

Cabina Omologata Enel: BOX ROMA RIDOTTO

SOMMARIO

1.	Scopo delle prescrizioni	2
2.	Campo di Applicazione	2
3.	Norme e Prescrizioni Richiamate nel Testo	2
4.	Caratteristiche Costruttive	3
5.	Finiture	5
6.	Montaggio	5
7.	Impianto di messa a terra	6
8.	Impianto elettrico di illuminazione	6
9.	Targa di identificazione e schema di collegamento	7
10.	Forniture particolari non previste nella normale dotazione	7
11.	Relazione tecnica	9

1. Scopo delle prescrizioni

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di definire le caratteristiche dei box prefabbricati completi di fondazione, per apparecchiature elettriche che devono avere caratteristiche statiche, meccaniche e strutturali (es. protezione dagli agenti atmosferici) adeguate al loro impiego, secondo quanto previsto dalle norme vigenti e dalle presenti prescrizioni.

2. Campo di Applicazione

Le presenti prescrizioni si applicano ai box prefabbricati in cemento armato, completi di fondazione eseguita in opera, per apparecchiature elettriche.

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".
- Legge 2 Febbraio 1974 n. 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- Norme CEI 70-1
- Norme CEI 11-1
- Norme CEI 11-35
- Norme CEI 0-16
- Tabella Enel DG 2062
- DG 10061 ed V
- Scala RAL – F2
- Tabella ENEL DS 919
- Tabella ENEL DS 927
- Tabella ENEL DS 988
- D.M. del 16.01.1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- D.M. del 09.01.1996 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato precompresso e per le strutture metalliche".
- Tabella ENEL DG 10062
- Norme CEI 11-8/3
- Scala RAL – F2

4. Caratteristiche Costruttive

Il box prefabbricato viene costruito secondo quanto prescritto dalla Legge n.1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato..." dalla Legge n.64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", alla norma CEI 11-1, alle norme tecniche vigenti ed ai sopraelencati Decreti Ministeriali.

4.1. Generalità

Il box viene realizzato in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno, IP 33 Norme CEI 70-1.

Le dimensioni sono quelle specificate nei disegni allegati.

Il box viene realizzato ad elementi componibili prefabbricati in cemento armato vibrato, materiale a bassa infiammabilità (come previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2 e CEI 17-63 al punto 5.5) e prodotte in modo tale da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali come indicato nelle tavole allegate.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box viene additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2.1.

Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovrabbondanti rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

La monoliticità del manufatto è assicurata dall'attrito causato dalla pressione tra pannello e pannello.

4.2. Carichi di Progetto

I carichi di progetto considerati nel calcolo della struttura sono quelli prescritti dal D.M. del 16.01.1996 ed applicati secondo la circolare ministeriale del 04.07.1996, circolare ministeriale del 15.10.1996 e Norma CEI 17-63 al punto 5.4.2.

a) azione del vento spirante a 130 Km/h:

la pressione del vento (da N/mq) viene calcolata con la seguente formula

$$P = \frac{c v^2}{16}$$

in cui la velocità del vento v è espressa in m/sec e $c=1$ per vento in direzione diagonale rispetto

alla cabina e $c=1,5$ per vento normale alle pareti.

b) azione sismica con grado di sismicità per zona 1.

La spinta del vento e l'azione sismica vengono considerate separatamente l'una dall'altra in conformità alla Legge 2 Febbraio 1974 n.64 articolo 10 e circolare ministeriale del 10.04.1997.

c) sollecitazioni dovute al sollevamento ed al trasporto del box.

Le sollecitazioni generate nei materiali non superano mai le massime ammesse dalle vigenti Norme per le costruzioni in cemento armato (Legge n° 1086 del 05.11.1971 e D.M. del 09.01.1996.)

4.3. Pareti

Le pareti sono realizzate in calcestruzzo vibrato Rck350 confezionato con cemento tipo 525 ad alta resistenza adeguatamente armato, di spessore pari a 8cm ed incombustibile come previsto dalla CEI 11-1 al punto 6.5.2.1..

Le lastre di parete sono unite fra loro mediante bulloni di acciaio, in modo tale da creare tra lastra e lastra una pressione sufficiente a garantire la monoliticità della struttura, impedendo infiltrazioni d'acqua.

Nel box vengono installate porte in resina U.E. DS 919 complete di serratura U.E. DS 988, e di finestrini di aerazione in resina U.E. DS 927. Tali componenti sono del tipo omologati Enel come quanto richiesto dalla DK 5600 ed V del Giugno 2006.

Sono incorporati, inserti filettati in acciaio M 12x30, chiusi sul fondo, facenti filo con la superficie della parete e saldati all'armatura della parete stessa.

Detti inserti vengono ingrassati internamente e corredati di tappi in plastica tali da ricoprire totalmente la parte metallica affiorante a filo parete.

4.4. Pavimento

Il pavimento ricavato nel getto della fondazione è calcolato per un carico uniformemente distribuito pari a 5 KN/mq.

Sul pavimento sono previste le aperture per il passaggio dei cavi posizionate secondo le indicazioni della DD.LL.

4.5. Copertura

La copertura calcolata per un carico uniformemente distribuito, determinato secondo quanto previsto dal D.M. del 16.01.1996 e circolare ministeriale del 04.07.1996, viene opportunamente

ancorato alla struttura come indicato nei particolari costruttivi delle tavole allegate, inoltre è provvisto di un idoneo manto impermeabilizzante e di vernice protettiva all'alluminio.

4.6. Sistema di Ventilazione

Per garantire la ventilazione all'interno del locale vengono installate griglie di aerazione in resina U.E. DS 927 omologate Enel, smontabili solo dall'interno per impedire eventuali intrusioni. Sulla copertura può essere installato un aspiratore eolico in acciaio inox.

4.7. Fondazione

Per questo tipo di cabina è prevista una fondazione prefabbricata in c.a.v. interrata, costituita da una vasca, armata con tondini di acciaio FeB 44 K, gettata con calcestruzzo dosato 4q.li/mc di cemento tipo 525 e di dimensioni uguali a quelle esterne del box e di altezza 70cm.

Per l'entrata e l'uscita dei cavi sono predisposti nella parete della vasca dei fori a frattura prestabilita, idonei ad accogliere le tubazioni in pvc contenente i cavi.

Gli stessi fori appositamente flangiati possono ospitare dei passa cavi a tenuta stagna; entrambe le soluzioni garantiscono comunque un grado di protezione contro le infiltrazioni anche in presenza di falde acquifere.

Per accedere alla vasca si deve entrare in cabina e scendere da una botola ricavata nel pavimento del box; sotto le apparecchiature vengono predisposti nel pavimento dei fori per permettere il cablaggio delle stesse.

Questo tipo di fondazione soddisfa quanto richiesto dalla norma CEI 11-1 al punto 7.7, in quanto funge da vasca di raccolta in caso di fuoriuscita di olio dal trasformatore.

Per il posizionamento della vasca prefabbricata viene realizzato uno scavo profondo 65cm per un'area di 1m oltre l'ingombro massimo della cabina in tutti i lati, questo per consentire la realizzazione dell'impianto di terra esterno secondo quanto previsto dal documento Enel DK5600 ed. V Giugno 2006.

5. Finiture

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

I giunti di unione dei diversi elementi che compongono la struttura vengono stuccati per una perfetta tenuta d'acqua con interposte delle guaine elastiche a miscela bituminosa.

6. Montaggio

Il sollevamento della cabina avviene mediante n. 4 boccole diam. 22 mm annegate nel

calcestruzzo delle pareti ed ancorate nell'armatura metallica, dove vengono avvitate dei golfari che consentono l'aggancio a delle funi. L'intero box viene caricato in cantiere di fabbricazione completo di apparecchiature elettriche con l'unica esclusione del trasformatore, mediante un carroponete e posto sopra un autotreno che lo trasporta nel luogo di ubicazione della cabina.

La posa in opera del manufatto avviene quando il calcestruzzo ha raggiunto una resistenza sufficiente e si esegue in n. 6 ore lavorative utilizzando una squadra tipo di tre persone che effettuano prima lo scavo di fondazione, il livellamento del piano di posa con sabbia, poi la posa della vasca di fondazione mediante autogrù idraulica della portata di 60 t, con l'uso di un bilanciere a 4 tiranti per distribuire il peso.

Tutte queste operazioni di montaggio del box devono essere eseguite in condizioni di tempo normale e in assenza di pioggia o gelo.

7. Impianto di messa a terra

Attorno alla fondazione viene posto a 100cm un anello in corda di rame sez. 35mmq (come riportato nella tabella "materiali e dimensioni minime" dell'allegato A della norma CEI 11-1) per l'impianto di messa a terra, collegato all'armatura della fondazione tramite appositi connettori ed integrato da dispersori in acciaio sezione a "T" zincato a caldo, della lunghezza di 160cm, posti ad una profondità di 100cm come previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 9.3 e nelle specifiche Enel DG10061 ed. V.

Rimane comunque a carico della committenza integrare l'impianto di terra per raggiungere il valore di corrente convenzionale Enel nel caso in cui si rendesse necessario.

Questa misura deve essere eseguita da un tecnico abilitato e secondo i criteri riportati nell'allegato "G" della norma CEI 11-1.

8. Impianto elettrico di illuminazione

L'impianto elettrico del tipo sfilabile, viene realizzato con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo, è composto dai seguenti elementi:

- cavo A07 VVH2 - U2 x4, CEI-UNEL 35736, per il collegamento del quadro BT al combinato ed alla plafoniera.
- combinato da 2A/230V comprendente:
- plafoniera con lampada da 100W/230V.
- combinato e plafoniera, del tipo per installazione a filo parete, sono in materiale isolante, e

garantiscono un grado di protezione IP-54 (Norme CEI 70-1).

Tali componenti, ad installazione avvenuta, garantiscono un isolamento delle parti attive verso terra, non inferiore a 10 KV per la durata di 1 minuto. Tutti i materiali installati hanno il marchio IMQ.

9. Targa di identificazione e schema di collegamento

All'interno della parete con porta, è applicata una targa in pvc, incorporata nel calcestruzzo dove viene posto l'anno di fabbricazione e il peso del manufatto escluse le apparecchiature. Inoltre viene applicata una targa con lo schema e le modalità di sollevamento della cabina completa di apparecchiature (trasformatore escluso).

10. Forniture particolari non previste nella normale dotazione

10.1 Rivestimento delle pareti interne ed esterne

Gli infissi in vetroresina possono essere colorati con pigmenti di colore marrone testa di moro o verde.

Inoltre a richiesta della DD.LL. le pareti esterne possono essere finite con:

- ghiaino lavato;
- listelli in pietra naturale;
- listelli in gress;
- perline in legno.

10.2 Passante cavi provvisori

Il passante per cavi provvisori (allacciamenti di cantiere) è in materiale plastico del diametro interno di 8 cm e viene annegato nelle pareti in fase di getto. Questo passante consente il passaggio di cavi elettrici temporanei, l'apertura e la chiusura dello stesso avviene esclusivamente con attrezzi speciali e garantisce la tenuta all'acqua e all'intrusione di corpi estranei anche in assenza di cavi.

10.3 Passacavi stagni

Sono passacavi che garantiscono la tenuta stagna anche in assenza dei cavi e vengono forniti completi di tutti gli elementi necessari per sigillare cavi di qualsiasi genere, ivi compresa la corda di rame in treccia non rivestita, con diametri esterni rientranti negli intervalli previsti di seguito.

Il kit per cavi BT consente il passaggio di n°3 cavi con diametro minimo di 10 mm e massimo di 32 mm, più 4 cavi con diametro minimo di 3,5 mm e massimo di 16,5 mm mentre il kit per cavi MT consente il passaggio di n°3 cavi diametro minimo di 24 mm e massimo di 54 mm, più 4 cavi con diametro minimo di 10 mm e massimo di 25 mm.

Il meccanismo è facilmente modificabile per facilitare la manutenzione e la possibile aggiunta di altri cavi o tubi di diametro rientranti nei predetti intervalli.

Il sistema inoltre è costituito da componenti privi di alogeni e certificato secondo le più severe normative internazionali di sicurezza

10.4 Flangia a frattura prestabilita

La flangia a frattura prestabilita garantisce una tenuta stagna fino ad 1 bar, sia dall'esterno che all'interno per l'eventuale fuoriuscita del liquido del trasformatore.

Le pareti parallele della flangia permettono l'installazione di passanti stagni a compressione mantenendo una tenuta perfetta.

Le alette laterali accompagnano la diversa dilatazione termica tra il calcestruzzo ed il polietilene per impedire microfessurazioni che fanno filtrare i liquidi esterni ed interni alla vasca prefabbricata. La speciale flangia è ottenuta dallo stampaggio ad iniezione di polietilene ad alta densità che consente una elevata rigidità, durezza, resistenza alla distorsione ad all'impatto.

I fori nel basamento non utilizzati sono a frattura prestabilita verso l'esterno e predisposti per la possibile installazione di altri passacavi.

10.5 Torrino di aspirazione

Il torrino di aspirazione a ventilazione naturale è un aspiratore eolico in acciaio inox con cuscinetto a bagno d'olio di diametro 250mm, è dotato di rete antinsetto di protezione removibile e di un sistema di bloccaggio antifurto. Ad installazione avvenuta l'aspiratore garantisce adeguata protezione contro l'introduzione di corpi estranei e la penetrazione di acqua.

11. Relazione tecnica

La cabina di dimensioni interne pari a 3,10x2,30x2,30m è composta da n.4 pannelli di parete, platea di pavimento e tetto, collegati tra loro già in cantiere di prefabbricazione.

La cabina é prevista per contenere le apparecchiature MT per i diversi equipaggiamenti unificati ENEL con riferimento ad una tensione di isolamento di 24 kV in unica versione da impiegare sulle reti in cavo interrato a 20-15- 10 kV.

La cabina consente la connessione di 2 o 3 linee e l'alloggiamento di trasformatori (con terminali sconnettibili a spina) con potenza massima 630 kVA. Il quadro BT é previsto per interruttori tetrapolari automatici fino a 250A e consente massimo n°4 uscite in cavo interrato.

Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovrabbondanti rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

Le lastre di parete ed il pavimento della cabina sono realizzate in calcestruzzo armato vibrato con spessore di 8cm, confezionate con cemento ad alta resistenza del tipo rispondente alle norme contenute nella legge n°1086 del 5/11/1971 armate con tondini di acciaio ad alta resistenza ed unite tra loro mediante bulloni di acciaio, in modo tale da creare tra lastra e lastra una pressione sufficiente a garantire la monolicità della struttura, impedendo infiltrazioni d'acqua; le pareti sono in grado di resistere alla spinta del vento calcolata alla velocità di 130Km/h; nel pavimento sono ricavati i fori per il passaggio dei cavi MT e BT.

Il tetto è costituito da una lastra in c.a.v. collegata alle pareti mediante dei bulloni, inoltre viene impermeabilizzato con manto bituminoso protetto da una vernice a base di alluminio, per evitare al manufatto ogni infiltrazione d'acqua; il carico accidentale che la copertura può sopportare è pari a 4 KN/mq oltre a peso proprio.

Il basamento di fondazione è costituito da una vasca prefabbricata in c.a.v. delle dimensioni esterne pari a 3,16x2,42x0,70m semplicemente appoggiata al terreno e adatta a sopportare il peso e le sollecitazioni dell'intero manufatto, dove sono ricavati i fori per il passaggio dei cavi MT e BT ed i blocchetti di messa a terra collegati alla armatura metallica.

Vista la particolare leggerezza della struttura si può mettere il prefabbricato anche su terreni di riporto o comunque fortemente cedevoli, pur rispettando le prescrizioni per le zone di 1^categoria (S=12) della legge n°64 del 2/2/1974.

Nella struttura viene impiegato calcestruzzo R'bk=350Kg/cmq addizionato con fluidificante impermeabilizzante, l'armatura metallica è costituita da tondini di acciaio Fe B44K controllato in stabilimento e le stucature con malta cementizia tipo 425. All'interno del box viene stesa una pittura acrilica di aspetto uniforme, liscia, compatta e di elevata idrorepellenza (non compresa nella normale fornitura).

Il sollevamento della cabina avviene mediante n°4 boccole diam. 22mm annegate nel calcestruzzo delle pareti ed ancorate nell'armatura metallica, dove vengono avvitati dei golfari che consentono l'aggancio a delle funi. L'intero box viene caricato in cantiere di fabbricazione completo di apparecchiature elettriche con l'unica esclusione del trasformatore, mediante un carroponete di portata massima 10t e posto sopra un autotreno che lo trasporta nel luogo di ubicazione della cabina.

La posa in opera del manufatto avviene quando il calcestruzzo ha raggiunto una resistenza sufficiente e si esegue in n. 6 ore lavorative utilizzando una squadra tipo di tre persone che effettuano prima lo scavo di fondazione, il livellamento del piano di posa con sabbia, poi la posa della fondazione e del box mediante autogrù idraulica della portata di 60t, con l'uso di un bilanciere a 4 tiranti per distribuire il peso. Tutte queste operazioni di montaggio del box devono essere eseguite in condizioni di tempo normale e in assenza di pioggia o gelo.

In fase di messa in opera della cabina viene fornito un impianto di messa a terra esterno, costituito da un anello di corda di rame nuda sezione 35mmq posto a 50cm dalla cabina ed alla profondità di 50cm, integrato da n°4 dispersori in acciaio zincato a caldo della lunghezza di 1.60m secondo UE DR 1015, collegati all'anello con appositi capicorda.

Nella cabina è prevista la fornitura di una porta di accesso in vetroresina, la ventilazione è garantita da n°2 finestrini in vetroresina delle di mensioni di 50x120cm.

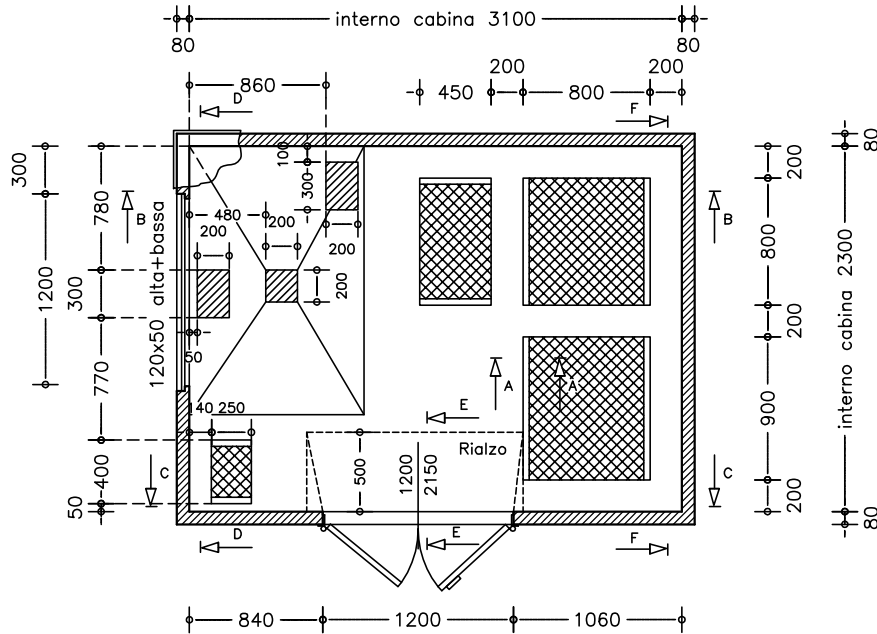
La cabina viene fornita con impianto elettrico conforme alle prescrizioni contenute nel capitolato Enel DG 2061, completa della canalizzazione incorporata in tubo diam. 25mm di materiale plastico ed impianto elettrico di illuminazione costituito da una plafoniera stagna sopra la porta con lampada da 100W, un combinato 16A 250V composto da interruttore bipolare, presa bipolare e valvole, un cavo A07 VVH2 - U2x4, rispondente alle norme CEI-UNEL 35736 per il collegamento al quadro BT connesso alla plafoniera e al combinato. Inoltre può essere prevista la fornitura di un quadro BT costruito in conformità alle tabelle ENEL 1601 A, un quadro MT con isolamento in SF6 o scomparti MT in aria, tre cavi 1x25mmq-G7H1R/32 di lunghezza approssimativa 7m, intestati con terminali a spina, quattro cavi 1x150mmq-G5R/4 intestati con capicorda a compressione per il collegamento al quadro BT.

12. Documentazione fornita

A corredo della fornitura viene fornito un manuale tecnico in duplice copia: una copia verrà inoltrata al referente di Enel Distribuzione per il perfezionamento della connessione e una copia verrà conservata dal proprietario della cabina.

Il manuale tecnico contiene:

- disegni esecutivi di insieme della cabina.
- relazione tecnica.
- certificato di regolare esecuzione e dichiarazione di rispondenza del locale alle Norme CEI 17-63, Norme CEI 0-16, Norme CEI 11-35 e Norme CEI 11-1 (in particolare al par 7.7.1 perdita di liquido isolante e protezione dell'acqua del sottosuolo).
- bollettino di collaudo interno secondo le prescrizioni Enel DG 10062.
- certificato di conformità dell'impianto di terra, che attesta l'idoneità dello schema di esecuzione dell'impianto della rete di terra esterna secondo le Norme vigenti (in caso di fornitura).
- attestato di qualificazione di impresa fornitrice ENEL.
- attestato di qualificazione del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo, rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Centrale in base al D.M. 14.01.2008.
- Certificato del sistema qualità, in conformità alla UNI EN ISO 9001:2000 rilasciato da un Organismo accreditato in conformità ai requisiti della norma UNI CEI EN 45012 (Certificato di Sistema di Gestione per la Qualità).



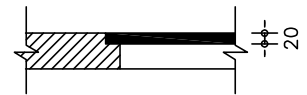
PIANTA



Forature a pavimento per l'installazione dei diversi quadri MT. dopo il montaggio del quadro MT le stesse vengono ricoperte, al di fuori del quadro, con lastre in fibro cemento compresso dimensioni 225x800x20.

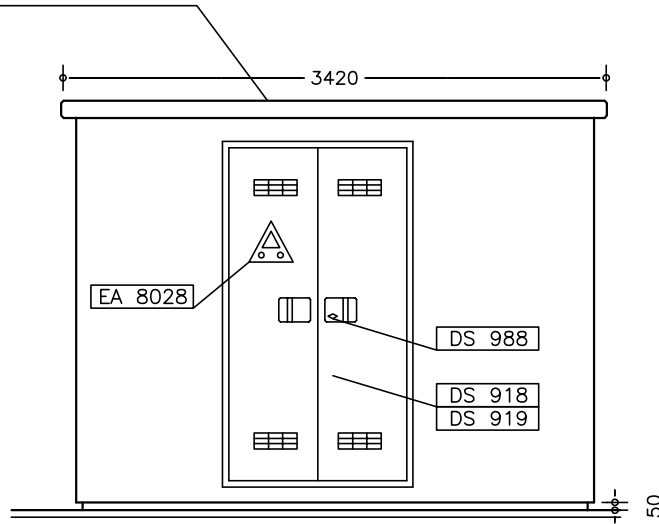


Forature a pavimento per l'uscita cavi BT e MT.

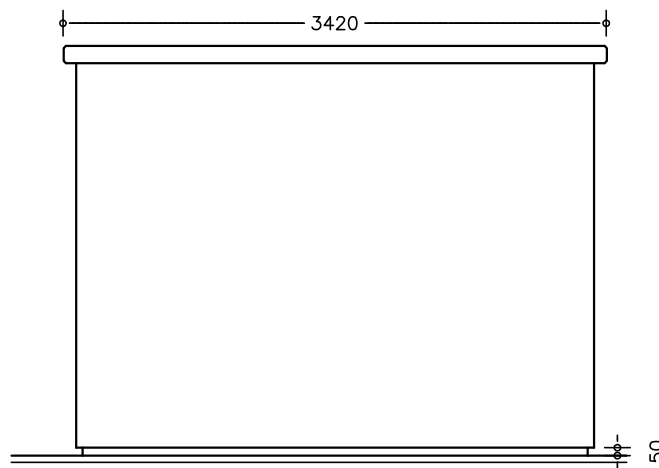


SEZ. A-A

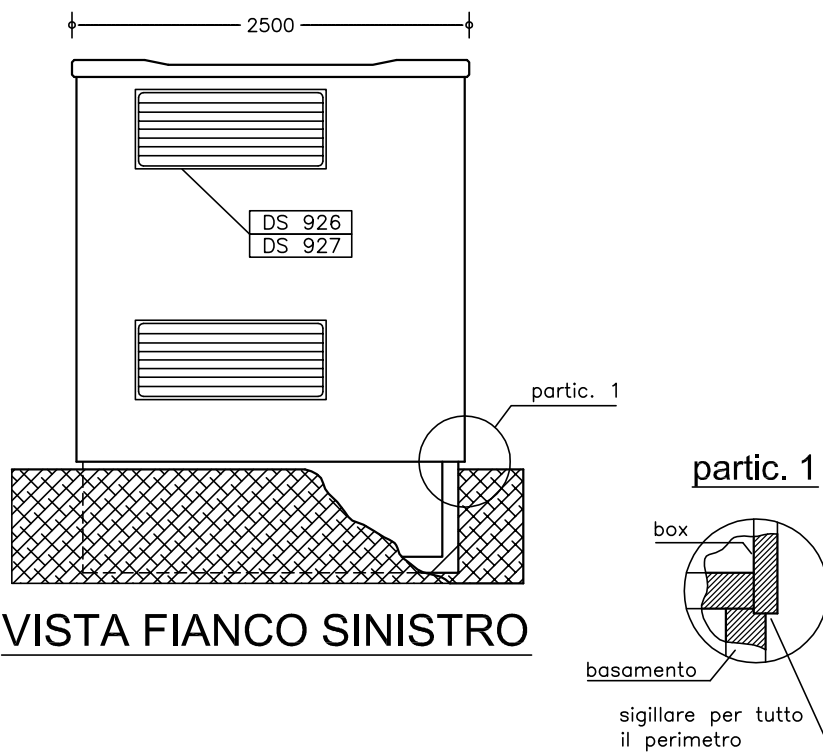
Guaina bituminosa impermeabilizzante
 protetta con vernice di alluminio



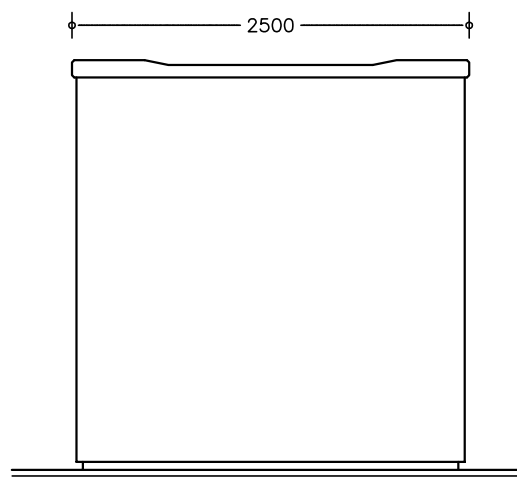
VISTA FRONTALE



RETRO

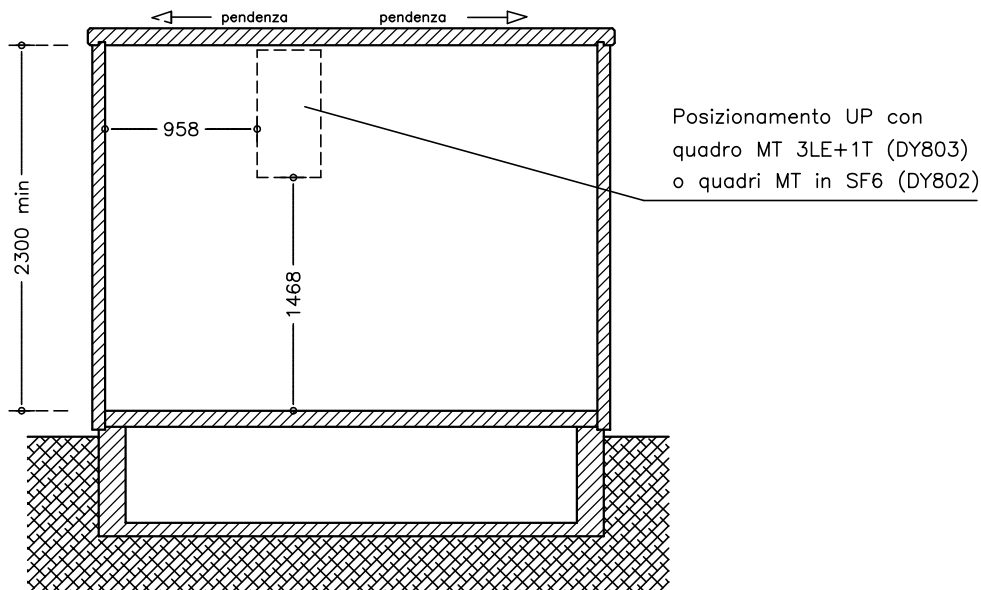


VISTA FIANCO SINISTRO

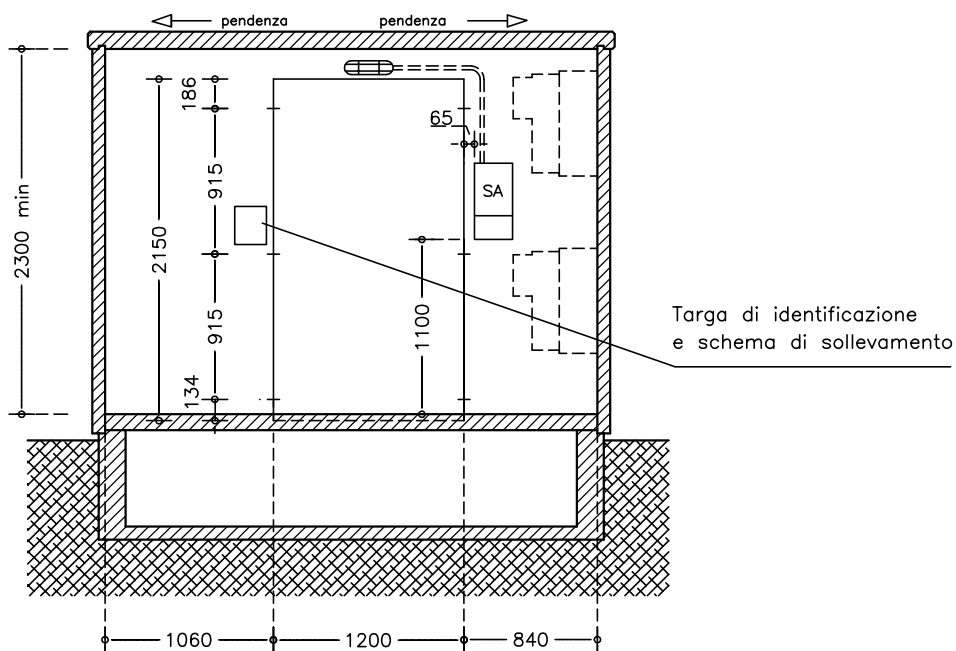


VISTA FIANCO DESTRO

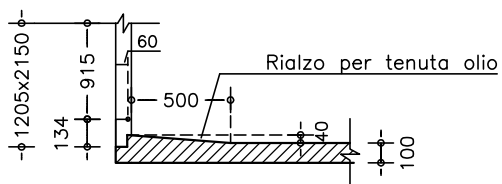
Per l'assemblaggio box-basamento non è previsto collegamento meccanico, ma un dispositivo di accoppiamento tale da impedire movimenti orizzontali tra i due elementi come da particolare 1



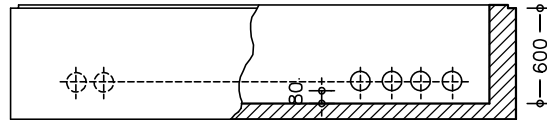
SEZIONE B-B



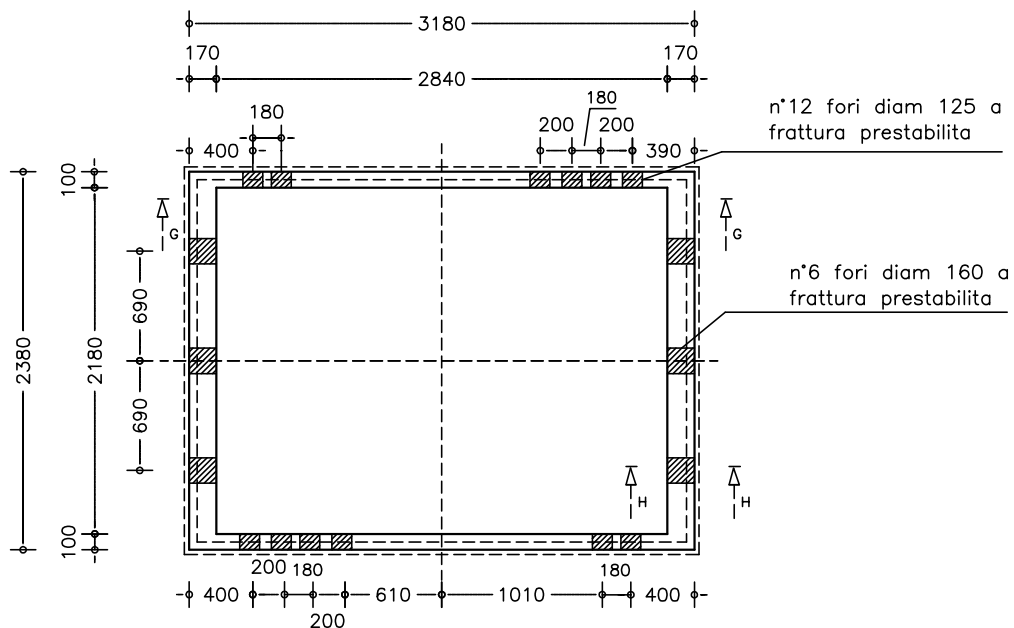
SEZIONE C-C



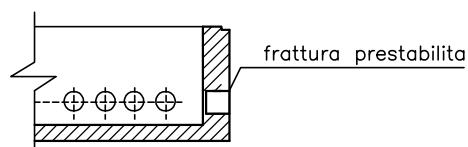
SEZIONE E-E



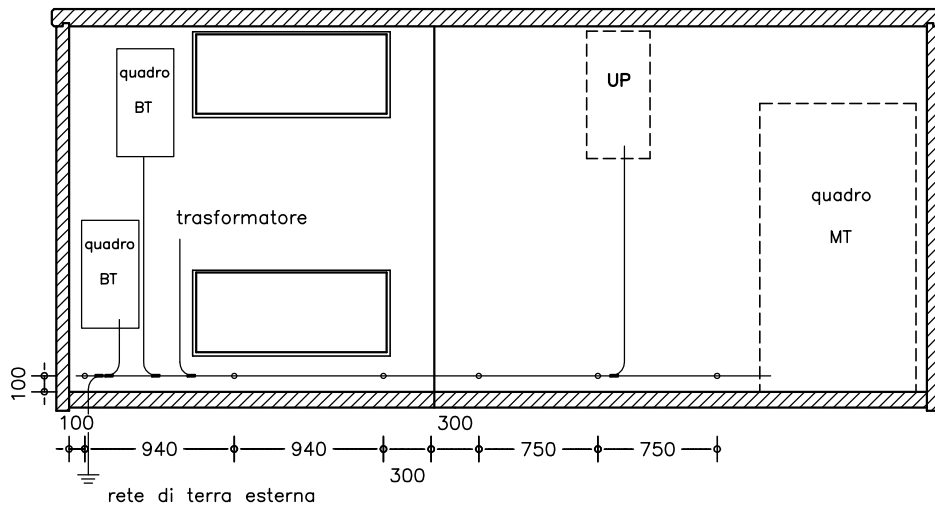
SEZIONE G-G



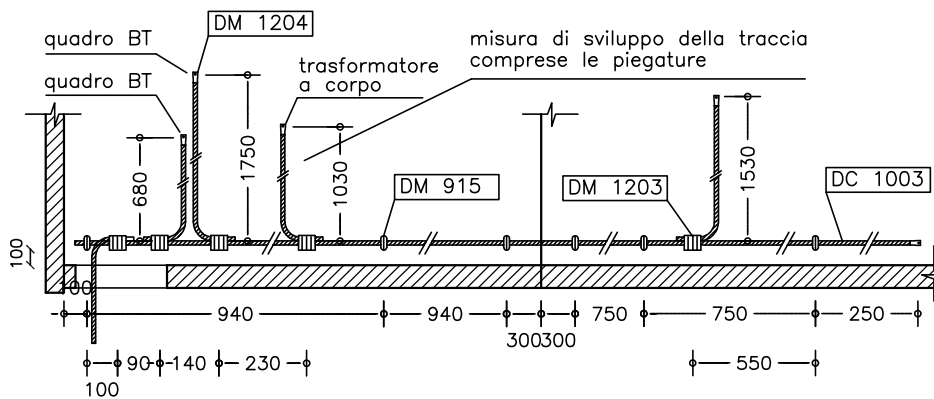
PIANTA FONDAZIONE



SEZIONE H-H

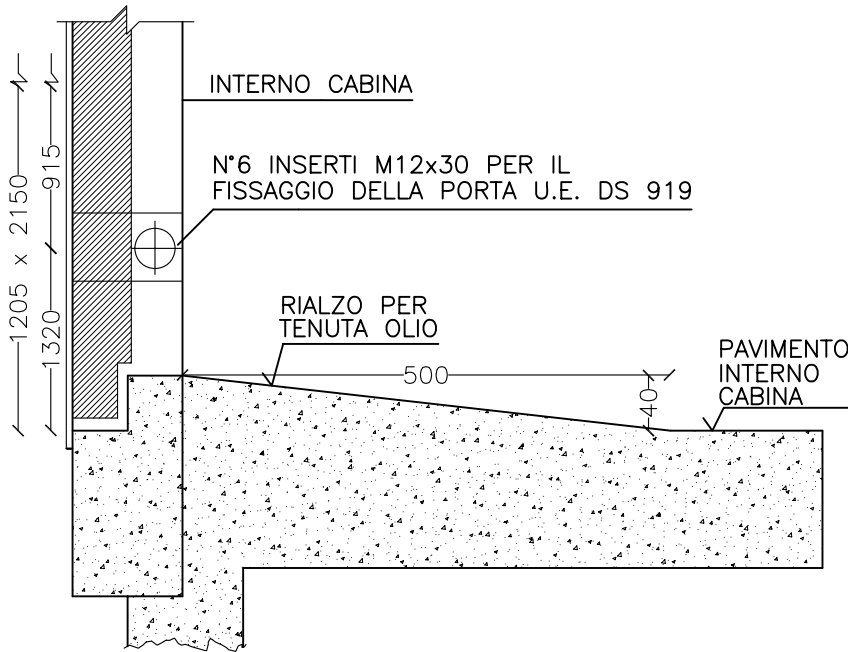


RETE DI TERRA INTERNA CON UP POSIZIONATO NELLA PARETE DI FONDO

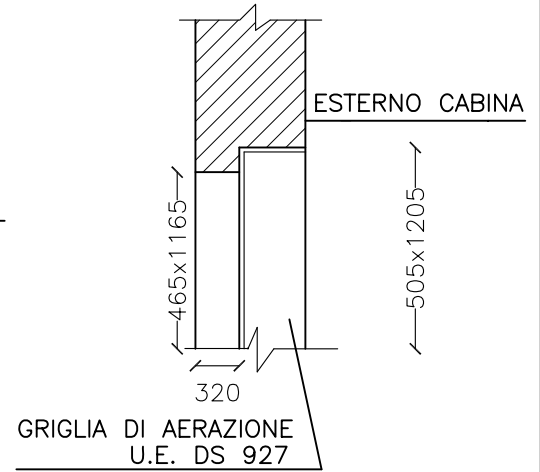


SIGLA	DESCRIZIONE	QUANTITA'
DC 1003	Conduttore a corda di rame ϕ 7.56 sez. 35 mmq	m 9.50 (*)
DM 915	Morsetto portante per conduttore di terra	n° 6
DM 1203	Morsetto bifilare a compressione	n° 5 (*)
DM 1024	Capocorda a compressione	n° 5 (*)

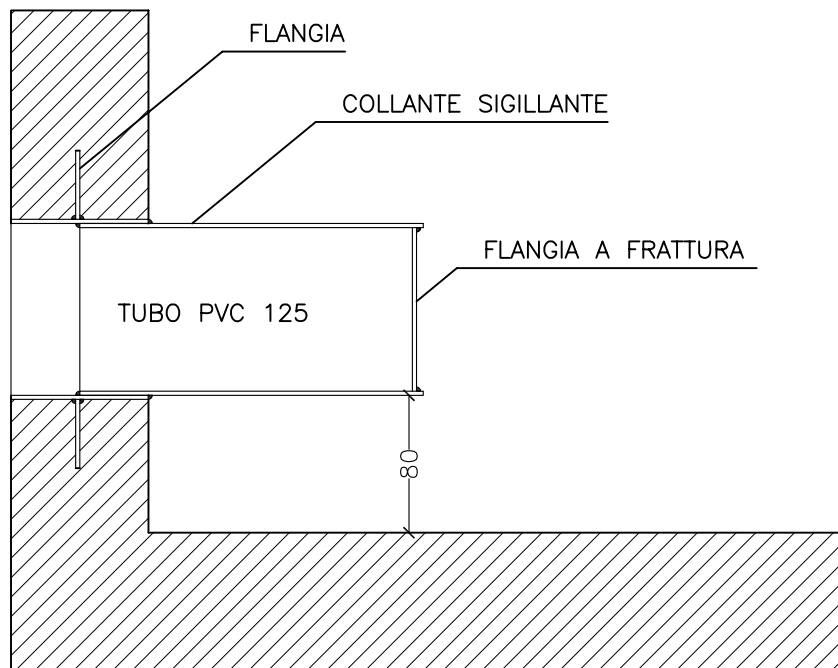
(*) Le quantità di questi materiali devono essere in ogni caso adeguate al numero di quadri BT richiesti in specifica d'ordine



SEZ. E-E



SEZ. F-F



INGRESSO TUBI MT