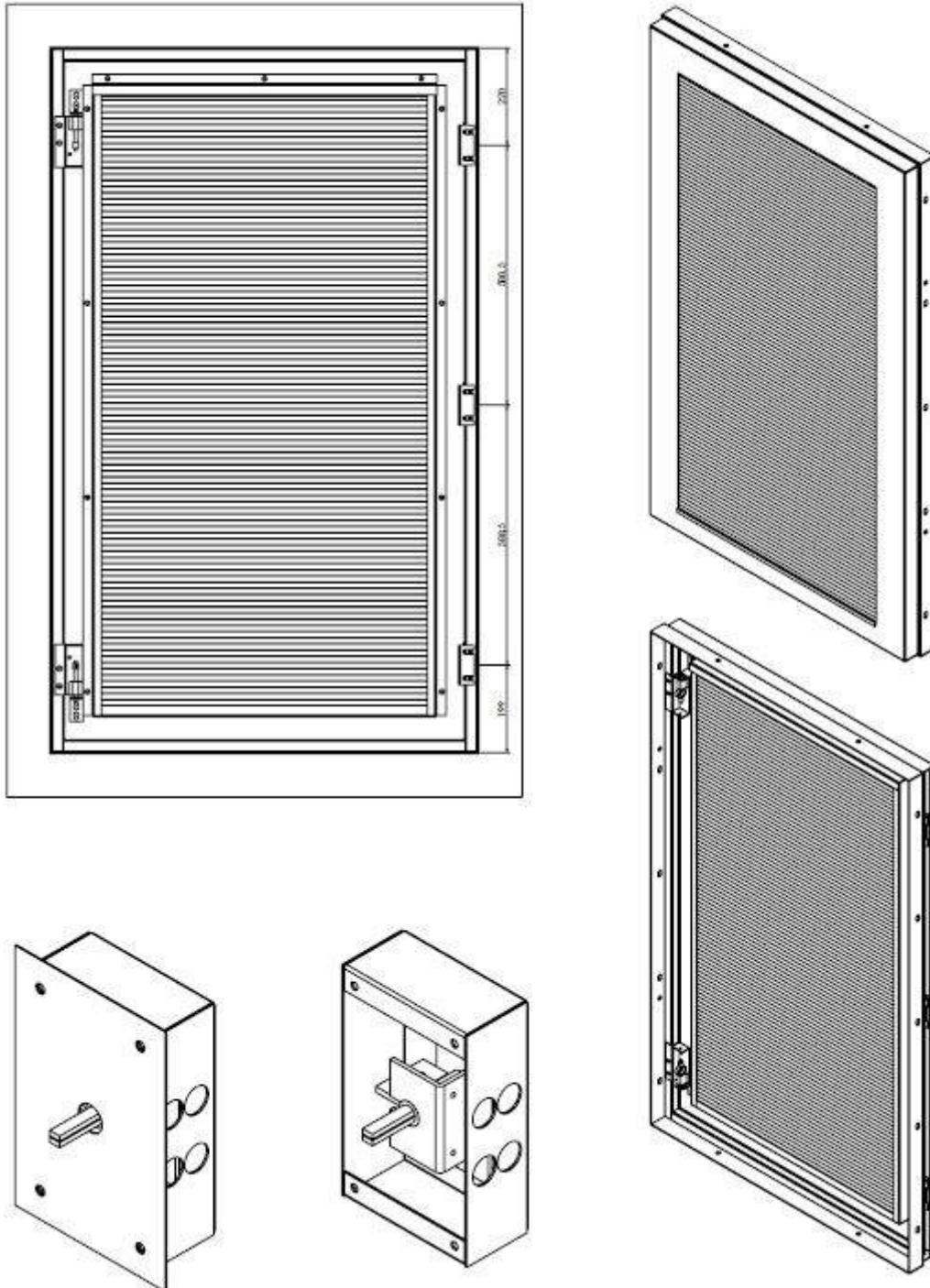


Figura 21 - griglia di areazione viste 3D

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 45 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

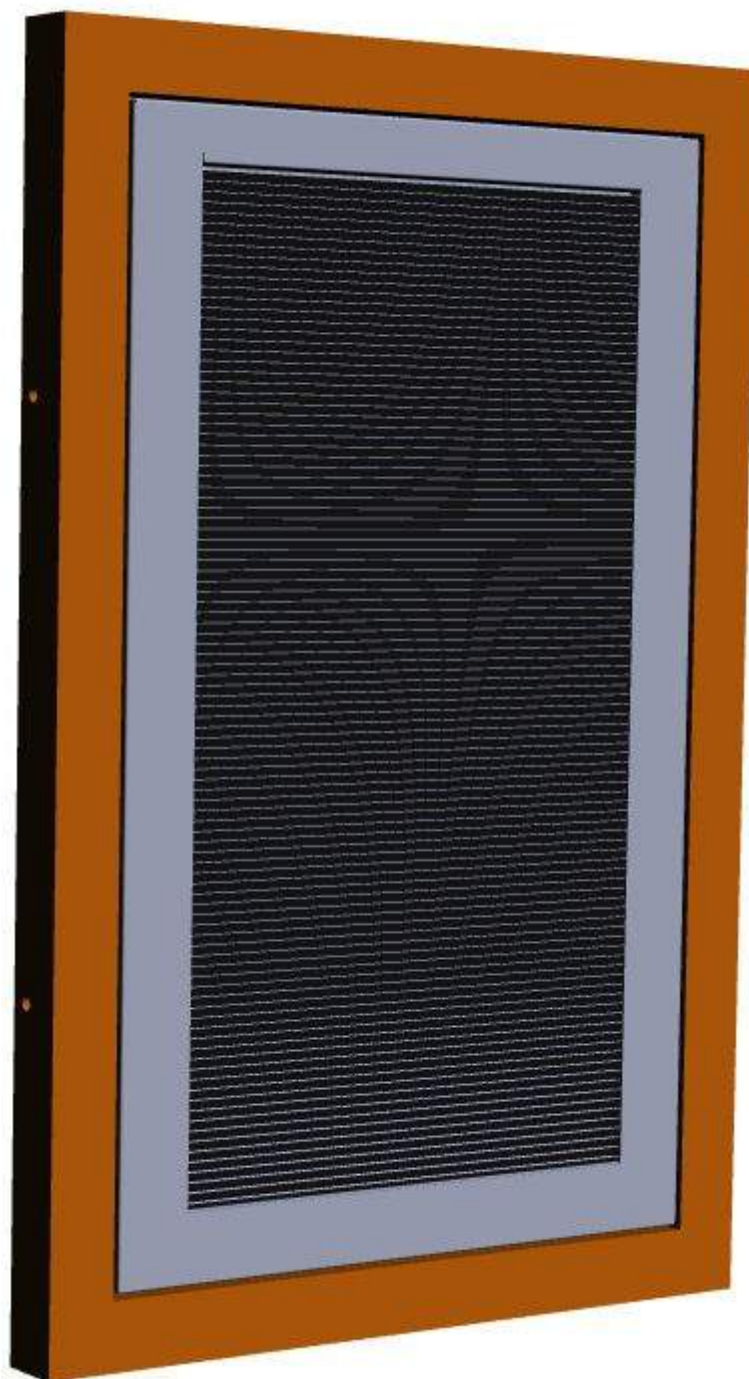


Figura 22 - griglia di areazione rendering vista esterna

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 46 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016



Figura 23 - griglia di areazione vista interna



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

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

**MICROBOX PLUS**

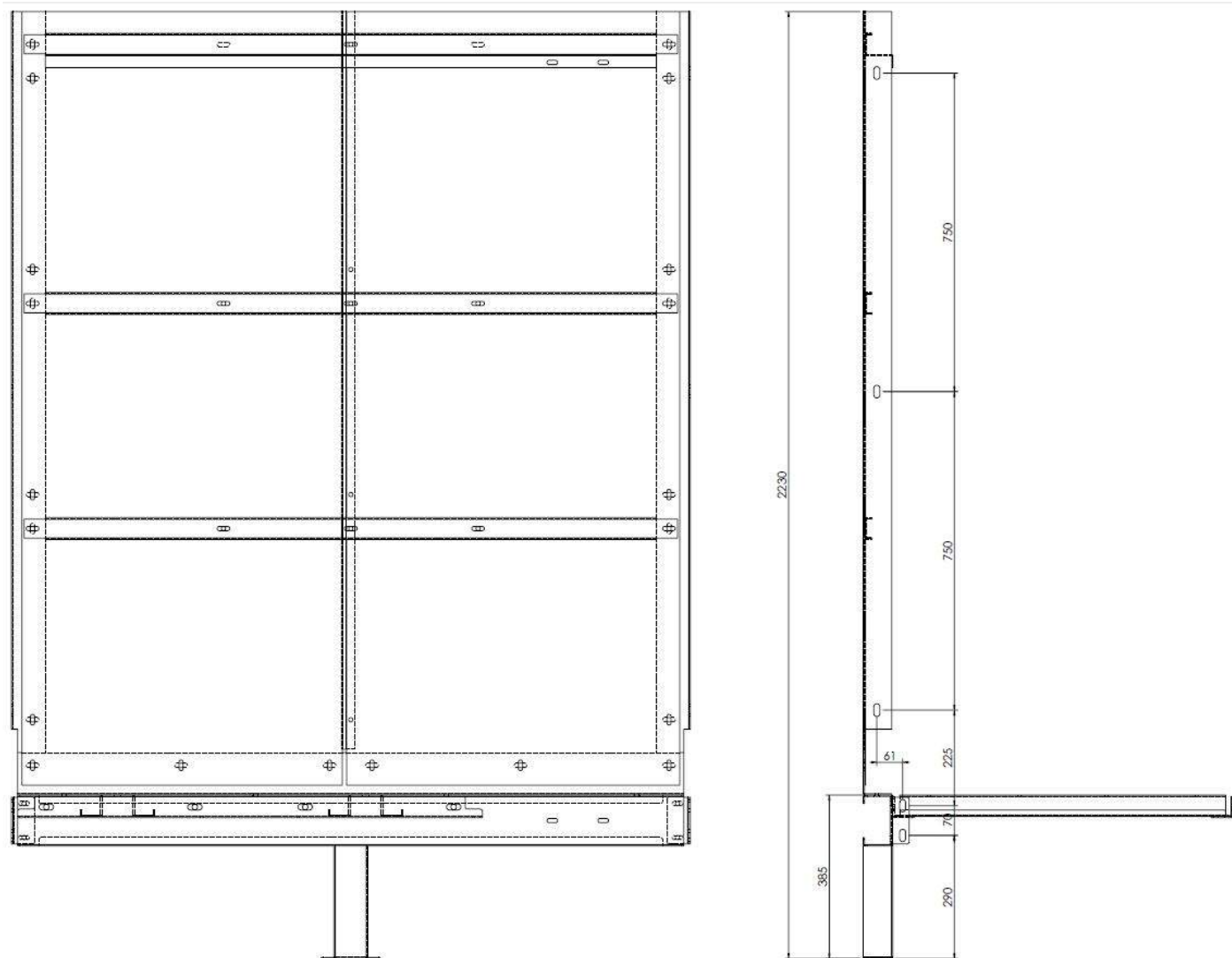


Figura 24 - parete interna prospetto e sezione

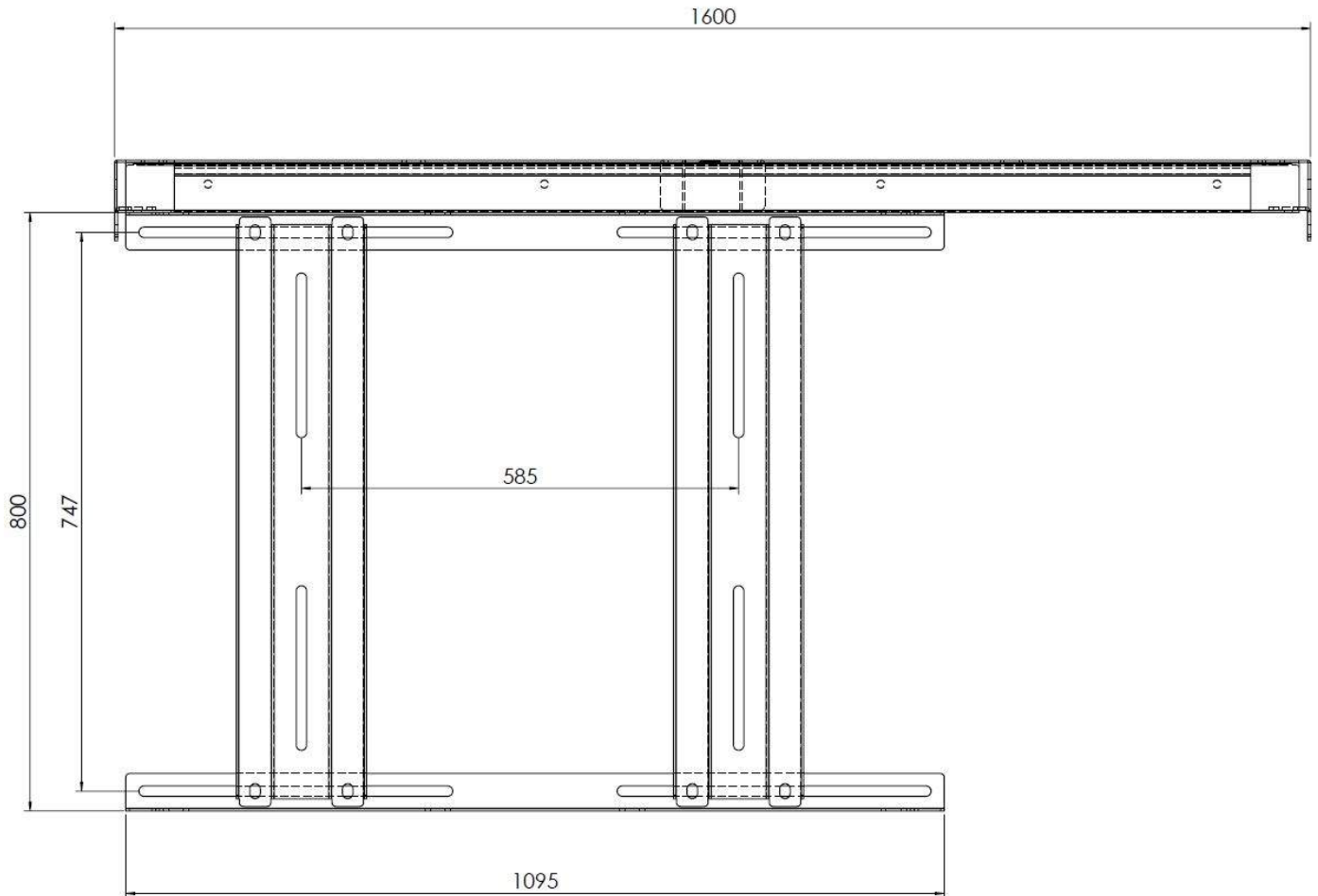


Figura 25 - particolare struttura sostegno QMT

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

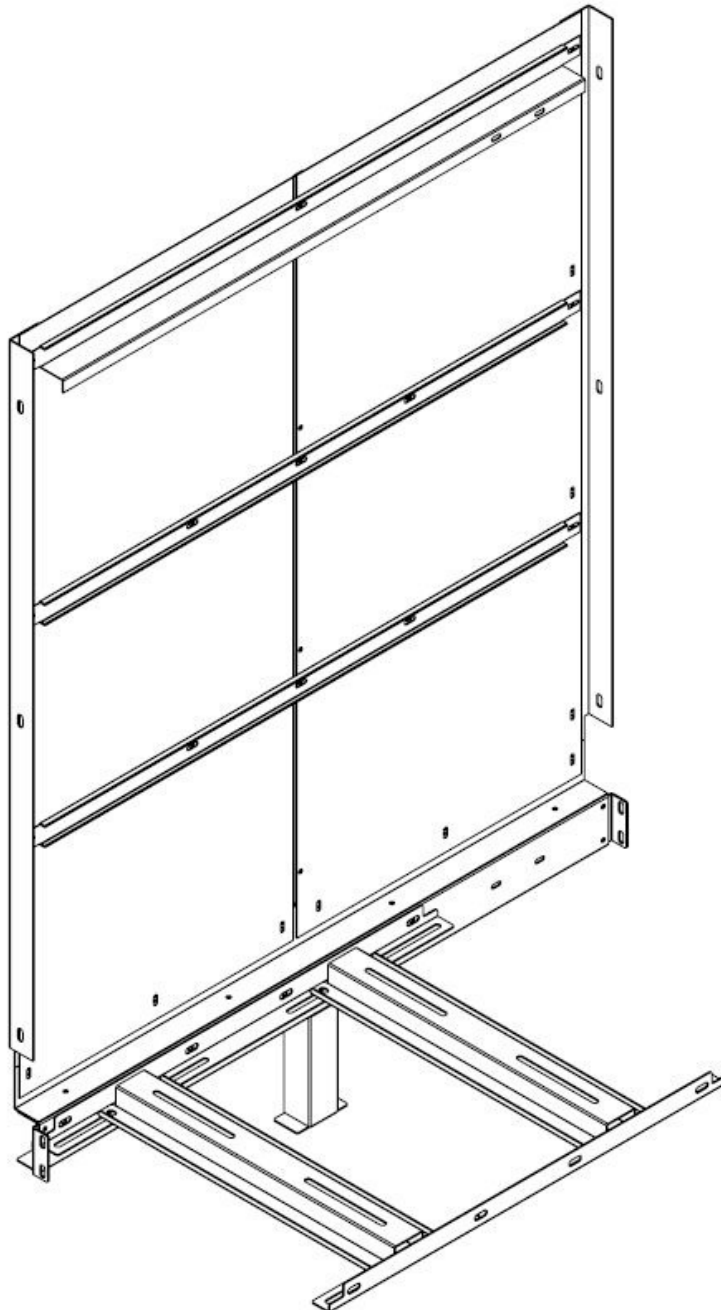


Figura 26 - carpenteria interna vista assonometrica



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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016



Figura 27 - carpenteria interna rendering

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

**DG10200**  
 Ed.01  
 del  
 15/09/2016

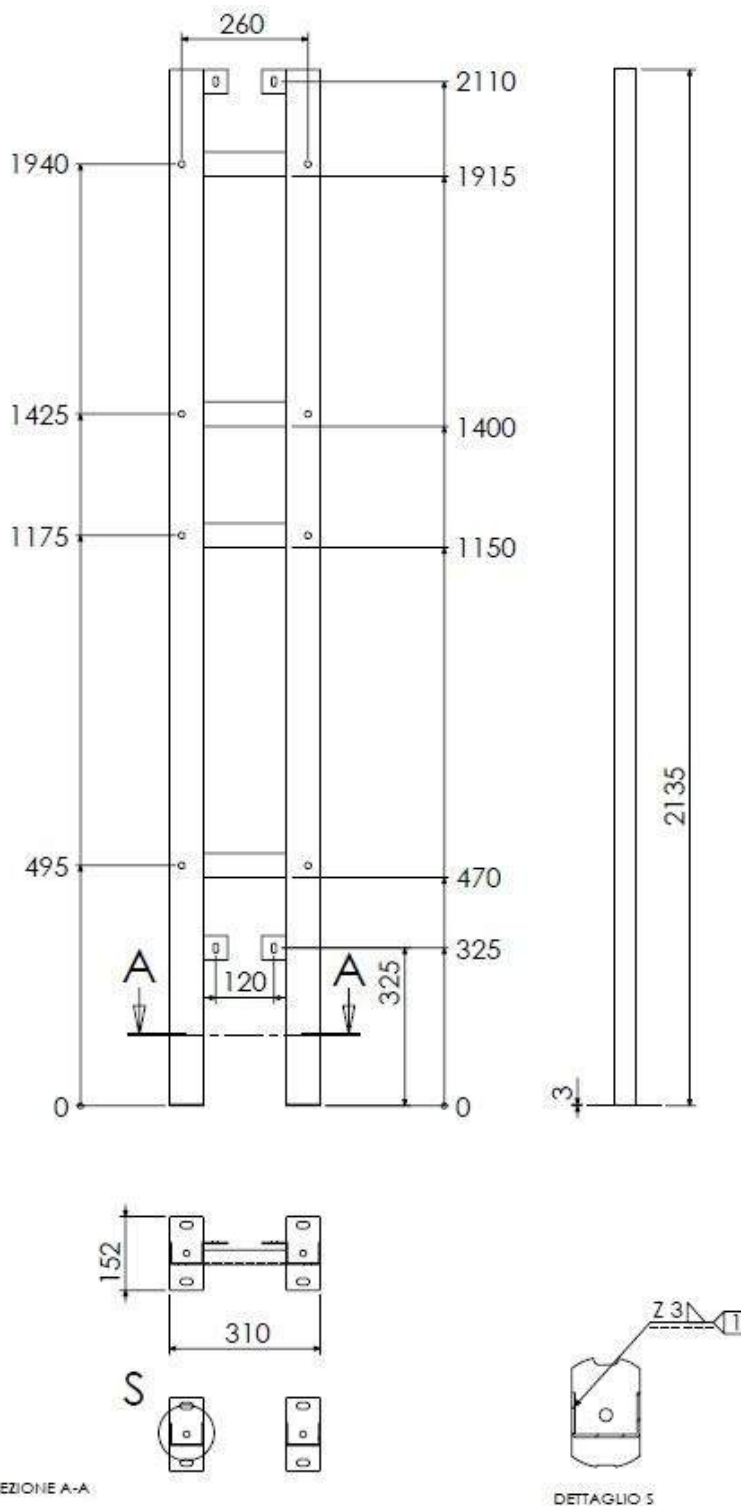


Figura 28 - telaio BT prospetto/sezione/sezione A-A/dettaglio S

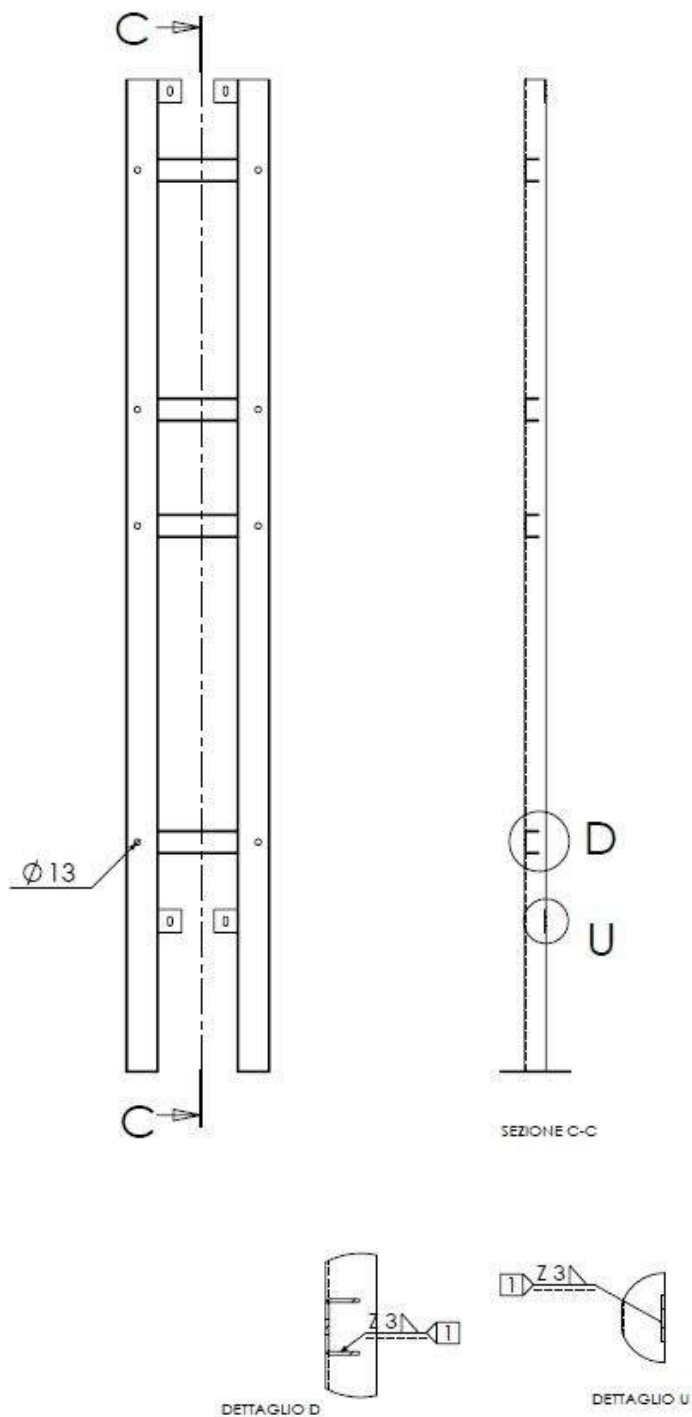


Figura 29 - telaio BT sezione C-C/dettaglio D/dettaglio U

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

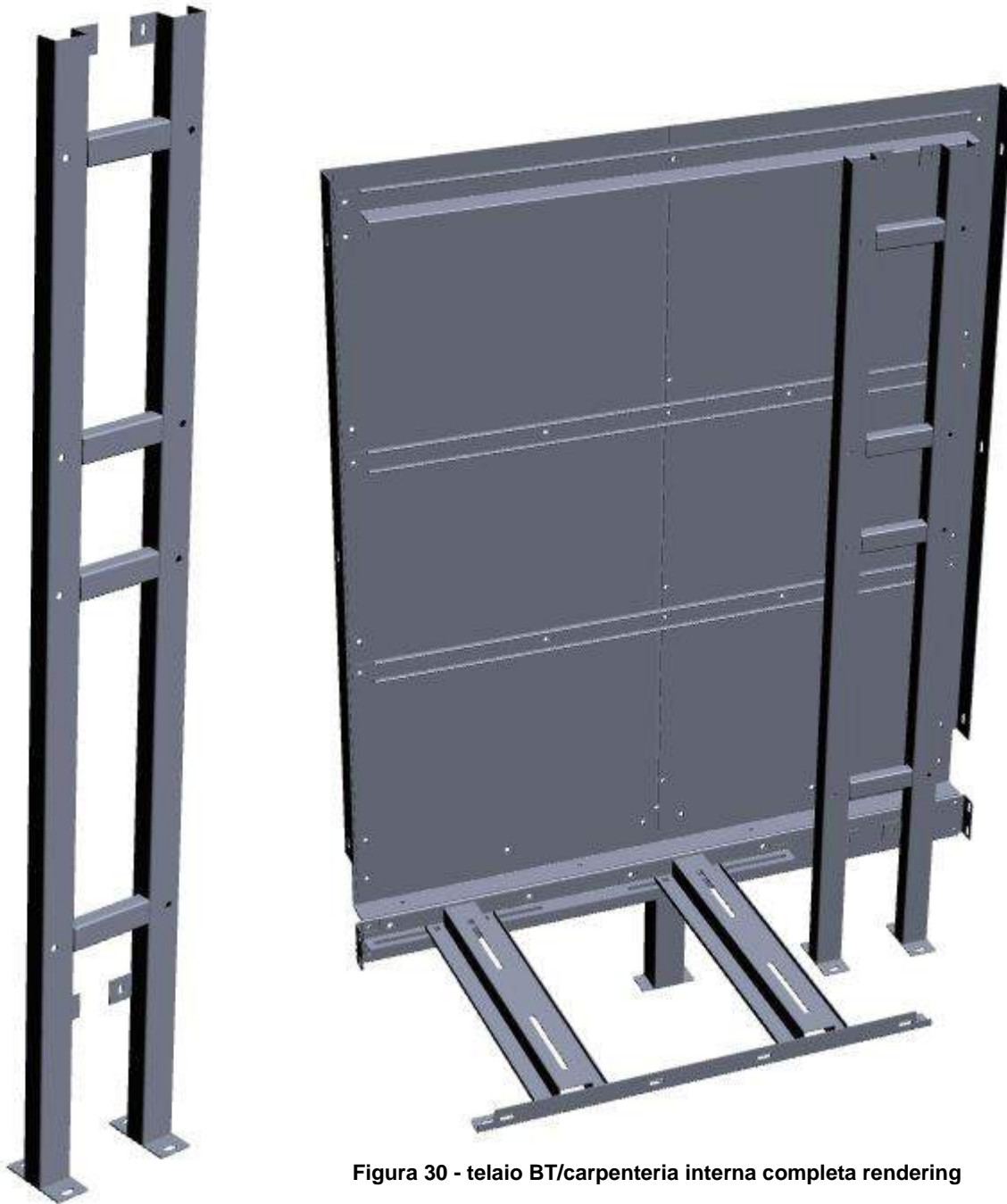


Figura 30 - telaio BT/carpenteria interna completa rendering

## ESEMPIO DI FISSAGGIO DEL TUBO FLANGIATO AL CASSERO

EXAMPLE OF FLANGED PIPE FIXED TO THE FORMWORK

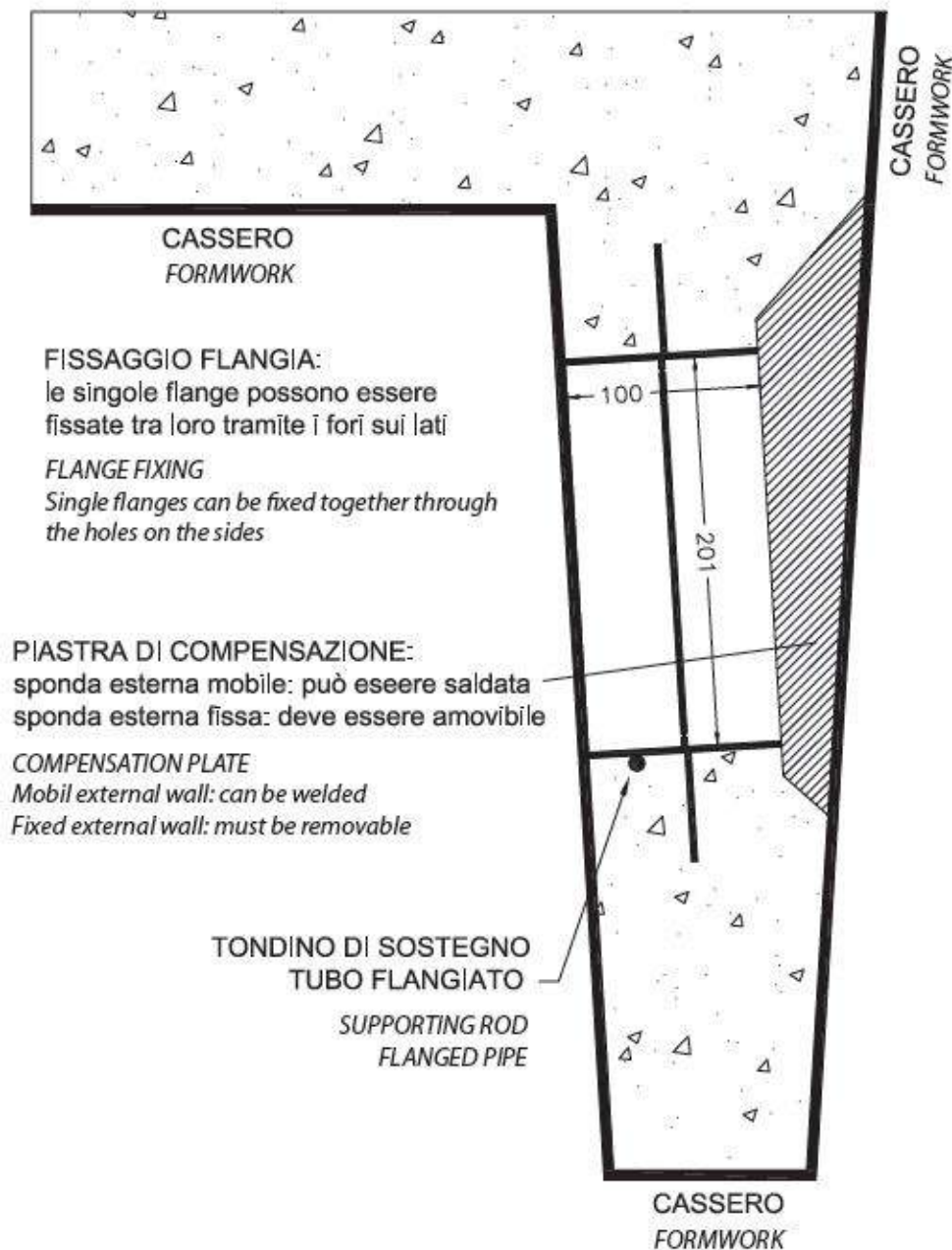


Figura 31 - sezione flangia rottura prestabilita

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 55 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.  <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

Carico di rottura > 3000N

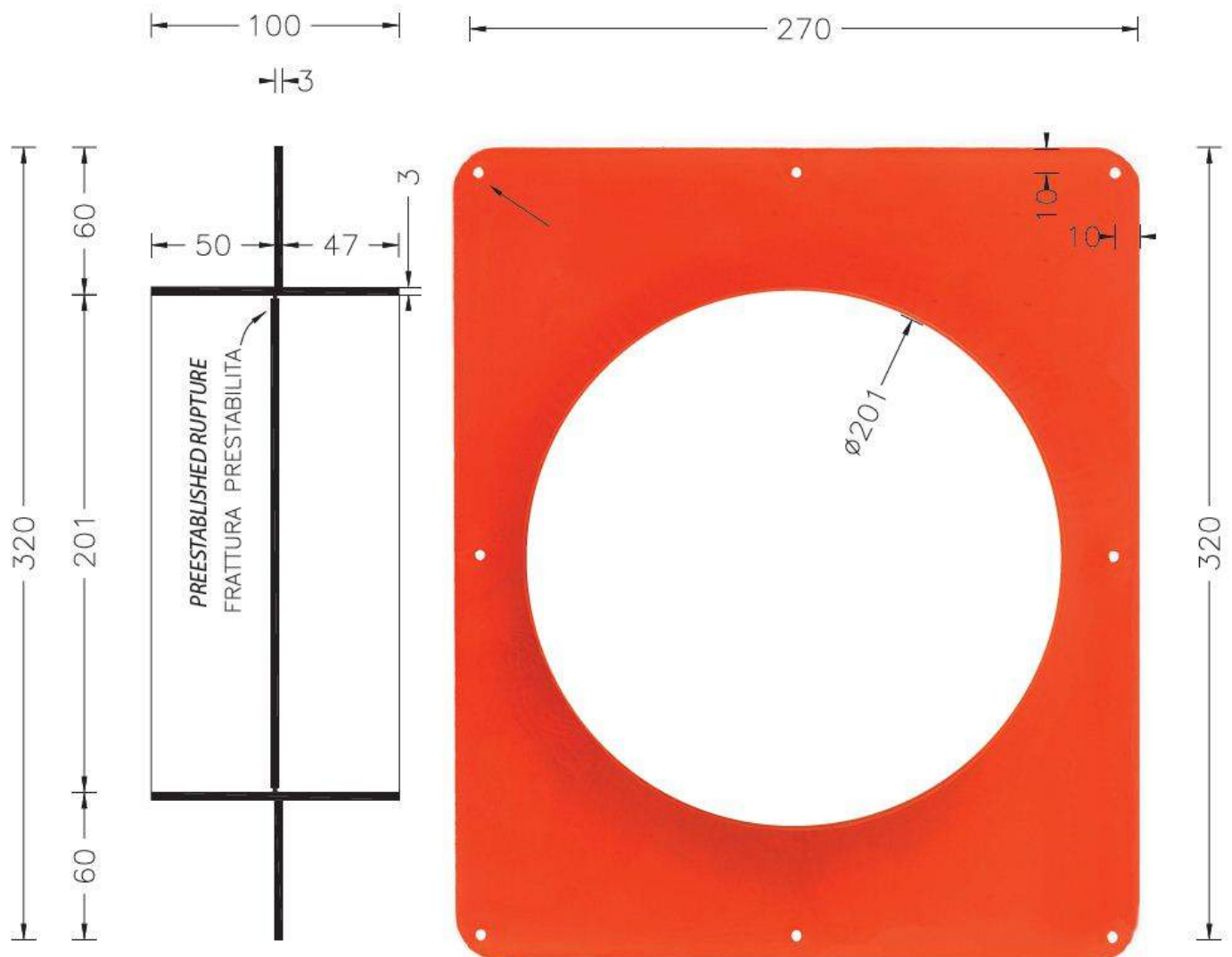


Figura 32 - prospetto e sezione flangia a rottura prestabilita

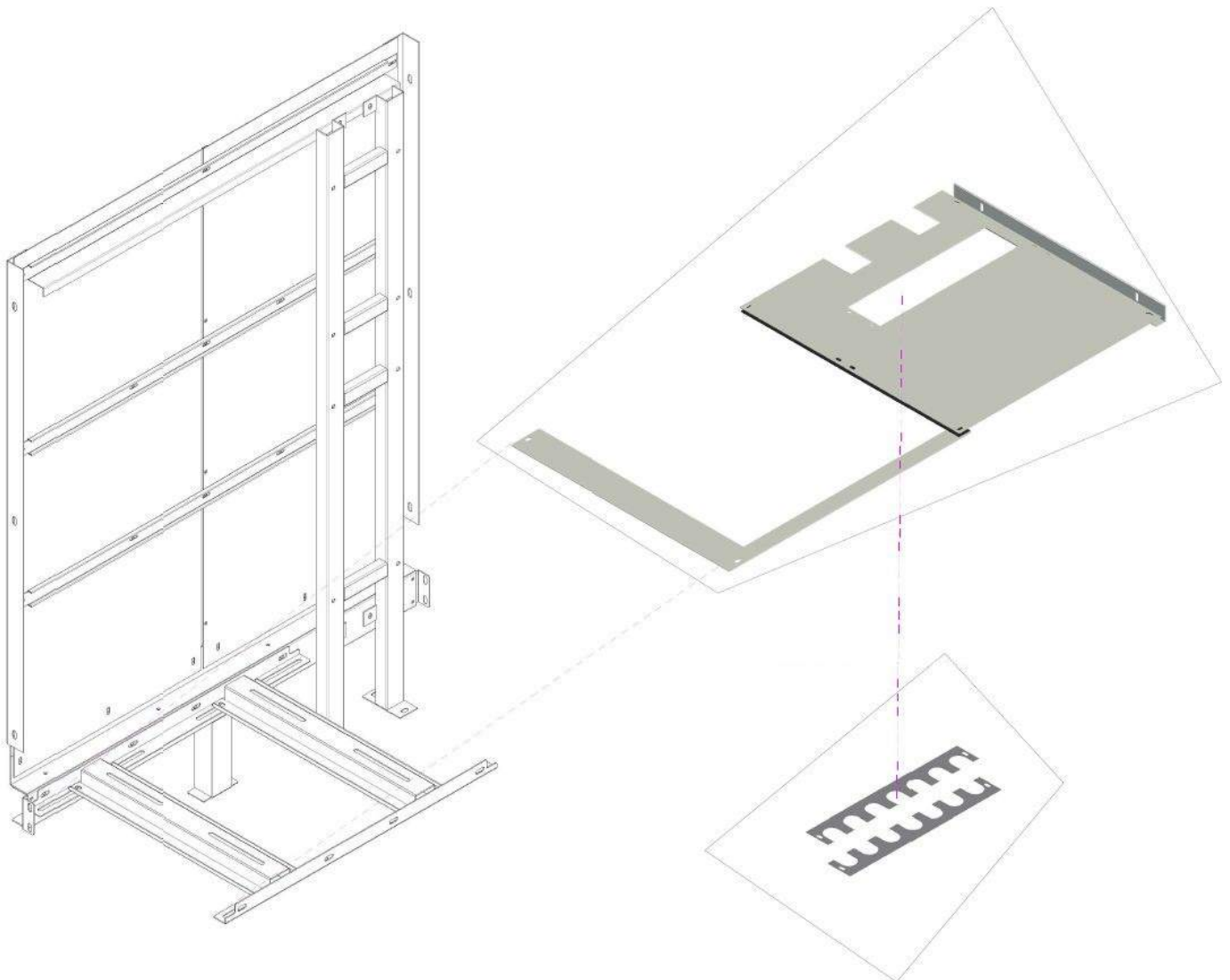
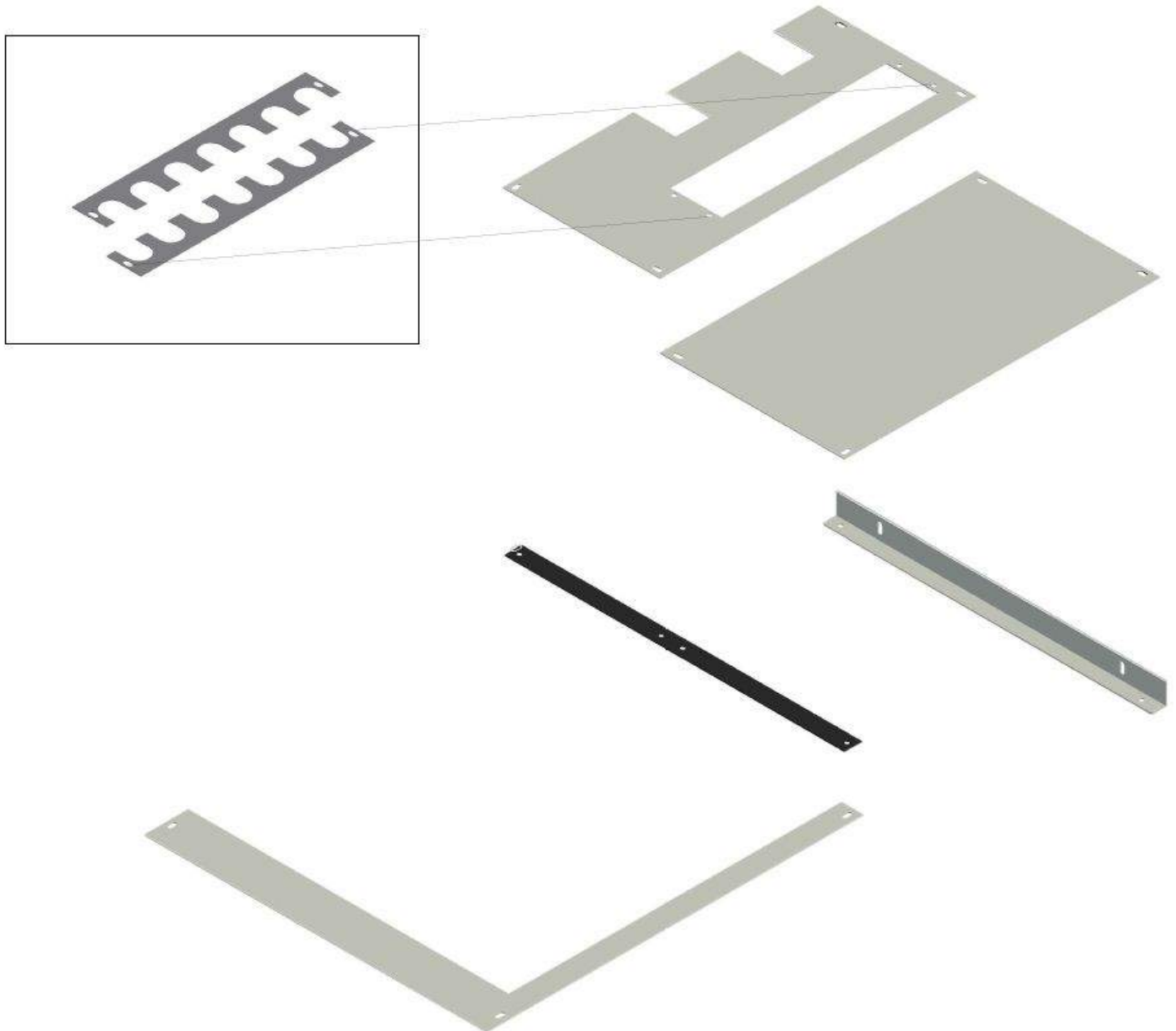


Figura 33 - particolare del piano in corrispondenza del QBT



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 57 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016



**Figura 34 - dettagli del piano in corrispondenza del QBT**



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 58 di 63
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>MICROBOX PLUS</b>	<b>DG10200</b> Ed.01 del 15/09/2016

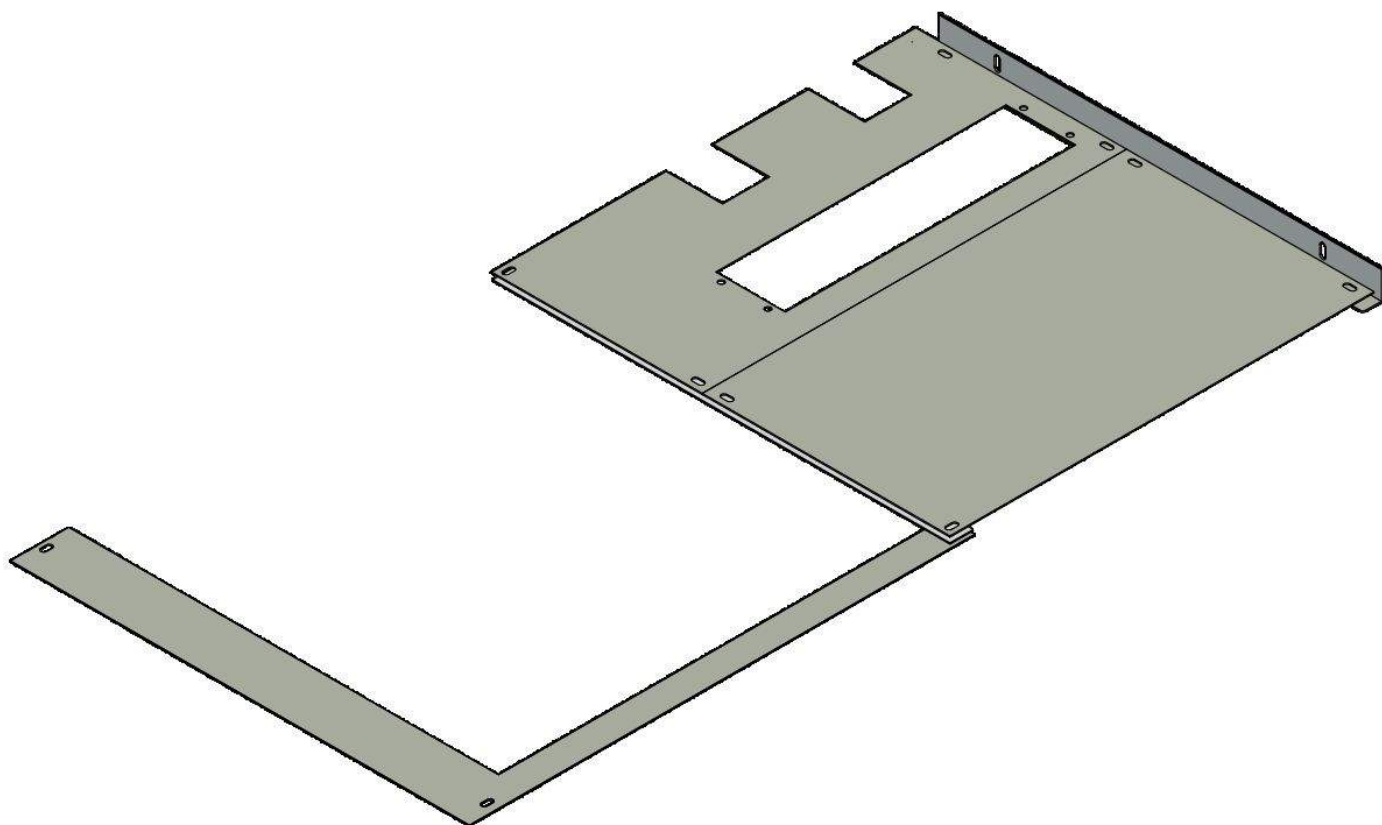


Figura 37 - 3D del piano in corrispondenza del QBT

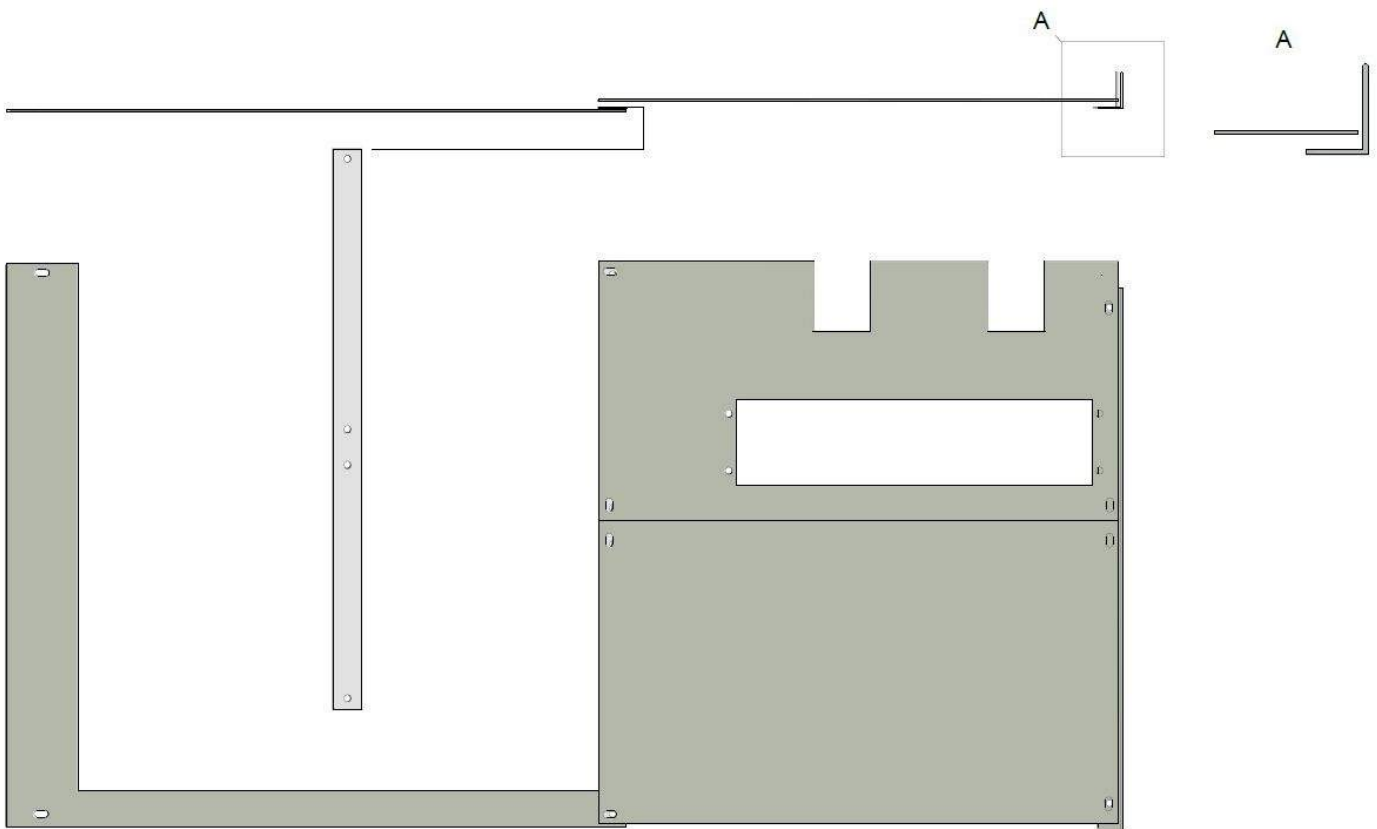


Figura 38 - planimetria e particolare della sezione del piano in corrispondenza del QBT

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

**DG10200**  
 Ed.01  
 del  
 15/09/2016

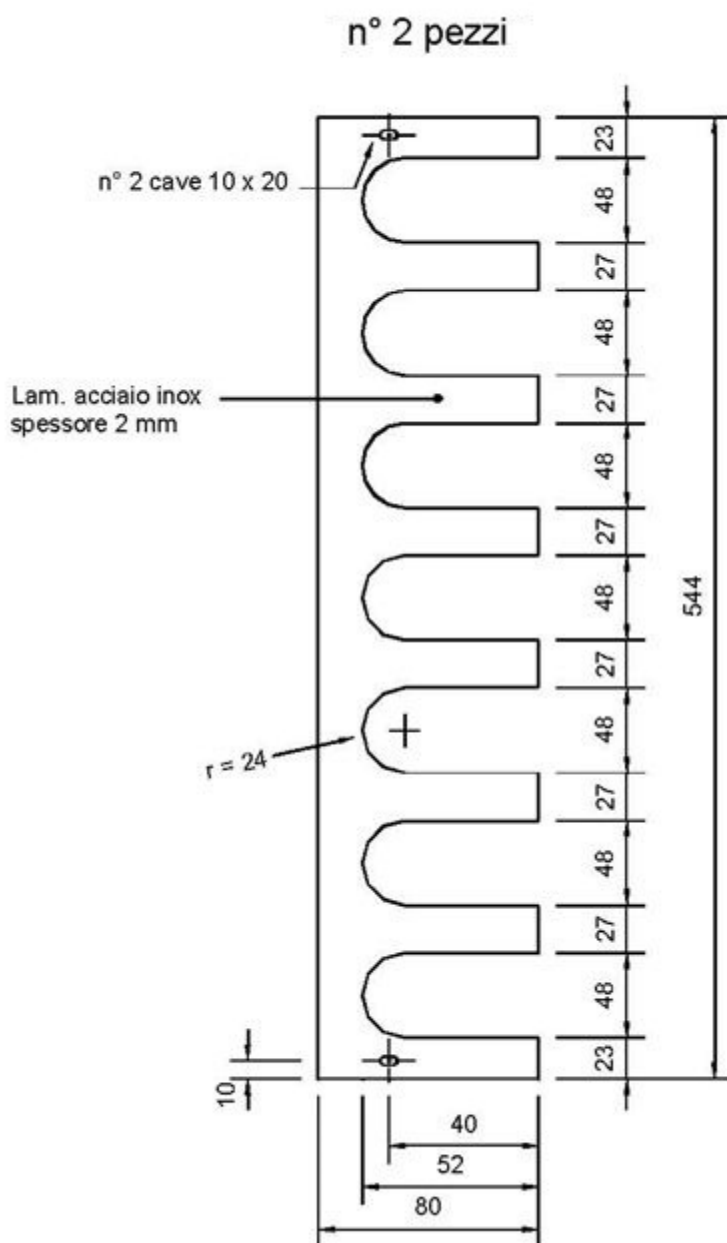


Figura 39 - particolare del kit passacavo da adottare nel piano in corrispondenza del QBT

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016

n° 14 pezzi (passacavo)

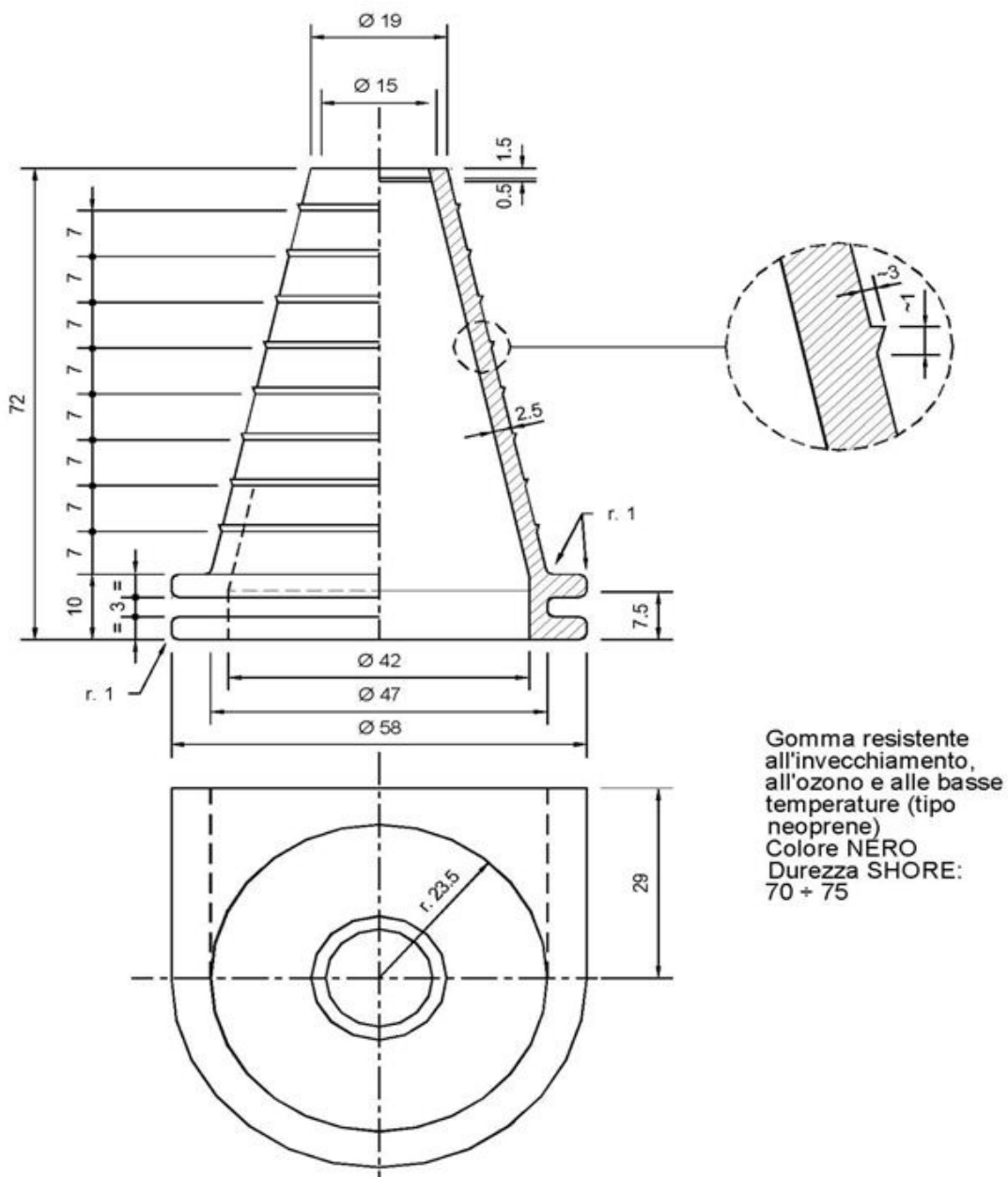


Figura 40 - particolare passacavo del kit da adottare nel piano in corrispondenza del QBT

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

MICROBOX PLUS

**DG10200**

Ed.01

del

15/09/2016



Figura 41 - posizione supporti cavo a parete

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

**DG10200**  
 Ed.01  
 del  
 15/09/2016

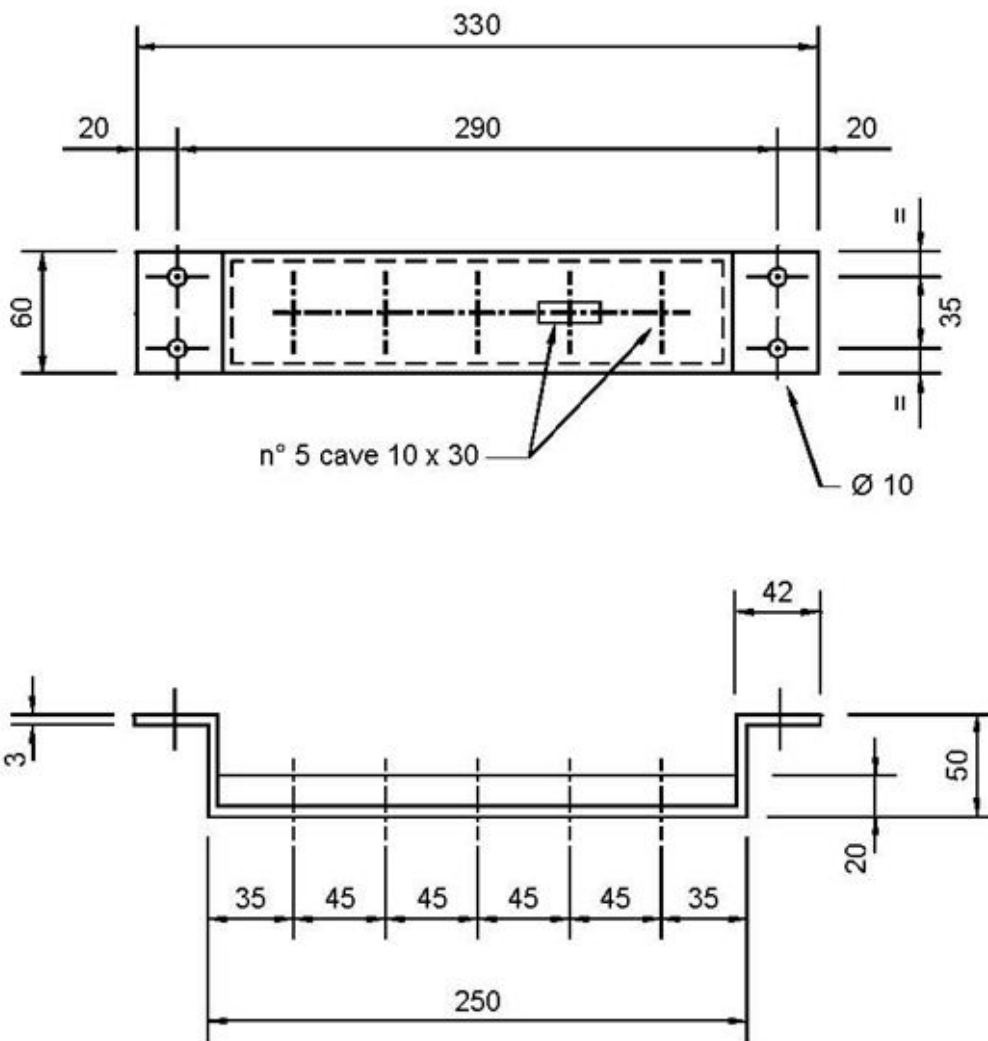
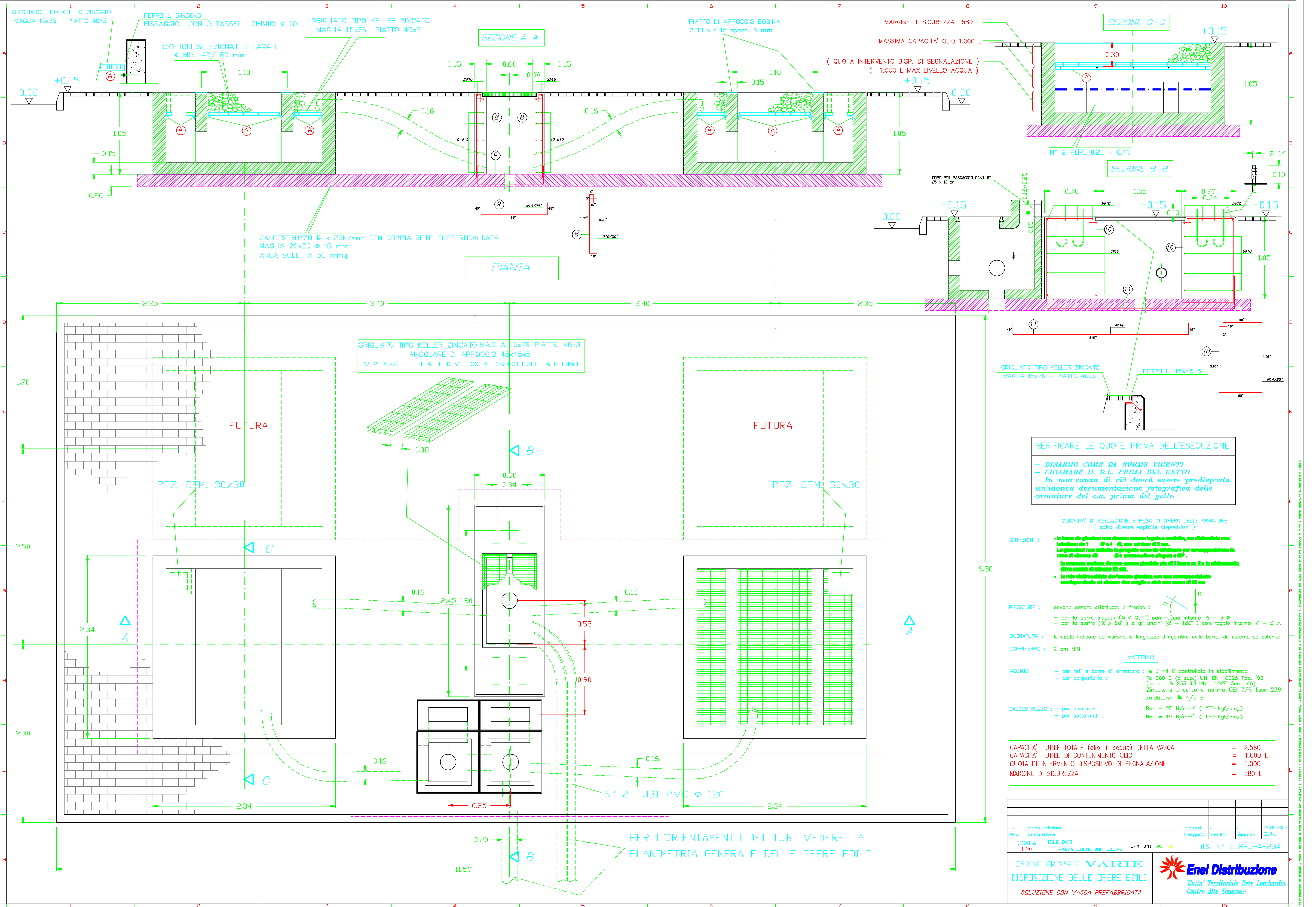


Figura 42 - supporto cavo a parete





**VERIFICARE LE QUOTE PRIMA DELL'ESECUZIONE**

- DISARMO COME DA NORME VIGENTI
- CHIAMARE IL D.L. PRIMA DEL GETTO
- In mancanza di ciò dovrà essere predisposta un'adeguata documentazione fotografica delle armature del c.a. prima del getto

**MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE**  
(salvo diverse esplicite disposizioni)

- GIUNZIONI:**
- le barre da giungere non devono essere legate a costole, ma distanziate con interfero da 1 Ø o 4 Ø, con minimo di 2 cm.
  - Le giunzioni non devono in nessun caso essere sovrapposte in modo da formare un "B" e l'interfero deve essere di almeno 2 cm.
  - In nessuna sezione devono essere giunte più di 4 barre su 2 o lo stabilimento deve essere di almeno 30 cm.
  - la rete elettrosaldata deve essere giunta con una sovrapposizione corrispondente ad almeno due maglie e cioè con un minimo di 30 cm.

- PIEGATURE:** devono essere effettuate a freddo:
- per le barre piegate ( $\alpha < 90^\circ$ ) con raggio interno  $R_i = 6 \phi$ ;
  - per le staffe ( $\alpha > 90^\circ$ ) e gli uncini ( $\alpha = 180^\circ$ ) con raggio interno  $R_i = 3 \phi$ .

**QUOTATURA:** le quote indicate definiscono le lunghezze d'ingombro delle barre, da esterno ad esterno

**COPRIFERRO:** 2 cm MIN

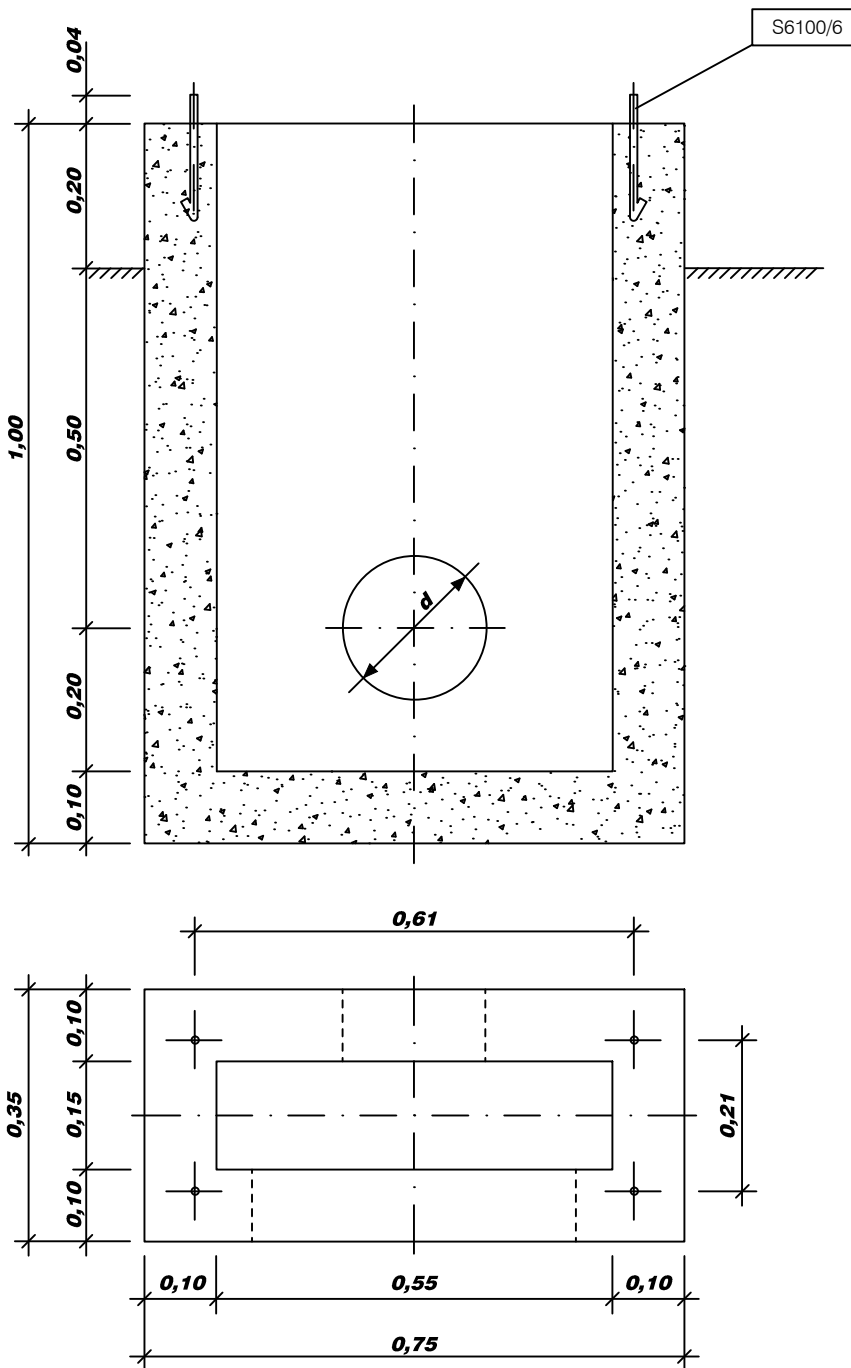
**MATERIALI**

- ACCIAIO:**
- per reti e barre di armatura: Fe B 44 K controllato in stabilimento
  - per carpenteria: Fe 350 C (o sup.) UNI EN 10025 Feb. '92 (corr. a S 235 J0 UNI 10025 Gen. '95) Zincatura a caldo a norma CEI 7/6 fasc 239 Saldature 4/5 E
- CALCESTRUZZO:**
- per strutture: Rck = 25 N/mm<sup>2</sup> (250 kgf/cm<sup>2</sup>).
  - per sottofondi: Rck = 15 N/mm<sup>2</sup> (150 kgf/cm<sup>2</sup>).

CAPACITA' UTILE TOTALE (olio + acqua) DELLA VASCA	= 2.580 L
CAPACITA' UTILE DI CONTENIMENTO OLIO	= 1.000 L
QUOTA DI INTERVENTO DISPOSITIVO DI SEGNALAZIONE	= 1.000 L
MARGINE DI SICUREZZA	= 580 L

Prima edizione	Pizzazi	Verific.	20.06.2003
Rev.	Descrizione	Eseguita	Approv.
SCALA 1:20	FILE DATI VASCA BOBINE BOP. ED. B.V.G.	FORM. UNI A1 D	DIS. N° LOM-U-4-234
CABINE PRIMARIE VARIE DISPOSIZIONE DELLE OPERE EDILI		Enel Distribuzione Unità Territoriale Rete Lombardia Centro Alta Tensione	
SOLUZIONE CON VASCA PREFABBRICATA			

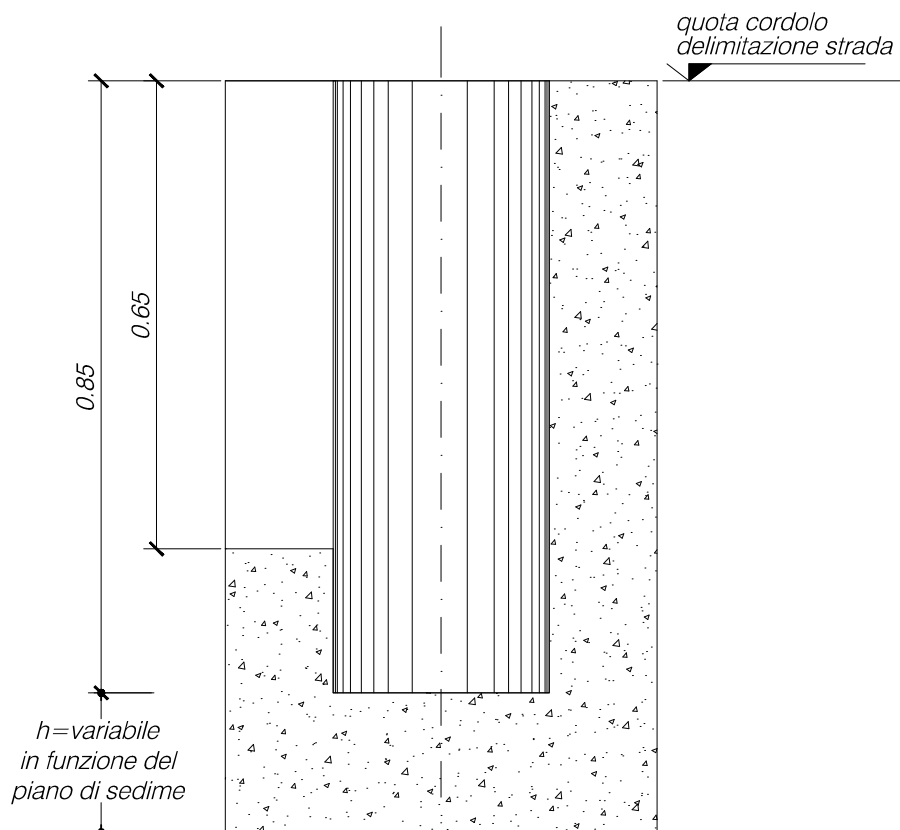
DIREZIONE DELLA DISTRIBUZIONE - UNITA' TECNICA SISTEMI E COMPONENTI



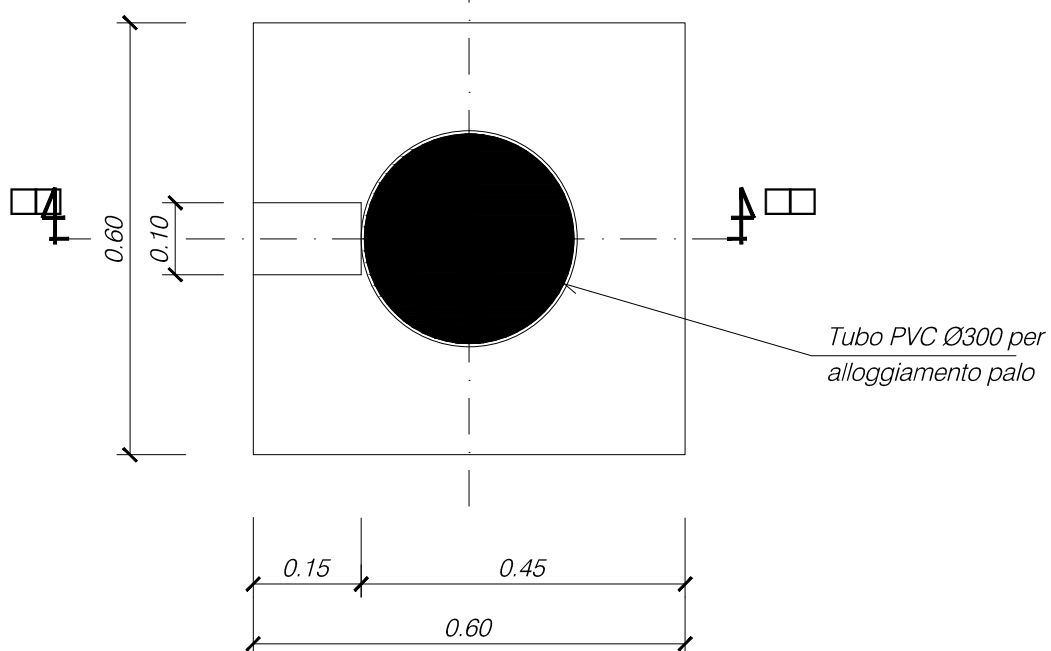
RIF.	VOLUME CALCESTRUZZO m <sup>3</sup>	TIRAFONDI	
		RIF.	N.
1912	0,21	S6100/6	4

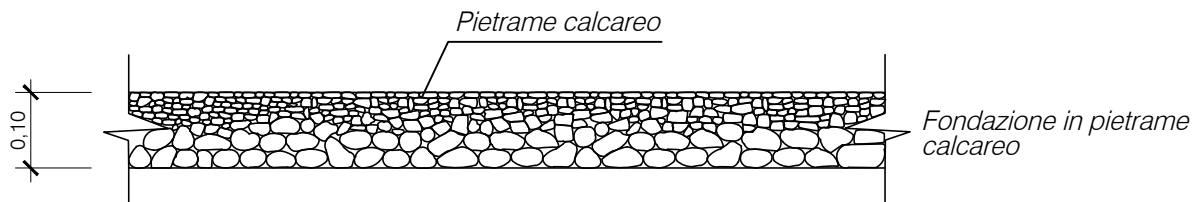


Sez. A-A

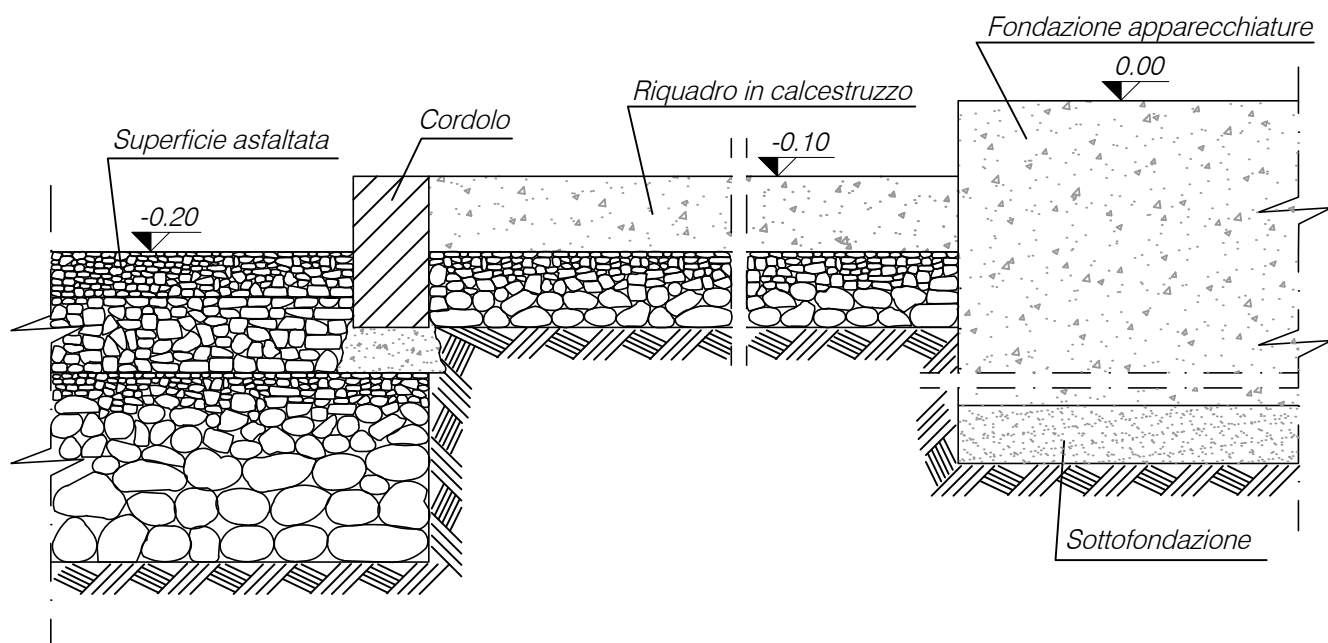
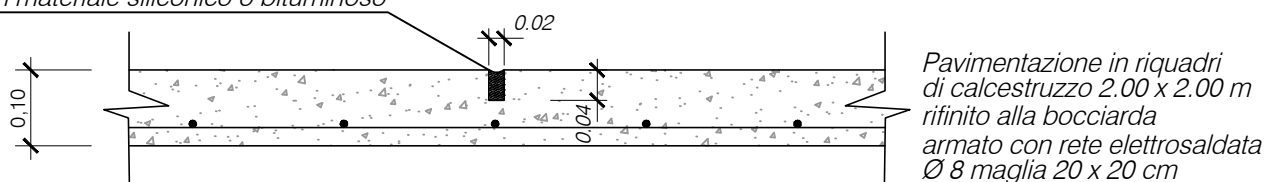


Pianta

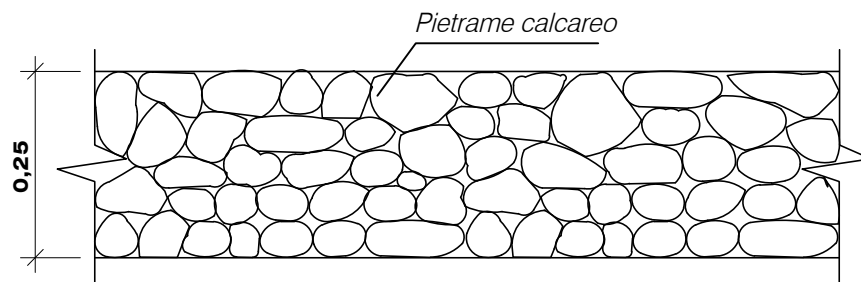




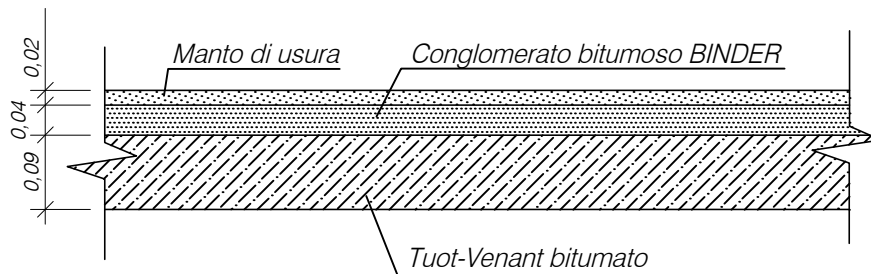
Giunto di dilatazione sigillato  
con materiale siliconico o bituminoso



FONDAZIONE IN PIETRAMME CALCAREO



PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMOSO



**UNIFICAZIONE**

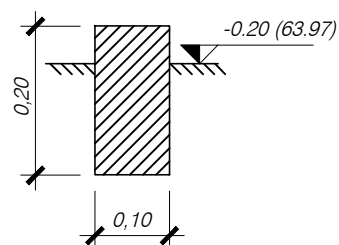
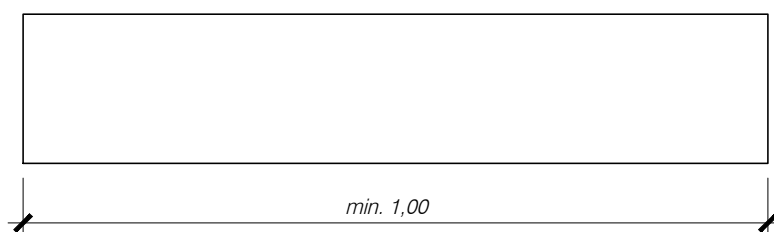
**CABINE PRIMARIE - IMPIANTI DI POTENZA 132 - 150 kV**



**CORDOLO PER DELIMITAZIONE ZONA PRATO**

**DG3608**

Ed. -



RIF.	VOLUME m <sup>3</sup>
3608	0,02

*- I cordoli dovranno essere in travertino o pietra naturale reperibile in zona, oppure in calcestruzzo prefabbricato. La lunghezza degli elementi sarà di tipo commerciale e comunque non inferiore ad 1m.*