



**Cabine Elettriche
di Trasformazione e Conversione**
Tecnologie d'avanguardia per l'energia del futuro



INDICE

pag.

PREMESSA	2
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	3
LE NOSTRE CERTIFICAZIONI	11
DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELLA FORNITURA.....	19
PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI	27
CABINE ENEL E MISURE	45
CABINE UTENTE.....	57
CABINE PER FONTI RINNOVABILI.....	79
ALTRE TIPOLOGIE.....	89
IL NOSTRO PRODOTTO IN BREVE	109
FINITURE	113
TABELLE TECNICHE.....	121
REFERENZE.....	147

PREMESSA

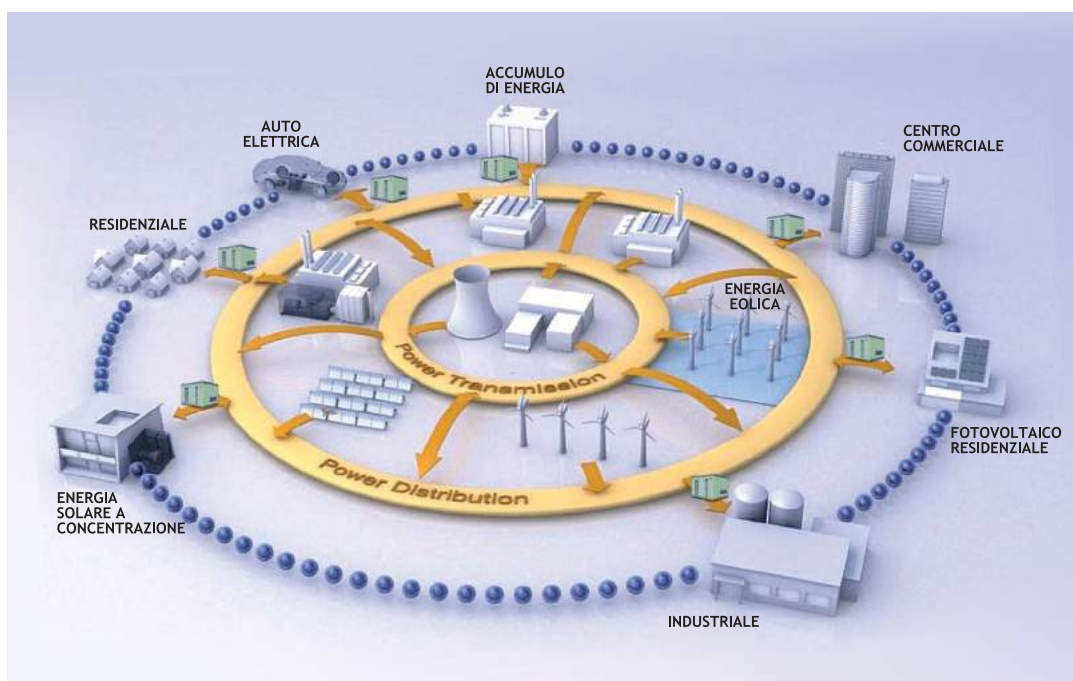
La TMS CABINE nasce da un'idea di un gruppo di professionisti, di formazione edile ed elettromeccanica, che intravidero, attraverso l'integrazione delle loro competenze, la possibilità di realizzare una nuova iniziativa imprenditoriale per la produzione di prefabbricati per cabine elettriche. **"Mission"** della azienda è infatti, oltre che la produzione in C.A.V. (Cemento Armato Vibrato), il montaggio e la fornitura di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per la trasformazione e la conversione dell'energia, sia dal lato utente che dal lato distributore.

Le cabine, costruite, allestite e collaudate totalmente nel nuovissimo stabilimento di Valle di Maddaloni, grazie ad importanti investimenti a livello progettuale e produttivo, sono oggi uniche in Italia, per le loro caratteristiche ed il loro design. Il laboratorio interno dello stabilimento inoltre dispone di tutta la strumentazione necessaria alla verifica dei materiali e delle cabine finite, sia per la parte strutturale, che per la parte elettromeccanica. Tutto questo, unito all'utilizzo di moderni sistemi informativi, alle sinergie instaurate con i fornitori partners, all'elevato grado di competenza tecnica dei propri collaboratori, ad una rete vendita capillare e dinamica, la colloca di diritto tra le realtà più significative ed innovative dell'intero scenario nazionale. Recentemente TMS CABINE dispone inoltre di importanti attestazioni di qualificazione all'esecuzione di lavori pubblici (SOA) categorie OG 9, OG 10 e OS 13.

Il mondo delle cabine di trasformazione ha conosciuto negli ultimi anni cambiamenti di notevole importanza: in particolare il forte impatto sulle reti di MT degli impianti di produzione da fonti rinnovabili ha fatto sì che il già poderoso panorama normativo si arricchisse di nuove ed ulteriori prescrizioni, allegati, regole tecniche di connessione etc etc...

"Scopo del catalogo" è quello di guidare passo passo nella scelta, tutti coloro che influenzano da vicino o da lontano il progetto della cabina (tecnici, ingegneri, elettrotecnici) senza peraltro avere la presunzione di sostituirsi ad un libro tecnico o alle norme stesse. La parte dedicata all'elettrotecnica fornisce utili informazioni propedeutiche agli utenti che hanno familiarità con le tecnologie edili.

All'opposto gli esperti di elettrotecnica potranno acquisire una buona conoscenza dei prodotti in CAV nelle linee monolitiche ed a pannelli.



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE



Generalità

Le cabine elettriche prefabbricate sono realizzate in cemento armato vibrato in monobox di tipo monolitico o mediante il montaggio in opera di pareti e solette prefabbricate.

Le cabine monobox sono realizzate con resistenza caratteristica del calcestruzzo pari ad $R_{ck} \geq 450 \text{ kg/cm}^2$. Le pareti esterne, con spessore di 9 cm, sono internamente ed esternamente trattate con intonaco murale plastico. Il tetto, in un corpo unico con la struttura del chiosco, è impermeabilizzato con guaina bituminosa applicata a caldo o a richiesta in resina epossidica. Il pavimento ha spessore 10 cm, calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a $500/600 \text{ kg/m}^2$ con ben 6000 kg concentrati in mezzera, idoneo a sopportare il peso delle apparecchiature elettromeccaniche anche durante le fasi di trasporto e movimentazione. Il pavimento è inoltre predisposto con apposite finestre per il passaggio dei cavi MT e bt. Nella struttura in cemento, l'armatura elettrosaldata è fissata al contro-telaio degli infissi in maniera tale da formare una rete equipotenziale di terra uniformemente distribuita su tutta la superficie del chiosco. L'impianto elettrico completamente sottotraccia, è completo dell'impianto di illuminazione dei vani "Enel" ed utente con plafoniere stagne IP65. L'illuminazione artificiale della cabina, conformemente alla Norma CEI 64-8, è realizzata in modo da garantire un livello di illuminamento di 200 lux nella zona del campo visivo unitamente ad un fattore di uniformità di almeno 0,7 (norma UNI EN 12464-1) tale da permettere un facile e sicuro esercizio. Le uscite sono dotate inoltre di illuminazione di sicurezza (norma UNI EN 1838: 2000) in grado di garantire un livello di illuminamento pari a 1 lux, mediante l'utilizzo di apparecchiature illuminanti autonome, con autonomia pari a 1 ora. Le porte e le griglie sono a seconda della richiesta in vetroresina e/o in lamiera, ignifughe ed autoestinguenti. Il peso del monobox così attrezzato è di circa 25 q/m. Il peso del basamento o del rialzo è invece di circa 15 q/m.

Le cabine di tipo pannellare sono costituite da elementi modulari prefabbricati in C.A.V., con resistenza caratteristica del calcestruzzo pari ad $R_{ck} \geq 450 \text{ kg/cm}^2$ assemblati in opera mediante idonei sistemi di ancoraggio in acciaio zincato; tale soluzione offre la possibilità di realizzare strutture con un'ampia gamma di soluzioni in funzione delle specifiche esigenze progettuali.

Anche in questo caso gli elementi di ancoraggio vengono uniti alle reti elettrosaldate costituenti l'armatura del calcestruzzo al fine di garantire una rete equipotenziale di terra uniformemente distribuita su tutta la superficie della cabina.

Con la stessa tecnologia, data l'estrema flessibilità del sistema costruttivo, possono essere realizzate vasche di contenimento modulari per uso agricolo, fabbricati monopiano con luce libera di oltre 10 m, cabine multifunzione ecc.

La progettazione architettonica e strutturale viene condotta direttamente dal nostro ufficio tecnico in ottemperanza al DM 14 gennaio 2008 ed alle specifiche richieste della committenza; i manufatti sono inoltre progettati e realizzati adottando un sistema aziendale certificato secondo le norme ISO EN 9001:2008, ISO EN 14001:2004 e certificate come da normative vigenti (certificato di origine, prove di laboratorio sul calcestruzzo, dichiarazione di uso e manutenzione).



Carichi di progetto

I carichi di progetto considerati nel calcolo delle strutture sono quelli prescritti dal D.M. del 14/01/08 adottando criteri di calcolo per strutture spaziali. Il modello di calcolo è stato condotto agli elementi finiti, le pareti sono state considerate come elementi bidimensionali di tipo shell, ai quali vengono applicati i carichi che schematizzano quelli realmente agenti sulla struttura e di seguito specificati:

Peso Proprio (par. 3.1.2 del DM 14.01.08)

Volume dell'elemento per il valore del peso specifico della tabella di definizione della relazione di calcolo.

Carichi permanenti non strutturali (par. 3.1.3 del DM 14.01.08)

Sono i sovraccarichi fissi (non rimovibili e non strutturali) che agiscono sulla struttura come pavimento, rivestimenti impermeabilizzazioni ecc. Nel caso in esame si considerano permanenti anche i carichi dovuti alle apparecchiature elettromeccaniche presenti in cabina (specifica Enel).

Neve (par. 3.4 del DM 14.01.08)

Azioni del carico di neve sulla copertura è quello delle specifiche Enel DG 10061, corrispondente ai seguenti parametri: altitudine 1000 m slm; macrozonazione zona I periodo di ritorno TR=500 anni; coefficiente di forma: $\mu=0,8$ (copertura piana), pari a $q_s = 480 \text{ daN/m}^2$ (detto valore è sicuramente a vantaggio di sicurezza).

Vento (par. 3.3 del DM 14.01.08)

Azione del vento è stata considerata quella da specifica DG 10061 pari a $P_a=190 \text{ daN/m}^2$ valore a favore della sicurezza.

Trasformatore (specifica Enel)

Carico di 6000 daN, distribuito su quattro appoggi (1500 daN ciascuno) situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato, che schematizza il sovraccarico del trasformatore.



Azioni sismiche (par. 3.2 del DM 14.01.08)

Tali azioni vengono determinate mediante le analisi previste dal punto 7.3 del D.M. 14.01.2008. La cabina è un monobox costituito da pareti in cemento armato tutte strettamente interconnesse; di dimensioni non rilevanti e presenta in tutti i piani una notevole rigidezza. Comunque le azioni sismiche stesse si riferiscono al sito di installazione delle cabine e vengono ricavate a partire dalla stratigrafia del terreno indicato nella relazione geologica a cura del cliente.

Verifiche per le fasi transitorie: sollevamento

Le strutture prefabbricate, oltre ad essere verificate per gli stati limiti ultimi e di esercizio, vanno anche verificate sotto le azioni che si generano durante le fasi transitorie, che ovviamente sono diverse da quelle che si generano sulla struttura stessa una volta in opera. I vincoli sulla struttura sono tali da schematizzare i golfari di sollevamento, mentre i carichi applicati sulla struttura sono i pesi propri ed i carichi permanenti. Resta inteso che il peso specifico dei materiali costituenti la struttura in fase transitoria è maggiore di quello in opera, in quanto si deve tener conto della maggiore presenza di acqua negli elementi che non hanno completato la maturazione definitiva nonché degli sforzi resistenti allo sforno.



Pareti

Le pareti sono realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate di spessore non inferiore a 9 cm. Il dimensionamento dell'armatura è quella prevista dal D.M. 14 gennaio 2008. Durante la fase di getto in genere si fissa un corrugato in materiale plastico, annegato nel calcestruzzo, per consentire il passaggio di cavi elettrici.

Pavimento

Il pavimento è calcolato per un carico uniformemente distribuito pari a $5/6 \text{ kN/m}^2$. Sul pavimento sono previste le aperture per il passaggio dei cavi posizionate a seconda delle esigenze. Il marciapiede esterno, di ampiezza pari a 30 cm è rialzato rispetto al piano medio del terreno di almeno 15 cm mentre il pavimento interno è rialzato rispetto al marciapiede di 8 cm. Quest'ultimo scalino è ottenuto in un'unica gettata di calcestruzzo con il resto del basamento (solamente per le fondazioni gettate in opera).

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, forma un corpo unico con la struttura, inoltre è provvisto di un idoneo manto impermeabilizzante.

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.

Finiture

Il prefabbricato viene rifinito a perfetta regola d'arte sia internamente che esternamente all'interno dello stabilimento. Sul tetto viene installata doppia guaina bituminosa; l'ultimo strato è di tipo "ardesiata".



Montaggio

Il sollevamento della cabina avviene mediante golfari di sollevamento posti sul tetto del monobox. L'intero prefabbricato può essere caricato in stabilimento, vuoto o completo di apparecchiature elettriche compreso il trasformatore. Le operazioni di scarico e posizionamento dei prefabbricati devono essere eseguite in condizioni di tempo normale e in assenza di pioggia o gelo.

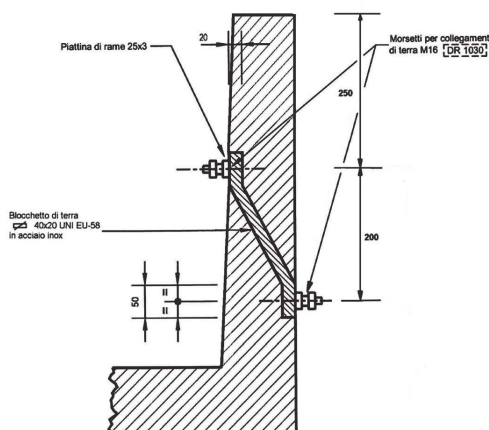
Impianto elettrico civile

La predisposizione dell'impianto elettrico civile di cabina di tipo sfilabile, viene realizzato con tubo in materiale termoplastico annegato sotto traccia nelle pareti o a vista.



Impianto di messa a terra

L'armatura metallica delle strutture viene collegata a terra per garantire l'equipotenzialità elettrica. La continuità della rete di terra tra basamento e monobox viene realizzata attraverso due connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura del monobox e del basamento. I connettori sono dotati di boccole filettate a tenuta stagna facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca come rappresentato in figura:



Cemento armato

Leganti: I leganti impiegati nell'opera sono quelli previsti dalle disposizioni vigenti in materia Legge 26/05/1965 e norme armonizzate della serie 197 dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme EN 197-1 e EN 197-2. In presenza di ambienti chimicamente aggressivi si fa riferimento ai cementi previsti dalle norme UNI 9156 (cementi resistenti ai solfati) e UNI 9606 (cementi resistenti al dilavamento della calce).

Aggregati: la sabbia è viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine. La ghiaia contiene elementi assortiti, di dimensioni fino a 20 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Il pietrisco proveniente da rocce compatte non gessose né gelive è privo di impurità o elementi in decomposizione.

Additivi.

Acqua di impasto: l'acqua utilizzata per gli impasti è limpida priva di oli in percentuale dannosa e non aggressiva.

Caratteristiche resistenti:

I parametri relativi alle caratteristiche resistenti sono riportati in tabella:

Parametro	Descrizione	Simbolo	Correlazioni
Resistenza caratteristica cubica a compressione	Valore frattile 5% della distribuzione di resistenza determinata su provini cubici confezionati e conservati secondo la Norma UNI EN 12390-2, e sottoposti a prova di compressione uniaxiale dopo 28 giorni, secondo la Norma UNI EN 12390-3	R_{ck}	
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	Valore frattile 5% della distribuzione di resistenza determinata su provini cilindrici, di diametro 150 mm ed altezza 300 mm	f_{ck}	$f_{ck} = 0,83 \times R_{ck}$
Resistenza di calcolo cilindrica a compressione		f_{cd}	$\alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$
Resistenza a trazione	Resistenza media a trazione semplice (assiale)	f_{ctm}	
Resistenza caratteristica		f_{ctk}	$f_{ctk} = 0,7 \times f_{ctm}$
Resistenza a trazione per flessione		f_{ctk}	$f_{ctk} = 1,2 \times f_{ctk}$
T.A. in esercizio comb. rara			
T.A. in esercizio comb. frequente			
T.A. in esercizio comb. Q. perm.			
Modulo Elastico	In funzione della resistenza a rottura media su provino cubico (R_{cm})	E_c	$E_{cm} = 22.000 \times (f_{cm}/10)^{0,3}$
Coefficiente di Poisson	Viene adottato un valore maggiore di zero (calcestruzzo fessurato)	ν_c	$0 < \nu_c \leq 0,2$
Coefficiente di dilatazione termica	In fase di progettazione è assunto il valore riportato nella presente tabella	α_c	

Calcestruzzo

C35/45			
R_{ck}	45 MPa	s_{amm rara}	22 MPa
f_{ck}	37 MPa	s_{amm freq}	17 MPa
f_{cd}	23 MPa	s_{amm qp}	17 MPa
f_{ctm}	3 MPa	f_{bd}	3 MPa
f_{ctk}	2 MPa	E_c	3,82x10 ⁴

C25/30			
R_{ck}	30 MPa	s_{amm rara}	12 MPa
f_{ck}	25 MPa	s_{amm freq}	10 MPa
f_{cd}	16 MPa	s_{amm qp}	10 MPa
f_{ctm}	3 MPa	f_{bd}	2 MPa
f_{ctk}	2 MPa	E_c	3,12x10 ⁴

Dosature dei materiali e acciai

La dosatura dei materiali, per metro cubo di impasto, è orientativamente quella riportata nelle tabelle di seguito (salvo la preparazione dei provini). Le armature metalliche sono costituite da acciaio saldabile e qualificato secondo le procedure del D.M. 14/01/2008:

Dosature	
Sabbia	0,6 m ³
Ghiaia	0,3 m ³
Acqua	174 l
Cemento 525	3,6 q/m ³

Acciaio	
Tipo	B450C
f_{nom}	450 N/mm ²
f_{tnom}	540 N/mm ²
f_{yk}	450 N/mm ²
f_{tk}	540 N/mm ²
f_{aderenza}	2,6 N/mm ²





LE NOSTRE CERTIFICAZIONI





www.imq.it

**CERTIFICATO N.
CERTIFICATE N. 9105.TMS3**

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA QUALITA' DI
WE HEREBY CERTIFY THAT THE QUALITY SYSTEM OPERATED BY

TMS CABINE SPA
VIA ARGINE 508 - 80147 NAPOLI (NA)
UNITA' OPERATIVE
OPERATIVE UNITS



VIA VOTTA CONS. ARCHO - LOTTO 8 - 81020 VALLE DI MADDALONI (CE)
Operazioni esterne

E' CONFORME ALLA NORMA
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

ISO 9001:2008
PER LE SEGUENTI ATTIVITA'
FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

Progettazione, produzione e consegna di manufatti monolitici o pannellati per cabine elettriche o pluriuso prefabbricati in cemento armato vibrato con posizionamento e fissaggio di apparecchiature elettromeccaniche MT/BT
Design, manufacture and delivery of monolithic or paneled manufactures for substations or many uses prefabricated in vibrate concrete with positioning and fixing of MV/LV electromechanical equipments

Riferirsi al manuale della qualità per l'applicabilità dei requisiti della norma ISO 9001:2008
Refer to quality manual for details of applications to ISO 9001:2008 requirements

Sistema di gestione per la qualità conforme alla norma ISO 9001:2008 valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico RT-05. La presente certificazione si intende riferita agli aspetti gestionali dell'impresa nel suo complesso ed è utilizzabile ai fini della qualificazione delle imprese di costruzione ai sensi dell'articolo 40 della legge 163 del 12 aprile 2006 e successive modificazioni e del DPR. 5 ottobre 2010 n. 207

IL PRESENTE CERTIFICATO E' SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI QUALITA' E DI GESTIONE DELLE AZIENDE
THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE REQUIREMENTS OF THE RULES FOR THE CERTIFICATION OF COMPANY QUALITY AND MANAGEMENT SYSTEMS

PRIMA EMISSIONE FIRST ISSUE	EMISSIONE CORRENTE CURRENT ISSUE	DATA SCADENZA EXPIRY DATE
2009-04-17	2012-03-27	2015-04-16



IMQ S.p.A. - VIA QUINTILIANO, 43 - 20138 MILANO

CISQ is a member of



www.iqnet-certification.com

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

ACCREDIA
CERTIFICAZIONE QUALITA'

SGS N°10304, SGA N°10000,
SCR N°10059, SSI N°10000,
FSM N°1001, FSD N°10058,
SSE N°10014

Ministero degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.

CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

**FEDERAZIONE
CISQ**

www.cisq.com

EA: 28, 16

I processi riconducibili a settori EA sottolinesi risultano non ancora coperti da accreditamento
Processes related to underlined EA sectors are not yet covered by accreditation

La validità del certificato è subordinata a sorveglianza annuale e riesame completo del Sistema di Gestione con periodicità triennale
The validity of the certificate is submitted to annual audit and a reassessment of the entire Management System within three years



**CERTIFICATO N.
CERTIFICATE N. 9191.TMS4**

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE DI
WE HEREBY CERTIFY THAT THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS OPERATED BY

TMS CABINE SPA

VIA ARGINE 508 - 80147 NAPOLI (NA)

SITI
SITES



VIA VOTTA CONS. ARCHO - LOTTO 8 - 81020 VALLE DI MADDALONI (CE)
Operazioni esterne

E' CONFORME ALLA NORMA
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

ISO 14001:2004

PER LE SEGUENTI ATTIVITA'
FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

Progettazione, produzione e consegna di manufatti monolitici o pannellati per cabine elettriche o pluriuso prefabbricati in cemento armato vibrato con posizionamento e fissaggio di apparecchiature elettromeccaniche MT/BT (mediante le fasi di gestione degli stoccaggi di inerti e cemento, miscelazione per la produzione di cls, preparazione delle armature, fasi di getto con vibrazione nei casseri, assemblaggio e posizionamento di apparecchiature, posa infissi, consegna)
Design, manufacture and delivery of monolithic or paneled manufactures for substations or many uses prefabricated in vibrato concrete with positioning and fixing of MV/LV electromechanical equipments (through management of the storage of aggregates and cement, mixing for the production of concrete, preparation of reinforcements, casting with vibration in the quarterdecks, assembly and positioning of equipments, fixtures installation, delivery)

Certificazione rilasciata in conformità al Regolamento Tecnico ACCREDIA RT-09

IL PRESENTE CERTIFICATO E' SOGGETTO AL RISPETTO DEL
REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE
THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE
REQUIREMENTS OF THE RULES FOR CERTIFICATION OF MANAGEMENT SYSTEMS

PRIMA EMISSIONE
FIRST ISSUE
2012-03-27

EMISSIONE CORRENTE
CURRENT ISSUE
2012-03-27

DATA SCADENZA
EXPIRY DATE
2015-03-26

IMQ S.p.A. - VIA QUINTILIANO, 43 - 20138 MILANO

CISQ is a member of



www.iqnet-certification.com

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world.

IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.



SGQ N°006A, SGA N°006D,
SCR N°005F, SSI N° 003G,
PSM N° 007I, PRO N°006B
SGE N° 006A
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

EA: 28, 16

I processi riconducibili a settori EA sottolineati risultano non ancora coperti da accreditamento
Processes related to underlined EA sectors are not yet covered by accreditation

La validità del certificato è subordinata a sorveglianza annuale e riesame completo del Sistema di Gestione con periodicità triennale
The validity of the certificate is submitted to annual audit and a reassessment of the entire Management System within three years

CISQ è la Federazione Italiana di
Organismi di Certificazione dei
sistemi di gestione aziendale.

CISQ is the Italian Federation
of management system
Certification Bodies.



www.cisq.com



Distribuzione

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI
INGEGNERIA E UNIFICAZIONE
Unificazione e Metodi di Lavoro

00198 Roma, via Ombrone 2
T +39 0683051 - F +39 068305582
eneldistribuzione@pec.enel.it

Enel-DIS-05/09/2011-1384605

DIS/IUN/UML

Prioritaria
Spett.le
TMS Cabine
Via Votta Consorzio Archo Lotto 8
81020 VALLE DI MADDALONI CE

Oggetto: Aggiornamento omologazione cabina Box DG 2061 Ed. 6 del 09-07-2010

Facciamo seguito alla Vostra richiesta del 15-06-2011 (prot. Enel DIS 0958515 del 17-06-2011) con riferimento all'aggiornamento di omologazione della cabina box:

Sigla costruttore	Tipo ENEL	Matricola
TMS DG 2061	DG 2061	227280

di cui alla nostra specifica di unificazione DG 2061 ed. 6 del 09-07-2010, vista la documentazione inviata di seguito indicata:

- Copia della lettera Enel di riconoscimento della certificazione di conformità del prototipo alla DG 2061 Ed. 5 (Prot. Enel 0438924 del '07-'07-2009);
- Copia dell'Attestato di Qualificazione n.66/09 - SD per la produzione in serie dichiarata ai sensi del D.M. 14.01.2008 rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici di Roma in data 27-ottobre-2010;
- Vostra dichiarazione dello '05-08-2011 inerente il tipo di passacavo utilizzato a corredo della cabina e relativa scheda tecnica;
- Disegni esecutivi e relazione tecnica, da noi timbrati ed approvati in data 12-08-2011 ed allegati alla presente, contenenti le modifiche e gli adeguamenti da noi richiesti successivamente all'emissione della specifica DG 2061 Ed. 5, quali:
 - sostituzione della scossalina di rame con canalette in VTR;
 - ed in ottemperanza al regolamento CE 244/2009:
 - il quadro di bassa tensione per alimentazione dei servizi ausiliari SA, attualmente previsto sul lato porta, è stato spostato sulla parete opposta, adiacente ai quadri BT, come da nostra "Guida di progetto" di giugno 2002 ed. 1 schemi Tavole S2.8 e S7.1;
 - l'attuale lampada di illuminazione da 200 W è stata sostituita con lampada a risparmio energetico CFL (Compatta a fluorescenza) potenza minima 30 W;
 - l'alimentazione della lampada di illuminazione è realizzata con due conduttori unipolari di 2,5 mmq, in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore bipolare IP>40, posto sul lato porta;

ed infine, visto l'esito positivo della prova di carico sul pavimento della cabina, eseguito in data 26-luglio-2011 dalla società "Laboratorio Edili TEST" in presenza di personale Enel: Vi comunichiamo che per il materiale sopra indicato, prodotto nel Vostro stabilimento situato in Via Votta Consorzio Archo Lotto 8 - 80021 Valle di Maddaloni (CE), è stata accertata la conformità alla specifica Enel DG 2061 Ed 6 del 09.07.2010 restando validi gli altri elaborati tecnici relativi alla specifica Enel DG 2061 Ed 5 e successive integrazioni/variazioni degli stessi a fronte di nostra richiesta.

Con l'occasione Vi ricordiamo che la documentazione non riservata di tipo "A" e quella riservata di tipo "B", rimarrà in Vostro possesso e dovrà essere esibita a richiesta di nostri rappresentanti.

I documenti suddetti, non potranno essere modificati senza nostra preventiva autorizzazione e gli esemplari del materiale che ci fornirete in futuro dovranno essere ad essi conformi, pena la revoca dell'omologazione.

Richiamiamo infine la Vostra attenzione sulle clausole riportate nelle prescrizioni ENEL Distribuzione S.p.A. per la fornitura che prevedono la revoca dell'omologazione (in particolare un esito negativo in una eventuale ripetizione di prove di tipo) ed alla facoltà che, sulle forniture di materiale omologato, l'ENEL si riserva di decidere, in qualsiasi momento, di ripetere tutte le prove di tipo o parte di esse.

Per eventuali chiarimenti contattare Antonio Fattore (antonio.fattore@enel.com).

Distinti Saluti

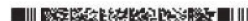
Fabio Giammanco
IL RESPONSABILE

Il presente documento è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 82/2005. La riproduzione dello stesso su supporto analogico è effettuata da Enel Servizi e costituisce una copia integra e fedele dell'originale informatico, disponibile a richiesta presso l'Unità emittente.

**Distribuzione**

GRUPPO ENEL - DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI
INGEGNERIA E UNIFICAZIONE
Unificazione e Metodi di Lavoro

00198 Roma, via Ombrone 2
T +39 0683051 - F +39 068305582
eneldistribuzione@pec.enel.it



Enel-DIS-26/03/2012-0424082

DIS/IUN/UML

<~~~~~>

Spett.le
TMS CABINE
Via Votta - Area PIP Lotto 8
81020 VALLE DI MADDALONI (CE)

SER/DO/ACQ/APR
Approvvigionamenti Reti

Oggetto: Omologazione cabina Box DG2061 Ed 7.1

Facciamo seguito alla Vostra richiesta -prot. Enel DIS 0167458 del 08-02-2012 - con riferimento all'omologazione della cabina box:

Sigla costruttore	Tipo ENEL	Matricola
CABINA DG2061 ED 7.1	DG 2061	227280 - 227283

di cui alla nostra tabella di unificazione DG 2061 Ed. 7.1 del 10-02-2012, vista la documentazione inviataci di seguito indicata:

- documentazione tecnica da noi vistata in data 13-03-2012:
 - a) - relazione tecnica descrittiva contenente: caratteristiche dei materiali; dati di calcolo strutturale; caratteristiche geometriche;
- relazione tecnica generale;
 - b) calcolo di verifica del coefficiente di trasmissione termica sull'elemento di copertura, come richiesto al punto 4.5 delle prescrizioni;
 - c) istanza di richiesta dell'Attestato di qualificazione, al MMLLPP - servizio tecnico centrale, protocollata presso il Ministero delle Infrastrutture - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale;
 - d) caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio utilizzato sulla scorta di prove eseguite presso un Laboratorio Ufficiale;
- documentazione di Tipo A (§ 10.2.1 della specifica in oggetto) da noi approvata e vidimata in data 13-03-2012:
 - e) piante, prospetti e sezioni;
 - f) schede tecniche relative a: • fluidificanti-impermeabilizzanti utilizzati per additivare il calcestruzzo; • coibentazione e impermeabilizzazione della copertura; • rivestimento murale - plastico idrorepellente utilizzato per le pareti esterne e pitture per l'interno; • componenti costituenti l'impianto di illuminazione interna;
 - g) schema di sollevamento completa dei dati richiesti.
 - h) disegno della targa di identificazione
 - i) rapporto sulle Prove di tipo eseguite sul prototipo ai sensi del punto 5.1 della specifica DG2061 ed 7.1;

Vi comunichiamo che per il materiale sopra indicato, prodotto nel Vostro stabilimento situato in Via Votta - Area PIP Lotto 8 - 81020 Valle di Maddaloni (CE) è stata accertata la conformità alla specifica DG 2061 Ed '07.1 del 10-02-2012.

Con l'occasione Vi ricordiamo che la documentazione non riservata di tipo "A" e quella riservata di tipo "B", rimarrà in Vostro possesso e dovrà essere esibita a richiesta di nostri rappresentanti.

I documenti suddetti, non potranno essere modificati senza nostra preventiva autorizzazione e gli esemplari del materiale che ci fornirete in futuro dovranno essere ad essi conformi, pena la revoca dell'omologazione.

Fabio Giammanco
IL RESPONSABILE

Il presente documento è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 82/2005. La riproduzione dello stesso su supporto analogico è effettuata da Enel Servizi e costituisce una copia integra e fedele dell'originale informatico, disponibile a richiesta presso l'Unità emittente.



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE

PRODUZIONE di COMPONENTI PREFABBRICATI in c.a./c.a.p.

SERIE DICHIARATA

n. 33/12-SD

In conformità al D.M. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni" ed ai sensi dell'art.9 della legge n.1086/1971 si attesta che la ditta:

TMS Cabine s.p.a.

Via Argine n.508 - 80147 Napoli

per lo stabilimento di:

Via Votta, Consorzio Archo (Lotto 8) - 81020 Valle di Maddaloni (CE)

ha depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici la documentazione inerente il possesso dei requisiti richiesti dal p.to 11.8.4 delle Norme Tecniche di cui al D.M. 14.1.2008, in relazione al processo produttivo ed al controllo di produzione in stabilimento finalizzati alla produzione dei seguenti componenti prefabbricati in c.a. e/o c.a.p.:

- **Cabine box per apparecchiature elettriche (e relative vasche):**
Monobox Tipo A - B - C - D L variabile
 (dimensioni: 2,50 x H 2,70 x Lunghezza: 1,5 - 8,0 m)

Il presente Attestato, che sostituisce il precedente n. 66/09-SD rilasciato alla TMS Cabine srl, ha decorrenza dal 29/07/2012 e validità fino al 29/7/2015, fatto salvo l'obbligo della diversa procedura di marcatura CE connessa all'attuazione del DPR n. 246/1993, per le specifiche famiglie di prodotti coperti da norma EN armonizzata.

Il presente Attestato ha l'obiettivo di identificare lo stabilimento di produzione ed i componenti prodotti e non è finalizzato a certificare la concreta idoneità tecnica dei manufatti alle diverse utilizzazioni cui possono essere destinati.

L'Attestato non prevede, da parte del Servizio Tecnico Centrale, l'approvazione tecnica degli elaborati presentati, per i quali il Progettista ed il Produttore, ciascuno secondo le rispettive competenze, sono pienamente responsabili ai sensi di legge, restando altresì nella responsabilità delle figure suddette ogni impiego del prodotto.

L'Attestato si intende sempre riferito ai singoli elementi costruttivi, nei limiti d'impiego indicati nella documentazione tecnica presentata, e non all'opera o al sistema costruttivo che ingloba gli stessi.

Ogni impiego dei componenti strutturali di cui al presente Attestato deve avvenire sulla base di calcoli redatti in conformità alla normativa tecnica vigente al momento dell'utilizzo.

Roma, 8 agosto 2012

IL DIRIGENTE III DIVISIONE
Ing. Marco PANECALO

ORGANISMO DI CERTIFICAZIONE ED ISPEZIONE SUI PRODOTTI DA COSTRUZIONE AI SENSI DELL'ART.8 DEL D.P.R. 246/93 (NOTIFICA COMMISSIONE EUROPEA N. 0969)

ORGANISMO DI BENESTARE TECNICO EUROPEO (MEMBRO EOTA) AI SENSI DELL'ART.5 DEL D.P.R. N.246/93.

ORGANISMO DI CERTIFICAZIONE NAZIONALE AI SENSI DEL D.M. 14.01.2008

VIA Nomentana 2 - 00161 ROMA
TEL. 06.4412.4101, FAX 06.4426.7383

www.cslp.it

TECNO PROVE Organismo di certificazione, ingegneria e prove, notificato CE 0020
(DPR n. 274 del 21/02/2000 - Circolare 58/19/CE)

CERTIFICATO DI CONTROLLO DI PRODUZIONE DI FABBRICA
0925 CPD P d n. 61/2011

Vista la Direttiva 89/106/CEE del Consiglio, del 21 Dicembre 1988, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione, modificata dalla direttiva 93/38/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993, si attesta che il prodotto da costruzione:

COMPONENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO - ELEMENTI STRUTTURALI LINEARI

Descrizione del prodotto:
Elementi strutturali Travi e pilastri in C.A. Denominazione

Condizioni particolari uso del prodotto:

Commercializzato da
Produttore: TMS CABINE SPA Nome cognome Qualifica
Indirizzo: VIA ARGINE 508 - 80147 NAPOLI (NA)
Prodotto nella Fabbrica
Fabbrica: TMS CABINE S.p.A. Via Votta - Consorzio Arco Loto N. 8 81020 Valle di Maddaloni (CE) Denominazione Luogo

È stato sottoposto dal fabbricante alle prove di tipo iniziale ed al Controllo di Produzione di Fabbrica, e che l'Organismo Notificato - TECNO PROVE S.R.L. - ha eseguito l'ispezione iniziale della fabbrica, il controllo della produzione di fabbrica ed esegue la continua sorveglianza, valutazione e approvazione del controllo di produzione di fabbrica.

Questo Certificato attesta che tutti i provvedimenti riguardanti l'attestazione di conformità e gli adempimenti descritti nell'appendice ZA della norma

EN 13225:2004/AC:2006
norma

Sono stati applicati.

Questo certificato è stato emesso in data 04/11/2011 e resta valido per il tempo in cui le condizioni stabilite nelle norme tecniche armonizzate, in riferimento alle condizioni di produzione in fabbrica e al controllo di produzione di fabbrica, non siano modificate significativamente.

EMISSIONE CORRENTE
04/11/2011

Responsabile dell'Organismo di Certificazione:
Dott. Ing. Giovanni Alentoro Direttore Tecnico Qualifica
0925 CPD P d n. 61/2011

TECNO PROVE Organismo di certificazione, ingegneria e prove, notificato CE 0020
(DPR n. 274 del 21/02/2000 - Circolare 58/19/CE)

CERTIFICATO DI CONTROLLO DI PRODUZIONE DI FABBRICA
0925 CPD P g n. 46/2011

Vista la Direttiva 89/106/CEE del Consiglio, del 21 Dicembre 1988, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione, modificata dalla direttiva 93/38/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993, si attesta che il prodotto da costruzione:

ELEMENTI PREFABBRICATI DI CALCESTRUZZO - LASTRE PER SOLAI

Descrizione del prodotto:
Lastre in calcestruzzo per soletto Lastre pedrali Denominazione

Condizioni particolari uso del prodotto:

Commercializzato da
Produttore: TMS CABINE SPA Nome cognome Qualifica
Indirizzo: VIA ARGINE 508 - 80147 NAPOLI (NA)
Prodotto nella Fabbrica
Fabbrica: TMS CABINE S.p.A. Via Votta - Consorzio Arco Loto N. 8 81020 Valle di Maddaloni (CE) Denominazione Luogo

È stato sottoposto dal fabbricante alle prove di tipo iniziale ed al Controllo di Produzione di Fabbrica, e che l'Organismo Notificato - TECNO PROVE S.R.L. - ha eseguito l'ispezione iniziale della fabbrica, il controllo della produzione di fabbrica ed esegue la continua sorveglianza, valutazione e approvazione del controllo di produzione di fabbrica.

Questo Certificato attesta che tutti i provvedimenti riguardanti l'attestazione di conformità e gli adempimenti descritti nell'appendice ZA della norma

EN 13747:2005+A1:2008
norma

Sono stati applicati.

Questo certificato è stato emesso in data 29/07/2011 e resta valido per il tempo in cui le condizioni stabilite nelle norme tecniche armonizzate, in riferimento alle condizioni di produzione in fabbrica o al controllo di produzione di fabbrica, non siano modificate significativamente.

EMISSIONE CORRENTE
29/07/2011

Responsabile dell'Organismo di Certificazione:
Dott. Ing. Giovanni Alentoro Direttore Tecnico Qualifica
0925 CPD P g n. 46/2011

TECNO PROVE Organismo di certificazione, ingegneria e prove, notificato CE 0020
(DPR n. 274 del 21/02/2000 - Circolare 58/19/CE)

CERTIFICATO DI CONTROLLO DI PRODUZIONE DI FABBRICA
0925 CPD P m n. 47/2011

Vista la Direttiva 89/106/CEE del Consiglio, del 21 Dicembre 1988, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione, modificata dalla direttiva 93/38/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993, si attesta che il prodotto da costruzione:

ELEMENTI PREFABBRICATI DI CALCESTRUZZO - ELEMENTI DA PARETE

Descrizione del prodotto:
Elementi per parete Pannelli da parete Denominazione

Condizioni particolari uso del prodotto:

Commercializzato da
Produttore: TMS CABINE SPA Nome cognome Qualifica
Indirizzo: VIA ARGINE 508 - 80147 NAPOLI (NA)
Prodotto nella Fabbrica
Fabbrica: TMS CABINE S.p.A. Via Votta - Consorzio Arco Loto N. 8 81020 Valle di Maddaloni (CE) Denominazione Luogo

È stato sottoposto dal fabbricante alle prove di tipo iniziale ed al Controllo di Produzione di Fabbrica, e che l'Organismo Notificato - TECNO PROVE S.R.L. - ha eseguito l'ispezione iniziale della fabbrica, il controllo della produzione di fabbrica ed esegue la continua sorveglianza, valutazione e approvazione del controllo di produzione di fabbrica.

Questo Certificato attesta che tutti i provvedimenti riguardanti l'attestazione di conformità e gli adempimenti descritti nell'appendice ZA della norma

EN 14992:2007
norma

Sono stati applicati.

Questo certificato è stato emesso in data 29/07/2011 e resta valido per il tempo in cui le condizioni stabilite nelle norme tecniche armonizzate, in riferimento alle condizioni di produzione in fabbrica e al controllo di produzione di fabbrica, non siano modificate significativamente.

EMISSIONE CORRENTE
29/07/2011

Responsabile dell'Organismo di Certificazione:
Dott. Ing. Giovanni Alentoro Direttore Tecnico Qualifica
0925 CPD P m n. 47/2011

TECNO PROVE Organismo di certificazione, ingegneria e prove, notificato CE 0020
(DPR n. 274 del 21/02/2000 - Circolare 58/19/CE)

CERTIFICATO DI CONTROLLO DI PRODUZIONE DI FABBRICA
0925 CPD P m n. 62/2011

Vista la Direttiva 89/106/CEE del Consiglio, del 21 Dicembre 1988, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione, modificata dalla direttiva 93/38/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993, si attesta che il prodotto da costruzione:

ELEMENTI PREFABBRICATI DI CALCESTRUZZO - ELEMENTI PER FONDAZIONE

Descrizione del prodotto:
Elementi per fondazione pilastri in c.a. travi di fondazione in c.a. Denominazione

Condizioni particolari uso del prodotto:

Commercializzato da
Produttore: TMS CABINE SPA Nome cognome Qualifica
Indirizzo: VIA ARGINE 508 - 80147 NAPOLI (NA)
Prodotto nella Fabbrica
Fabbrica: TMS CABINE S.p.A. Via Votta - Consorzio Arco Loto N. 8 81020 Valle di Maddaloni (CE) Denominazione Luogo

È stato sottoposto dal fabbricante alle prove di tipo iniziale ed al Controllo di Produzione di Fabbrica, e che l'Organismo Notificato - TECNO PROVE S.R.L. - ha eseguito l'ispezione iniziale della fabbrica, il controllo della produzione di fabbrica ed esegue la continua sorveglianza, valutazione e approvazione del controllo di produzione di fabbrica.

Questo Certificato attesta che tutti i provvedimenti riguardanti l'attestazione di conformità e gli adempimenti descritti nell'appendice ZA della norma

EN 14991:2007
norma

Sono stati applicati.

Questo certificato è stato emesso in data 04/11/2011 e resta valido per il tempo in cui le condizioni stabilite nelle norme tecniche armonizzate, in riferimento alle condizioni di produzione in fabbrica e al controllo di produzione di fabbrica, non siano modificate significativamente.

EMISSIONE CORRENTE
04/11/2011

Responsabile dell'Organismo di Certificazione:
Dott. Ing. Giovanni Alentoro Direttore Tecnico Qualifica
0925 CPD P m n. 62/2011

Bureau Veritas Italia Spa

Certificato di conformità

N° 09/R11066/03 del 08.06.2009

rilasciato a

tMS CABiNE SpA
via Argine, 508 - 80147 Napoli

relativo a

**BOX PREFABBRICATO PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE CONFORME A
TABELLA ENEL DG 2061 ED. V E RELATIVO BASAMENTO A VASCA**

Documento di verifica di riferimento:

Rapporto finale di conformità rif. doc R11065/09/FF/ac del 03.06.2009

Napoli, 8 Giugno 2009

Ing. Franco FORNI
Responsabile Tecnico
Bureau Veritas Italia SpA
Dipartimento Costruzioni



Unità locale
Bureau Veritas Italia S.p.A.
Via Santa Brigida, 39
80133 Napoli

Tel. (+39) 06.97604121
Fax. (+39) 06.39754451
Cap. Soc. € 3.575.806.00 i.v.

Reg. Imp. e P.IVA
11498640157
www.bureauveritas.it

Soggetta all'attività di direzione
e coordinamento da parte di
Bureau Veritas SA con sede a
Neuilly-sur-Seine - Francia

DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELLA FORNITURA



Valle di Maddaloni, 10.05.2013

Nr. Commessa: V13.016

CERTIFICATO DI ORIGINE

La società TMS CABINE SpA produttrice di componenti prefabbricati ha depositato il progetto degli elementi prodotti con attestazione presso il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con N. 033/12-SD. Il progettista delle strutture prefabbricate è l'ing. Roberto Cappuccio nato a Battipaglia (SA) il 05/04/1972 e residente in Via XXI Aprile, 4 - 84091 Battipaglia (SA) c.f. CPPRR72D05A717L, iscritto nella sezione A dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno col n. 3561. I monobox prodotti sono di tipologia "A" conforme al deposito e delle seguenti dimensioni:

mm. 2500x7500x2700 (pxl) - Vano Utente (sn. P1304000035)
mm. 2500x6700x2700 (pxl) - Enel e Misure - DG2092 II ed. (sn. P1304000027)
mm. 2500x2580x2700 (pxl) - Vano Utente (sn. P1304000028)
mm. 2500x3850x2700 (pxl) - Vano Utente (sn. P1304000036)

forniti a:

MAJORANO SpA - Via Argine 508 - Napoli

Luogo di consegna c/o cantiere:

c/o Cantiere TMS Cabine S.p.A.

Sono stati progettati, costruiti e montati secondo quanto prescritto dalle vigenti norme di Legge (Legge 5/11/71 - N. 1086; DM14/02/92; Circ. Minist. N. 37406/STC del 24/06/93; DM 03/12/87; DM 12/02/82 Circ. Minist. 22631 del 24/05/82; Legge 05/11/74 - N. 64; DM 09/01/96; DM 14/01/2008)

Inoltre si dichiara che:

- > Il direttore della produzione in stabilimento è l'arch. Salvatore Gambardella iscritto all'Albo degli Architetti della Provincia di Napoli col N. 6376;
- > Il monobox è stato prodotto nello stabilimento TMS CABINE SpA sito in Valle di Maddaloni (CE) - Via Votta - Consorzio Arco - lotto 8;
- > Le strutture sono conformi a quanto indicato dalla Norme CEI 0-16, CEI 11-1; CEI EN 62271-202:2008 - direttiva Enel DG 2092 rev. 2 del 1 luglio 2011.

- Il Produttore

- Il Direttore di Produzione

Prot. n. U0000198/13 - Copia 1 di 3

TMS Cabine S.p.A. - Sede legale: Via Argine, 508 - 80147 Napoli
Stabilimento di produzione: Via Votta Consorzio Arco lotto 8 - Valle di Maddaloni (CE) Tel. 0823 337946 - Fax 0823 336516
Cap. Soc. € 1.200.000 I.V. - C.C.I.A.A. di Napoli Reg. Rza n. 810324 - P.I.V.A. e C.F. 04548240658 - info@tmscabine.it - www.tmscabine.it

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE (art. 7 del D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008)

Il sottoscritto **Angele Maiorano** amministratore unico della società **TMS CABINE Srl** operante nel settore delle Cabine Elettriche Prefabbricate con sede legale in Napoli - Via Argine, 508 cap 80147

Partita IVA e Codice Fiscale	04548240656
Iscritta nel Registro Imprese (DPR 581/1985) della C.C.I.A.A. di Napoli	818324
Esecutrice della Cabina Elettrica MT/bt ai sensi della norma CEI 11-35; CEI 11-1 Utente Passivo	Installazione apparecchiature MT, BT, trasformatore MT/bt in olio, collegamenti elettrici in cabina, per potenza Sn=250 kVA
Inteso come:	☐ nuovo impianto ☐ trasformazione ☐ ampliamento ☐ manutenzione straordinaria

- > commissionato da:
- > installato nella cabina di:
- > comune:

In edificio	☐ Industriale	☐ Civile
adibito ad uso	☐ Commercio	☐ Altri usi

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6 del D.M. n. 37/2008, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato il prefabbricato, avendo in particolare:

- ☐ rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2) Ing. _____ iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di _____ numero _____;
- ☐ seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego (2) Ing. CEI 0-16; CEI 11-35; CEI 11-1; CEI 11-25; CEI 11-17; CEI 11-27; CEI 64-8; DLgs 81/08
- ☐ installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione (art. 5 e 6 del D.M. n. 37/2008);
- ☐ controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Commessa _____	Il Responsabile Tecnico TMS CABINE SpA Divisione Tecnica Ing. Raffaele Di Donna
Data _____	Il dichiarante

Prot. n. U0000197/13 - Pagina 1 di 2

TMS Cabine S.p.A. - Sede legale: Via Argine, 508 - 80147 Napoli
Stabilimento di produzione: Via Votta Consorzio Arco lotto 8 - Valle di Maddaloni (CE) Tel. 0823 337946 - Fax 0823 336516
Cap. Soc. € 1.200.000 I.V. - C.C.I.A.A. di Napoli Reg. Rza n. 810324 - P.I.V.A. e C.F. 04548240658 - info@tmscabine.it - www.tmscabine.it



TMS
CABINE

Sistema aziendale certificato secondo le norme ISO 9001:2008 - ISO 14001:2004

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N. 462011

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: 462011

2. Numero di tipo: Lastre pedralle

3. Uso previsto del prodotto da costruzione, conformemente a EN 13747:2005+A1:2008
Lastre in calcestruzzo - Lastre pedralle

4. Nome e indirizzo del fabbricante:
TMS CABINE S.p.A.
Stabilimento di produzione Valle di Maddaloni (CE)
Via Votta Consorzio Arco Loto 8
81020 Valle di Maddaloni (CE)
Italia

5. Sistema di valutazione e verifica della consistenza della prestazione del prodotto di costruzione 2*

6. L'organismo notificato:
TECNO PROVE
Organismo di certificazione, ispezione e prova, notificato CE 0925
Ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica
0925 CPD P d n. 462011 fondandosi sui seguenti elementi:
i) ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica;
ii) sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica.

7. Prestazione dichiarata:

Resistenza a compressione del calcestruzzo	45 N/mm ²
Resistenza ultima a trazione e resistenza allo snervamento dell'acciaio di armatura	450 N/mm ²

8. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 7. Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Firmato a nome e per conto del fabbricante:
Valle di Maddaloni, 02 Settembre 2013

Arch. Salvatore Gambardella
Direttore di produzione

TMS Cabine S.p.A. - Sede legale: Via Arghila, 588 - 80147 Napoli
Stabilimento di produzione: Via Votta Consorzio Arco Loto 8 - Valle di Maddaloni (CE) Tel 0823 327946 - Fax 0823 326516
Cap. Soc. € 1.270.000 i.v. - C.A.L.A.S. di Napoli Reg. Imp. n. 58354 - P.I.V.A. e C.G. 0456210069 - info@tmscabine.it - www.tmscabine.it

TMS
CABINE

Sistema aziendale certificato secondo le norme ISO 9001:2008 - ISO 14001:2004

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N. 472011

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: 472011

2. Numero di tipo: Pannelli da parete

3. Uso previsto del prodotto da costruzione, conformemente a EN 14992:2007
Elementi per parete - Pannelli da parete

4. Nome e indirizzo del fabbricante:
TMS CABINE S.p.A.
Stabilimento di produzione Valle di Maddaloni (CE)
Via Votta Consorzio Arco Loto 8
81020 Valle di Maddaloni (CE)
Italia

5. Sistema di valutazione e verifica della consistenza della prestazione del prodotto di costruzione 2*

6. L'organismo notificato:
TECNO PROVE
Organismo di certificazione, ispezione e prova, notificato CE 0925
Ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica
0925 CPD P d n. 472011 fondandosi sui seguenti elementi:
i) ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica;
ii) sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica.

7. Prestazione dichiarata:

Resistenza a compressione del calcestruzzo	45 N/mm ²
Resistenza ultima a trazione e resistenza allo snervamento dell'acciaio di armatura	450 N/mm ²

8. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 7. Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Firmato a nome e per conto del fabbricante:
Valle di Maddaloni, 02 Settembre 2013

Arch. Salvatore Gambardella
Direttore di produzione

TMS Cabine S.p.A. - Sede legale: Via Arghila, 588 - 80147 Napoli
Stabilimento di produzione: Via Votta Consorzio Arco Loto 8 - Valle di Maddaloni (CE) Tel 0823 327946 - Fax 0823 326516
Cap. Soc. € 1.270.000 i.v. - C.A.L.A.S. di Napoli Reg. Imp. n. 58354 - P.I.V.A. e C.G. 0456210069 - info@tmscabine.it - www.tmscabine.it

TMS
CABINE

Sistema aziendale certificato secondo le norme ISO 9001:2008 - ISO 14001:2004

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N. 612011

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: 612011

2. Numero di tipo: Travi e pilastri in C.A.

3. Uso previsto del prodotto da costruzione, conformemente a EN 13225:2004/AC:2008
Elementi strutturali - Travi e Pilastri in C.A.

4. Nome e indirizzo del fabbricante:
TMS CABINE S.p.A.
Stabilimento di produzione Valle di Maddaloni (CE)
Via Votta Consorzio Arco Loto 8
81020 Valle di Maddaloni (CE)
Italia

5. Sistema di valutazione e verifica della consistenza della prestazione del prodotto di costruzione 2*

6. L'organismo notificato:
TECNO PROVE
Organismo di certificazione, ispezione e prova, notificato CE 0925
Ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica
0925 CPD P d n. 612011 fondandosi sui seguenti elementi:
i) ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica;
ii) sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica.

7. Prestazione dichiarata:

Resistenza a compressione del calcestruzzo	45 N/mm ²
Resistenza ultima a trazione e resistenza allo snervamento dell'acciaio di armatura	450 N/mm ²

8. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 7. Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Firmato a nome e per conto del fabbricante:
Valle di Maddaloni, 02 Settembre 2013

Arch. Salvatore Gambardella
Direttore di produzione

TMS Cabine S.p.A. - Sede legale: Via Arghila, 588 - 80147 Napoli
Stabilimento di produzione: Via Votta Consorzio Arco Loto 8 - Valle di Maddaloni (CE) Tel 0823 327946 - Fax 0823 326516
Cap. Soc. € 1.270.000 i.v. - C.A.L.A.S. di Napoli Reg. Imp. n. 58354 - P.I.V.A. e C.G. 0456210069 - info@tmscabine.it - www.tmscabine.it

TMS
CABINE

Sistema aziendale certificato secondo le norme ISO 9001:2008 - ISO 14001:2004

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N. 622011

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: 622011

2. Numero di tipo: Pannelli in C.A., Travi di fondazione in C.A.

3. Uso previsto del prodotto da costruzione, conformemente a EN 14991:2007
Elementi per fondazione - Pannelli in C.A., Travi di fondazione in C.A.

4. Nome e indirizzo del fabbricante:
TMS CABINE S.p.A.
Stabilimento di produzione Valle di Maddaloni (CE)
Via Votta Consorzio Arco Loto 8
81020 Valle di Maddaloni (CE)
Italia

5. Sistema di valutazione e verifica della consistenza della prestazione del prodotto di costruzione 2*

6. L'organismo notificato:
TECNO PROVE
Organismo di certificazione, ispezione e prova, notificato CE 0925
Ha rilasciato il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica
0925 CPD P d n. 622011 fondandosi sui seguenti elementi:
i) ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica;
ii) sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica.

7. Prestazione dichiarata:

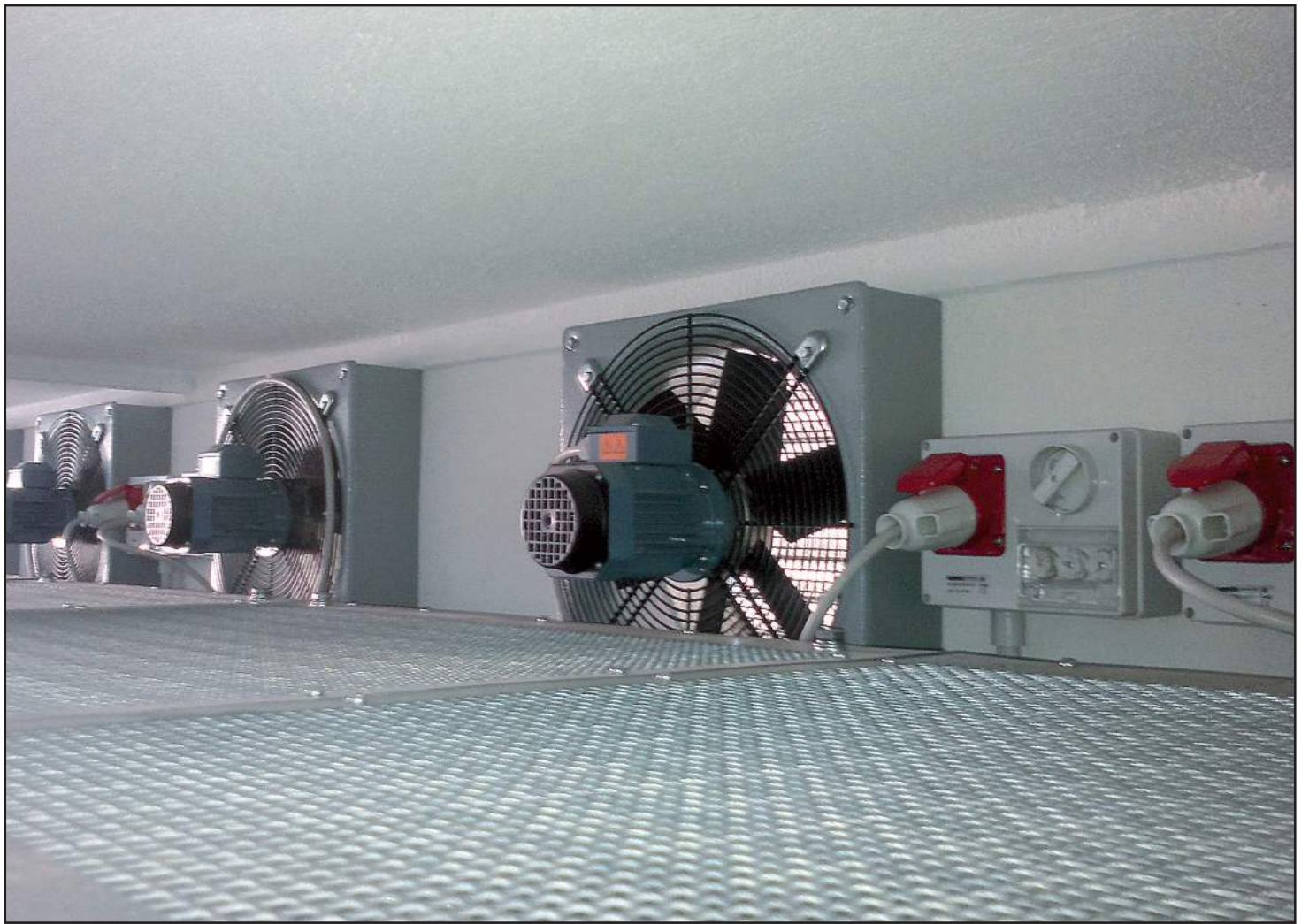
Resistenza a compressione del calcestruzzo	45 N/mm ²
Resistenza ultima a trazione e resistenza allo snervamento dell'acciaio di armatura	450 N/mm ²

8. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 7. Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

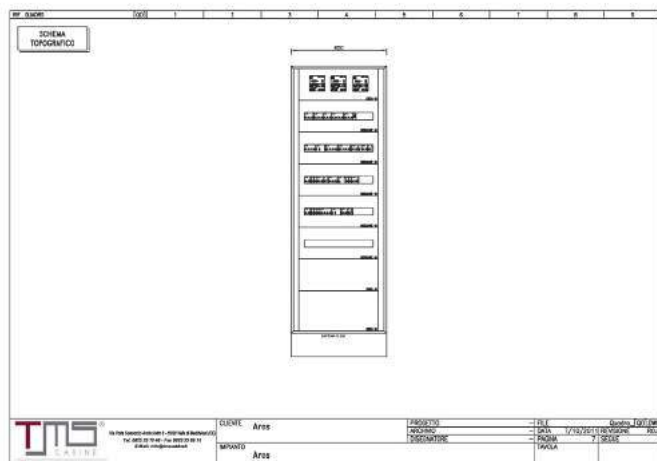
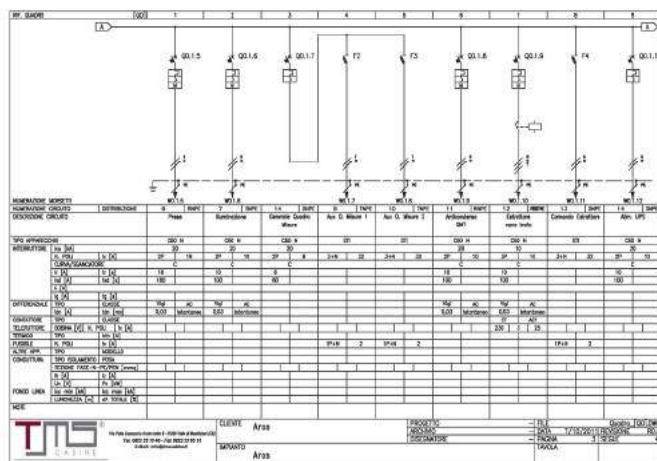
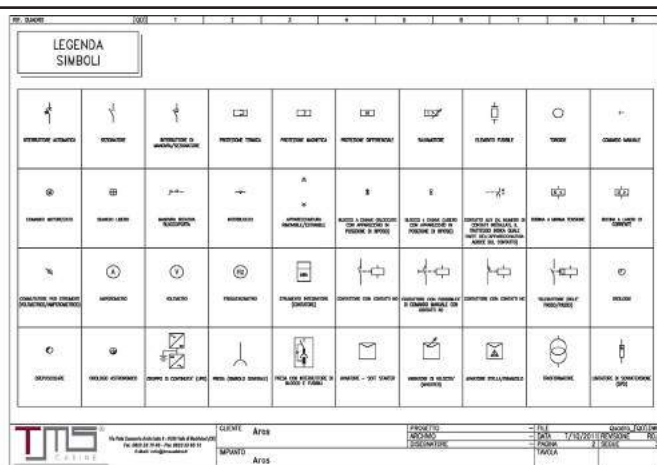
Firmato a nome e per conto del fabbricante:
Valle di Maddaloni, 02 Settembre 2013

Arch. Salvatore Gambardella
Direttore di produzione

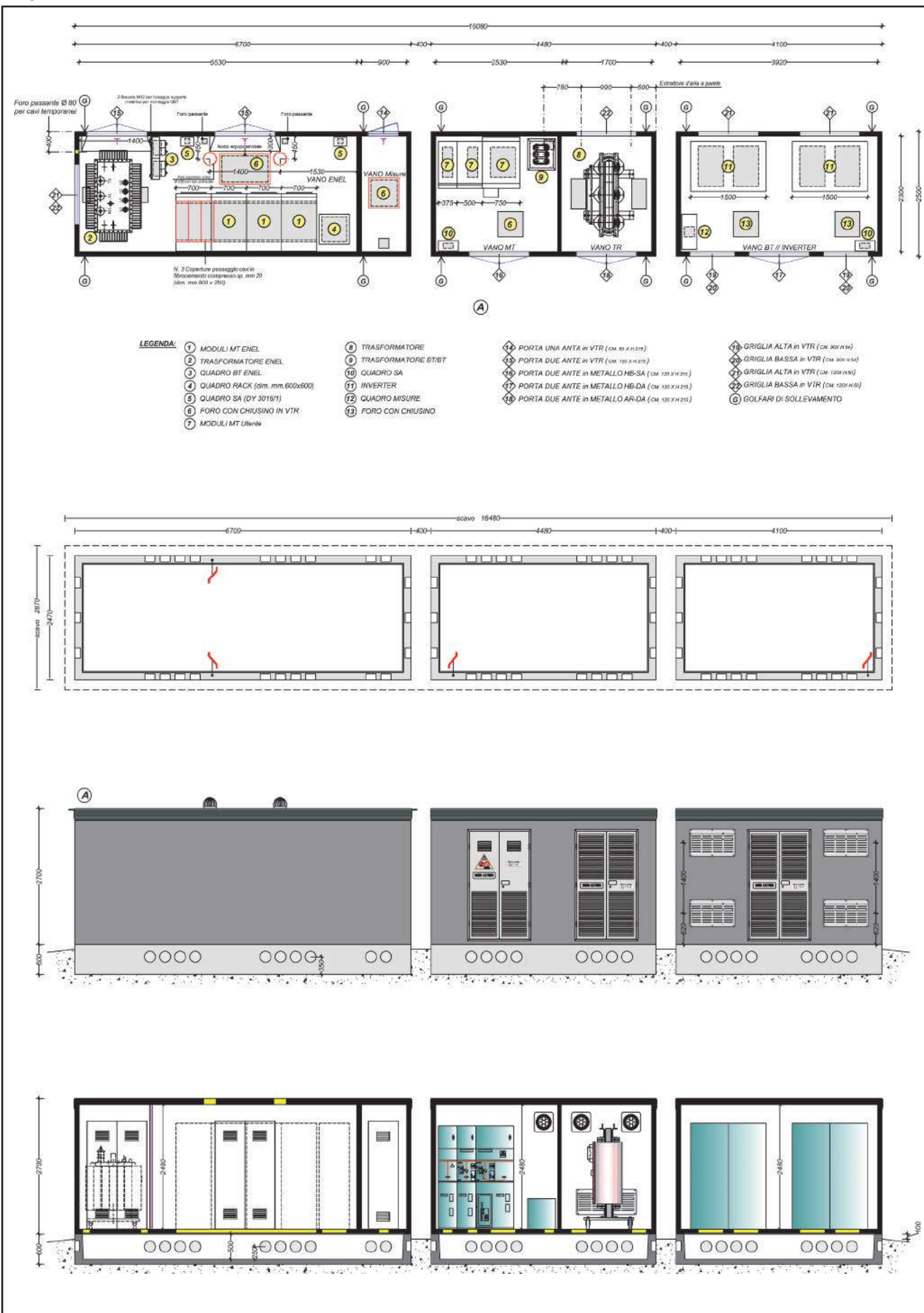
TMS Cabine S.p.A. - Sede legale: Via Arghila, 588 - 80147 Napoli
Stabilimento di produzione: Via Votta Consorzio Arco Loto 8 - Valle di Maddaloni (CE) Tel 0823 327946 - Fax 0823 326516
Cap. Soc. € 1.270.000 i.v. - C.A.L.A.S. di Napoli Reg. Imp. n. 58354 - P.I.V.A. e C.G. 0456210069 - info@tmscabine.it - www.tmscabine.it



24



Layout cabina elettrica





PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI

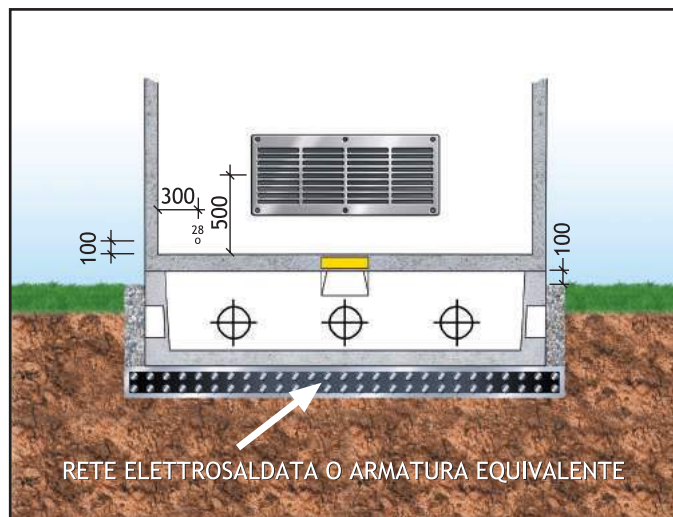


Schema di posa cabina tipo monobox



1 - Preparazione del piano di appoggio

Si richiede l'esecuzione della superficie fratazzata perfettamente in piano (tolleranza ± 20 mm) conforme al sistema progettuale fornito.



2 - Getto di basamento in calcestruzzo

Salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, il basamento può essere realizzato con calcestruzzo dosato con almeno 300 kg/m^3 di cemento tipo 325 e con resistenza specifica non inferiore a $R_{ck} 250 \text{ kg/cm}^2$, armato con doppia rete elettrosaldata di diametro minimo pari a 10 mm con maglia 10×10 o armatura ad essa equivalente.



3 - Consegna della cabina

L'operazione viene effettuata tramite l'affiancamento del bilico e del camion con gru/autogrù al piano di appoggio. Deve essere, quindi, assicurata sia l'accessibilità degli automezzi che la possibilità di poter effettuare manovre in loco in modo da eseguire l'operazione di scarico e posa dei monobox agevolmente. Inoltre la viabilità di cantiere e la zona antistante il piano di appoggio della cabina elettrica, dovranno essere idonei al passaggio e allo stazionamento dei mezzi a pieno carico.



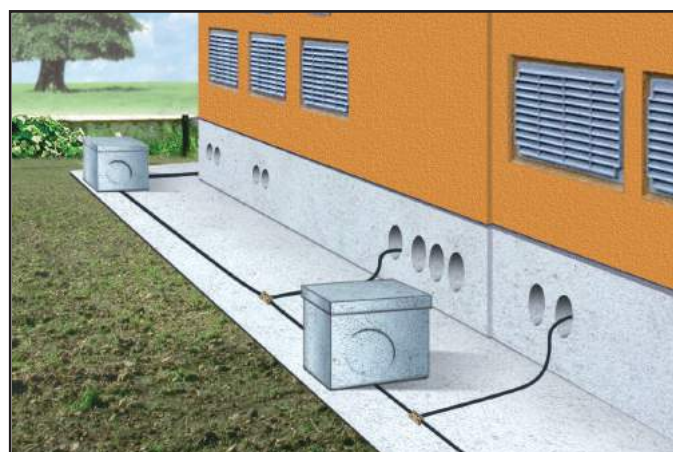
4 - Antifortunistica

Deve essere verificata la distanza di sicurezza, dal punto più alto della gru alle eventuali linee elettriche, secondo la tabella 1 allegato IX D.Lgs. 81/08 ($D_{min}=3,5 \text{ m}$ con $1 < kV \leq 30$; $D_{min}=5 \text{ m}$ con $30 < kV \leq 132$; $D_{min}=7 \text{ m}$ con $kV > 132$).



5 - Sigillatura esterna

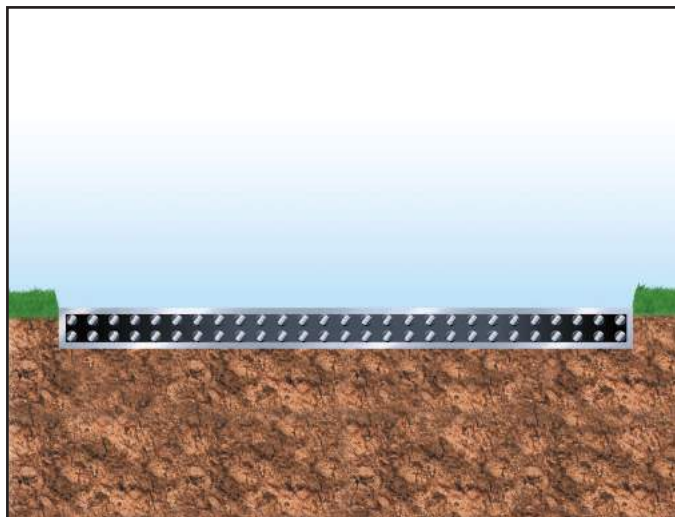
Eseguire bauletto di finitura sul perimetro esterno della cabina con malta cementizia fino a coprire la guarnizione autolivellante posta fra la cabina ed il piano di appoggio.



6 - Collegamento messa a terra

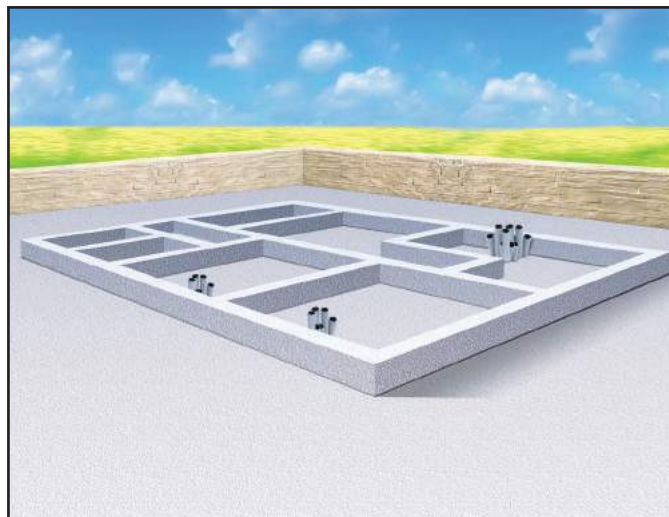
Collegare i nodi equipotenziali inseriti nello spessore interno del pavimento della cabina in corrispondenza degli eventuali fori MT e BT con la corda di rame nudo per la messa a terra sottostante al basamento.

Schema di posa cabina tipo pannellare



1 - Realizzazione della sottofondazione

Salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori o del Progettista delle strutture la sottofondazione può essere realizzata con calcestruzzo dosato con almeno 300 kg/m³ di cemento tipo 325 e con resistenza specifica $\geq R_{ck}$ 250 kg/cm², armato con doppia rete elettrosaldata di diametro minimo pari a 10 mm con maglia 10x10 o armatura ad essa equivalente.



2 - Posa elementi di fondazione

La posa degli elementi di fondazione dovrà rispettare gli schemi di progetto e le indicazioni della Direzione Lavori, al fine di fornire appoggio e aderenza ottimale agli elementi verticali in elevazione.



3 - Consegna degli elementi prefabbricati

L'operazione viene effettuata tramite l'affiancamento del bilico e del camion con grù/autogrù al piano di appoggio. Deve essere assicurata sia l'accessibilità degli automezzi che la possibilità di poter effettuare manovre in loco in modo da eseguire l'operazione di scarico e posa degli elementi modulari prefabbricati agevolmente. La viabilità di cantiere e la zona antistante il piano di appoggio delle strutture, dovranno essere idonei al passaggio e allo stazionamento dei mezzi a pieno carico.



4 - Antinfortunistica

Deve essere verificata la distanza di sicurezza, dal punto più alto della gru alle eventuali linee elettriche, secondo la tabella 1 allegato IX D.Lgs. 81/08 ($D_{min}=3,5$ m con $1 < kV \leq 30$; $D_{min}=5$ m con $30 < kV \leq 132$; $D_{min}=7$ m con $kV > 132$).



5 - Sigillature verticali e orizzontali degli elementi modulari

L'esecuzione delle sigillature di raccordo e delle finiture tra elementi verticali e con il basamento dovranno essere eseguite in condizioni ambientali (meteo-climatiche) favorevoli.



6 - Impermeabilizzazione

L'impermeabilizzazione degli elementi di copertura deve essere eseguita in cantiere e in condizioni ambientali (meteo-climatiche) favorevoli.

PRESCRIZIONI GENERALI

Le attività di seguito elencate non prescindono dalla valutazione ed eliminazione del rischio. Qualora la natura delle attività non consenta l'eliminazione del rischio, esso va ridotto mediante l'applicazione delle seguenti misure:

- a) Progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati;
- b) Appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio;
- c) Misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione;
- d) Sorveglianza sanitaria dei lavoratori.

Le attività sono:

Preparazione del piano di appoggio

Si richiede l'esecuzione della superficie fratazzata perfettamente in piano (tolleranza ± 20 mm) conforme al sistema progettuale fornito.

Getto del basamento in calcestruzzo

Salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori o del progettista delle strutture di sottofondazione, il basamento, in genere, può essere realizzato con calcestruzzo dosato con almeno 300 kg/m³ di cemento tipo 325 e con resistenza specifica non inferiore a Rck 250 kg/cm², armato con doppia rete elettrosaldata di diametro minimo pari a 10 mm con maglia 10 x 10 o armatura ad essa equivalente.

Consegna della cabina

Deve essere assicurata sia l'accessibilità degli automezzi che la possibilità di poter effettuare manovre in loco in modo da eseguire l'operazione di scarico e posa dei monobox agevolmente. Deve essere verificata la distanza di sicurezza (Dmin), dal punto più alto della gru alle eventuali linee elettriche, secondo la tabella 1 allegato IX D.Lgs. 81/08.

Dmin = 3,5 m	1 < kV ≤ 30
Dmin = 5 m	30 < kV ≤ 132
Dmin = 7 m	kV > 132

Sigillatura esterna

Eseguire bauletto di finitura sul perimetro esterno della cabina con malta cementizia fino a coprire la guarnizione autolivellante posta fra la cabina ed il piano di appoggio.

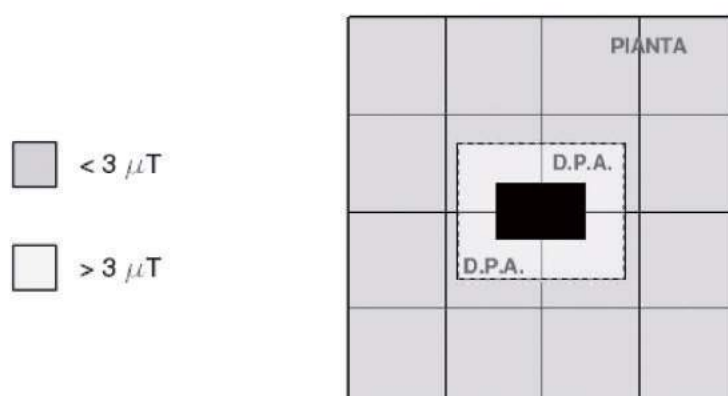
Collegamento messa a terra

Collegare i nodi equipotenziali inseriti nello spessore interno del pavimento della cabina in corrispondenza degli eventuali fori MT e bt con la corda di rame nudo per la messa a terra sottostante al basamento.

**CABINA SECONDARIA TIPO MONOBOX ALIMENTATA IN CAVO SOTTERANEO
TENSIONE 15 kV o 20 kV**



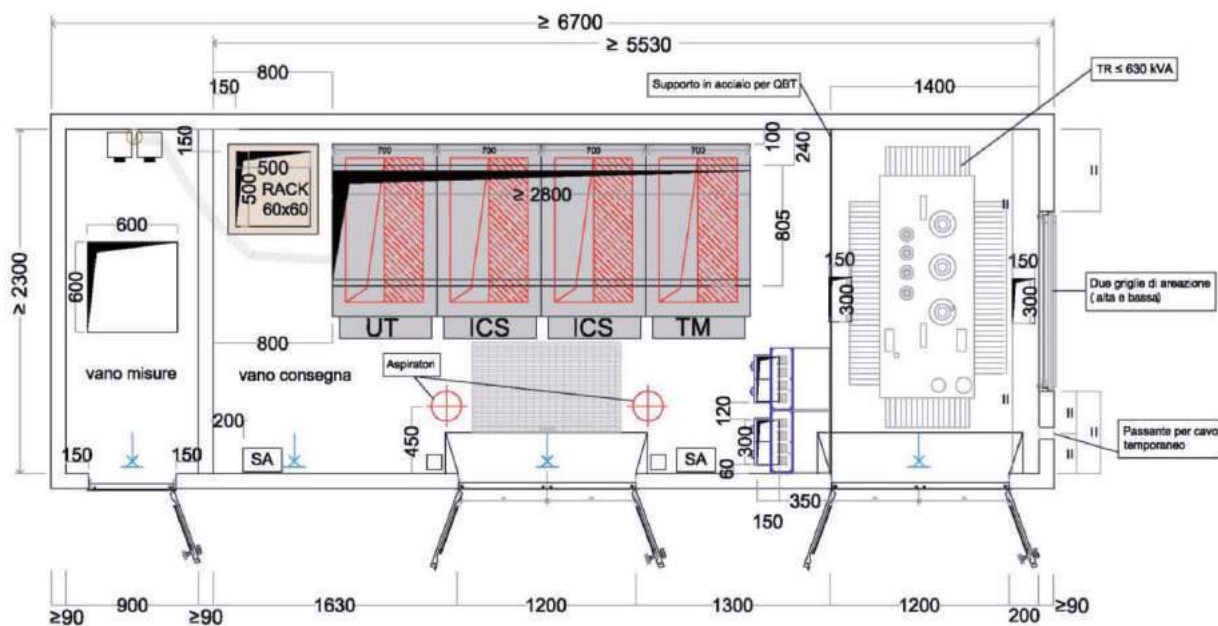
RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



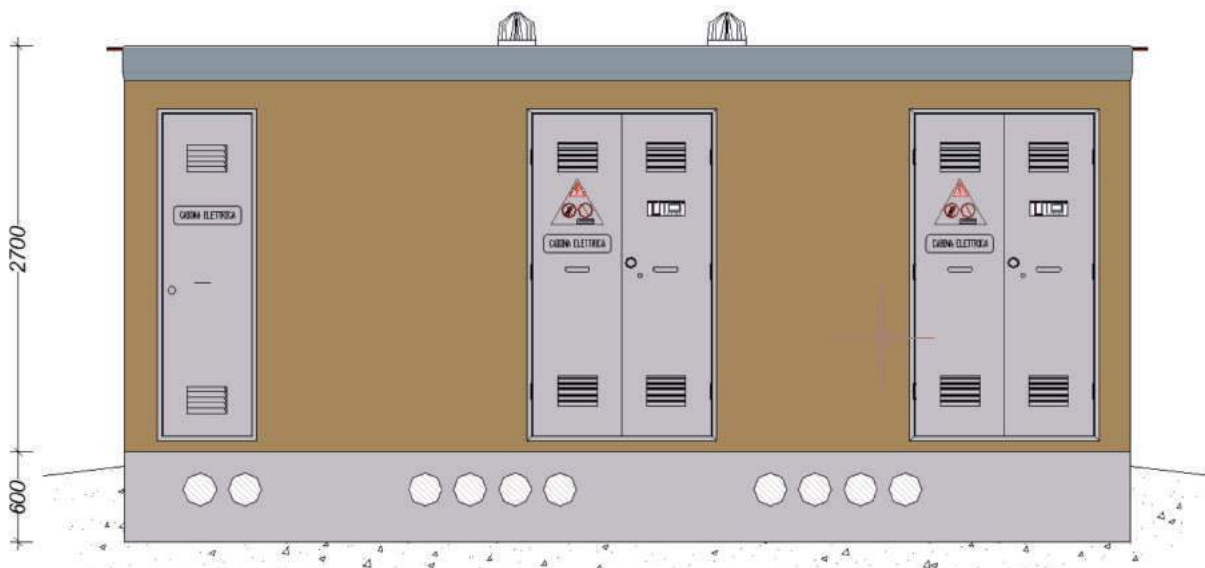
diametro dei cavi (m)	tipologia trasformatore (kVA)	corrente (A)	DPA (m) filo parete esterna
Da 0,020 a 0,027	250	361	1,5
	400	578	1,5
	630	909	2,0

I LOCALI DEL DISTRIBUTORE DI ENERGIA ELETTRICA

I locali che il cliente deve mettere a disposizione di ENEL per l'impianto di consegna e per la misura devono rispettare le prescrizioni previste al par. 8.5.9 del Norma CEI 0-16. I locali devono avere caratteristiche statiche e meccaniche adeguate alle sollecitazioni dovute al montaggio degli impianti interni e devono essere conformi alla Specifica di Costruzione DG2092 relativa alle cabine secondarie prefabbricate in C.A.V. e per le cabine in muratura o i locali situati in edifici civili. I dettagli costruttivi presenti nella specifica UE DG2092 possono essere modificati in base alle esigenze. La proprietà dovrà rilasciare regolare servitù di elettrodotto del tipo inamovibile a favore del distributore, per ogni locale cabina e per tutte le linee MT afferenti la stessa all'interno della sua proprietà. Le dimensioni della cabina e lo schema funzionale sono riportate in figura "Pianta cabina consegna Utente, Locale misura ed il posizionamento delle apparecchiature elettriche". Nella figura sono riportate le dimensioni minime di riferimento della cabina e la disposizione ottimale delle apparecchiature. Lo schema elettrico di media tensione e quello di bassa può variare in base alle esigenze impiantistiche. Per quanto su esposto il progetto architettonico e funzionale definitivo, costituito essenzialmente da un elaborato grafico, deve essere preventivamente approvato dal Distributore.



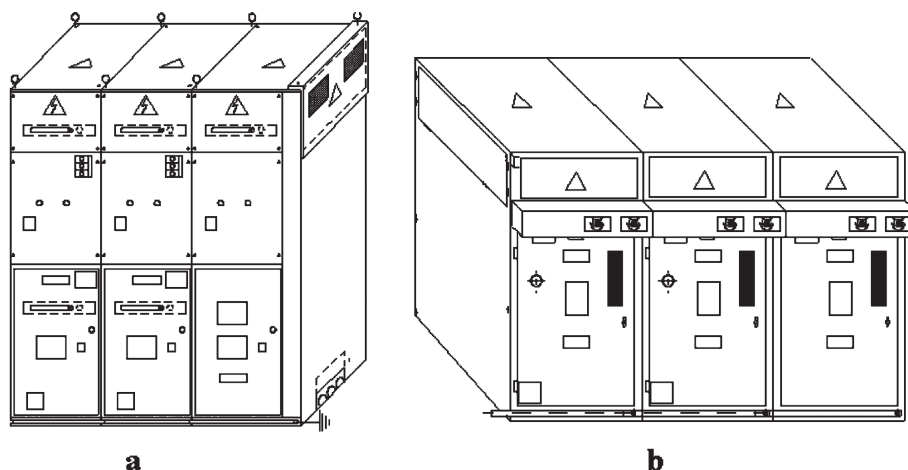
Pianta cabina consegna Utente



STANDARD DEL DISTRIBUTORE PER LE APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI MANOVRA E DI MISURA IN MT

Le apparecchiature elettriche di manovra sono in genere del tipo prefabbricato con involucro metallico collegato a terra. Le distanze e la tenuta dell'isolamento sono dimensionati con riferimento alla tensione nominale di 20 kV (tensione massima 24 kV per i componenti del sistema). Le apparecchiature possono essere costituite da scomparti predisposti per essere accoppiati tra loro in modo da costituire un'unica apparecchiatura, o da un quadro isolato in SF₆, conforme alla specifica tecnica Enel DY 802.

Tutti i componenti sono dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 12.5 kA.



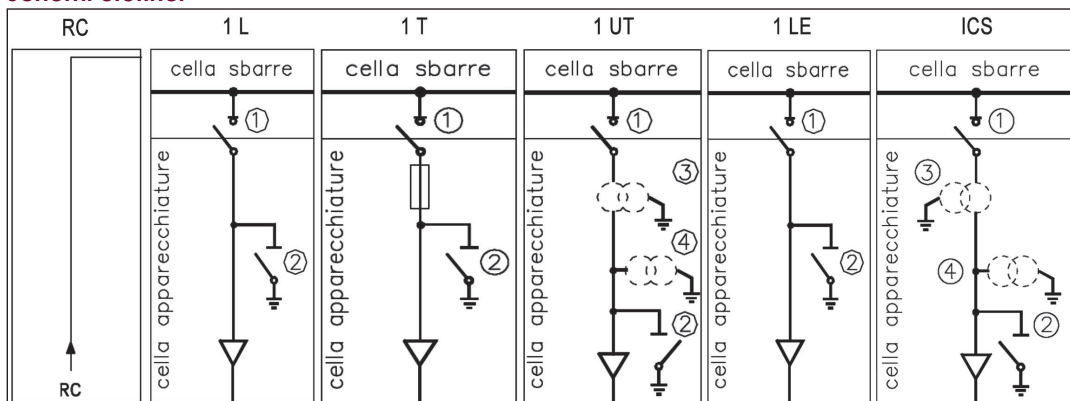
Scomparti MT con isolamento misto (a) e in aria (b)

Gli scomparti utente sono predisposti per l'installazione di n. 2 TA ed n. 2 TV, da installare sulle apposite piastre in dotazione. Le caratteristiche dei TA devono essere conformi a quelle riportate in tabella Enel DY 4131. Le caratteristiche dei TV devono essere conformi a quelle riportate in tabella Enel DY 4141.

Unità MT isolate in aria (12,5kA)

Tipo scomparto	Sigla	Specifica ENEL	Matricola	Dimensioni [mm]
Risalita cavi	RC	DY401	16 10 10	L=350xH=1950xP=1050
Sezionatore sotto carico	I	DY402	16 10 30	L=700xH=1950xP=1050
Protezione Trafo	TM	DY403	16 10 40	L=700xH=1950xP=1050
Sezionatore sotto carico linea utente	U	DY404	16 10 50	L=700xH=1950xP=1050
Sezionatore sotto carico linea utente	UM	DY404/M	16 10 53	L=700xH=1950xP=1050
Sezionatore sotto carico (motorizzato)	IM	DY406	16 10 72	L=700xH=1950xP=1050
Sezionatore sotto carico linea utente	U9	DY408	16 10 50	L=900xH=1950xP=1050
Interruttore (motorizzato)	ICS	DY 800/3	16 24 30	L=700xH=1950xP=1050

Schemi elettrici

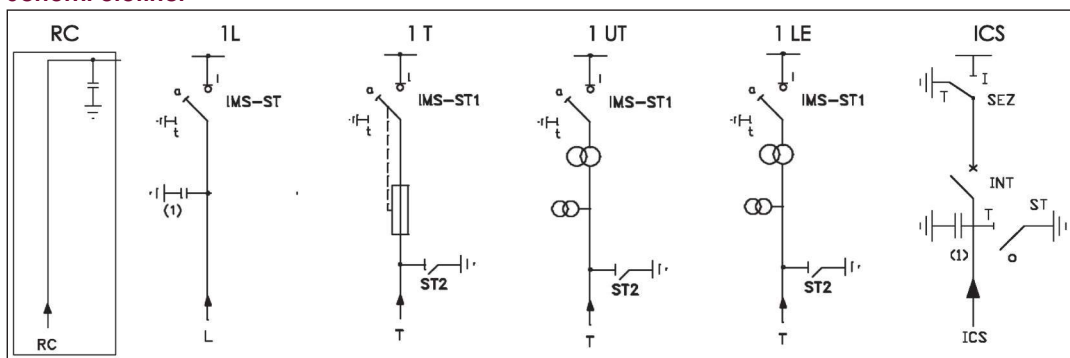


1: interruttore di manovra – sezionatore; 2: sezionatore di messa a terra; 3: trasformatore di corrente; 4: trasformatori di tensione

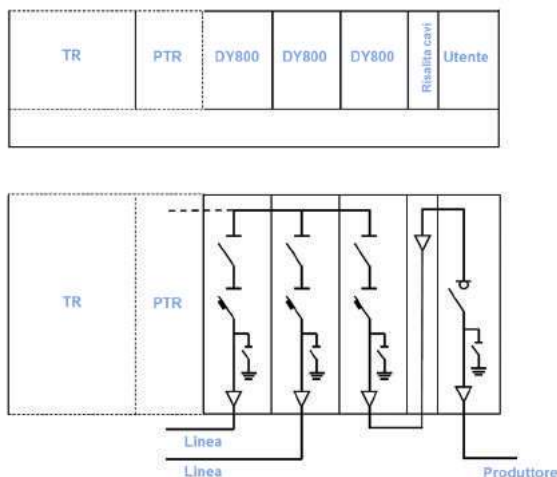
Unità MT isolate in SF6 (12,5kA)

Tipo scomparto	Sigla	Specifica ENEL	Matricola	Dimensioni [mm]
Risalita cavi	RC	DY803/5	16 20 72	L=350xH=1850xP=1050
Sezionatore sotto carico	1L	DY803/1	16 20 41	L=500xH=1850xP=1050
Protezione Trafo	1T	DY803/2	16 20 42	L=600xH=1850xP=1050
Sezionatore sotto carico linea utente	1UT	DY803/3	16 20 43	L=900xH=1850xP=1050
Sezionatore sotto carico (motorizzato)	1LE	DY803/4	16 20 44	L=700xH=1850xP=1050
Interruttore (motorizzato)	ICS	DY800/1	16 24 10	L=500xH=1850xP=1050

Schemi elettrici



1: isolatori portanti con partitore capacitivo; 2: T.A. toroidali



Schema elettrico e composizione elettromeccanica della cabina di consegna per le reti MT dedicate alla generazione distribuita

Il sistema di controllo della rete MT è architettata su più livelli. Il telecontrollo e la supervisione delle cabine di Media Tensione è affidato all'apparato **UP** (Unità Periferica) realizzato secondo le specifiche Enel **DX1215**. L'UP acquisisce ciclicamente gli ingressi analogici, opera comandi digitali in uscita e comunica con una unità centrale (UC) a cui invia e riceve segnali. In sintesi le Unità Periferiche svolgono i seguenti compiti:

- comunicano con le apparecchiature centrali e provvedono all'inoltro verso il campo, costituito dagli IMS e dagli interruttori BT motorizzati della cabina secondaria, dei telecomandi ricevuti dal Centro;
- rilevano lo stato degli IMS e degli interruttori BT e la diagnostica di apparato e li rendono disponibili al Centro;
- acquisiscono gli interventi dei dispositivi Rilevatori di Guasto (RGDAT), installati in corrispondenza degli IMS dei tronchi da monitorare, e li memorizzano, corredati di data/ora di insorgenza, per renderli disponibili all'Unità Centrale;
- attuano procedure automatiche per la selezione del tronco guasto;
- acquisiscono le misure del campo (temperatura interna di cabina, correnti, ecc.) e le rendono disponibili al Centro.



Unità Periferica

RGDAT (Rilevatore di Guasto Direzionale e Assenza Tensione) è un dispositivo, dotato di microprocessore, installato in corrispondenza degli stalli di linea MT delle cabine secondarie telecontrollate, al fine di rilevare la presenza di guasti e l'assenza di tensione sulla linea. Il monitoraggio avviene per mezzo di trasduttori di corrente (TA) e utilizzando i segnali di tensione forniti da partitori capacitivi. L'apparato segnala lo stato del tronco di linea MT controllato tramite uscite a relè e fornisce, mediante uscita analogica 4/20 mA, l'indicazione del valore di corrente su una delle fasi. RGDAT è completamente configurabile e programmabile mediante un Personal Computer portatile collegato tramite porta seriale RS232. La specifica Enel di riferimento è la **DY1059**



USO E MANUTENZIONE

Per le strutture prodotte e destinate a locali cabina elettrica MT/bt è necessario richiedere autorizzazione al costruttore per ogni cambiamento nell'uso o nella destinazione e/o per eventuali forometrie aggiuntive. L'esercizio e la manutenzione delle cabine hanno come scopo quello di assicurarne un'elevata affidabilità e di garantirne la sicurezza nel tempo. La manutenzione degli impianti elettrici è un obbligo di legge ai sensi del D.Lgs. 81/08 (cfr. art 15 e art.64); le Norme CEI (CEI 0-15) prescrivono, nel rispetto della regola dell'arte, che gli impianti elettrici siano mantenuti efficienti mediante interventi periodici di manutenzione. La manutenzione va programmata e pianificata ed è consigliabile utilizzare apposite check list da gestire e archiviare dove è riportato: identificativo della cabina, registro verifiche/interventi, periodicità massima, provvedimento, data e firma dell'addetto alla manutenzione. Tale attività è a cura del responsabile di impianto. Per quanto riguarda la documentazione e la redazione di schede di manutenzione si rimanda al testo della Norma CEI 0-15. Per le apparecchiature la programmazione della manutenzione va fatta a partire dai manuali di uso e manutenzione del produttore dell'apparecchiatura stessa; la periodicità degli interventi deve essere stabilita di volta in volta delle modalità e gravosità del servizio e dei componenti. La Norma CEI individua il manutentore come un operatore che abbia almeno i requisiti di Preposto ai Lavori (PL); gli addetti alla manutenzione devono possedere i requisiti previsti per le Persone Esperte (PES) o per le Persone Avvertite (PAV); gli addetti ai lavori che non eseguono lavori elettrici rientrano tra le Persone Comuni (PEC). I lavori di manutenzione per le cabine elettriche rientrano nella definizione di lavoro elettrico come da Norma CEI 11-27. Non rientrano negli interventi di manutenzione, quelli attinenti alla costruzione di nuove parti e di ampliamenti di impianti in cabina, nonché tutte le manovre di esercizio e messa in tensione. Le attività di manutenzione per la cabina possono essere riassunte nei seguenti punti:

- **Opere civili;**
- **Apparecchiature MT;**
- **Apparecchiature di trasformazione e conversione;**
- **Apparecchiature bt;**
- **Cavi MT e bt;**
- **Accessori di cabina;**
- **Inverter e altri apparati funzionali.**

Opere Civili: tipologia verifica/intervento	Massima periodicità (anni)
Esterno: integrità dei muri, degli intonaci e del tetto, infiltrazioni di acqua, umidità	1
Interno: integrità, pulizia, ingombri	1
Porte, finestre, botole, cunicoli funzionalità	1
Condizioni climatiche: temperatura, umidità	1
Segnali avvertimento, pericolo: fissaggio, intelleggibilità	1
Illuminazione ordinaria e di sicurezza: efficienza	1
Conduttori e collegamenti di protezione: integrità, ossidazioni, serraggio bulloni	1
Estintori/sistemi antincendio	3 (6 mesi)

Apparecchiature MT: tipologia verifica/intervento	Massima periodicità (anni)
Verifica pulizia e controllo visivo dell'integrità dell'apparecchiatura	1
L'efficacia degli interblocchi	1
Serraggio bulloneria	1
Efficienza dispositivo di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione	1
Segnalazione meccanica di posizione	1
Connessioni di terra e continuità dei conduttori di terra	1
Conduttori e collegamenti di protezione: integrità, ossidazioni, serraggio bulloni	1
Esecuzione di una manovra meccanica completa	1
Resistenza di isolamento	5
Verifica valori di taratura relè di protezione	1
Pulizia e lubrificazione meccanismi di comando	1
Tempi di intervento	5

Apparecchiature Trasformazione e Conversione: tipologia verifica/intervento	Massima periodicità (anni)
Rigidità dielettrica	5
Isolatori: pulizia e stato di conservazione	1
Controllo temperatura	1
Funzionamento sistema di ventilazione	1
Collegamenti sonde di temperatura	1
Serraggio bulloneria terminali MT e bt	1

Apparecchiature bt: tipologia verifica/intervento	Massima periodicità (anni)
Esame a vista dello stato dell'intera struttura metallica	5
Pulizia parti isolanti e parti attive	1
Controllo serraggio delle bullonerie e morsettiere	1
Controllo collegamenti ausiliari	1
Intelleggibilità e completezza targhe	1
Centraline e tarature	1

La rete equipotenziale e la funzionalità dei collegamenti dell'impianto di terra devono essere sottoposti a verifica secondo le prescrizioni del DPR 22 ottobre 2001 n. 462 (due o cinque anni).

Qualora si dovesse procedere ad allocare altrove il manufatto si devono eseguire le operazioni di sollevamento, movimentazione, trasporto e montaggio secondo indicazioni fornite dal produttore alla committenza.

PRINCIPALI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";

DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni " [NTC];

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81 TUSL e s.m.i.

DPR 22/10/2001 n.462 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi [Norma CEI 0-14];

DPR 16/12/1992 n.495 Regolamento al nuovo codice della strada e s.m.i.;

Norma CEI EN 62271-202 "Sottostazioni prefabbricate ad alta tensione/bassa tensione" [CEI 17-103];

Norma CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";

Norma CEI 0-15 "Manutenzione delle cabine elettriche MT/bt dei clienti/utenti finali";

Norma CEI 99-2 [CEI EN 61936-1] "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni" (CEI 11-1)

Norma CEI 99-3 [CEI EN 50522 2011-03] "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a." [CEI 11-1]

Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;

Norma CEI 11-20 "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria"

Norma CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici"

Norma CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra in stabilimenti industriali di I, II e III categoria;

Guida 11-35 "Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente".

Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";

Principali direttive Enel

Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione;

Distanza di prima approssimazione (DPA) di linee e cabine elettriche [Linea Guida per l'applicazione del paragrafo 5.1.3 dell'allegato al DM 29.05.08];

DG 10061: prescrizioni per la costruzione di box prefabbricati per apparecchiature elettriche;

DG 10062: prescrizioni per il collaudo dei box prefabbricati per apparecchiature elettriche;

DG 2061: box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche;

DG2092: cabine secondarie Mt/bt fuori standard.

PERDITA DI LIQUIDO ISOLANTE E PROTEZIONE DELL'ACQUA DEL SOTTOSUOLO

Generalità

I trasformatori immersi in liquido devono essere provvisti di una fossa individuale di raccolta o di una combinazione costituita da una fossa individuale e da un serbatoio di raccolta comune. Negli impianti all'interno, se sono installati non più di tre trasformatori ed ogni trasformatore contiene meno di 1000 l di liquido, si possono utilizzare, come fosse di raccolta, pavimenti impermeabili con soglie adeguatamente alte.

Disposizione di fosse e serbatoi di raccolta

Le fosse ed i serbatoi di raccolta possono essere progettati e disposti come segue:

- fossa con annesso serbatoio di raccolta per l'intera quantità di liquido;
- fossa con serbatoio di raccolta separato. Dove ci sono più fosse di raccolta, le tubazioni di drenaggio possono confluire in un unico serbatoio di raccolta; questo dovrebbe essere capace di contenere il liquido del trasformatore maggiore;
- fossa con annesso serbatoio di raccolta in comune per più trasformatori. Esso dovrebbe essere capace di contenere il liquido del trasformatore maggiore.

Le pareti e le tubazioni relative alle fosse per l'olio e ai serbatoi di raccolta devono essere impermeabili all'olio ed all'acqua. Si deve verificare che la capacità delle fosse/serbatoi di raccolta dei liquidi isolanti e refrigeranti non sia ridotta eccessivamente dalla presenza dell'acqua. Deve essere possibile il drenaggio o l'estrazione dell'acqua. È raccomandato un dispositivo che indichi il livello del liquido. Si deve fare attenzione al pericolo di gelo. Si devono inoltre adottare le seguenti misure per la protezione delle vie d'acqua e della falda freatica:

- si deve impedire l'uscita del liquido isolante e refrigerante dalla fossa/serbatoio/pavimento.
- l'acqua drenata dovrebbe fluire attraverso dispositivi di separazione dei liquidi; a questo scopo, si dovrebbe tenere conto dei rispettivi pesi specifici.

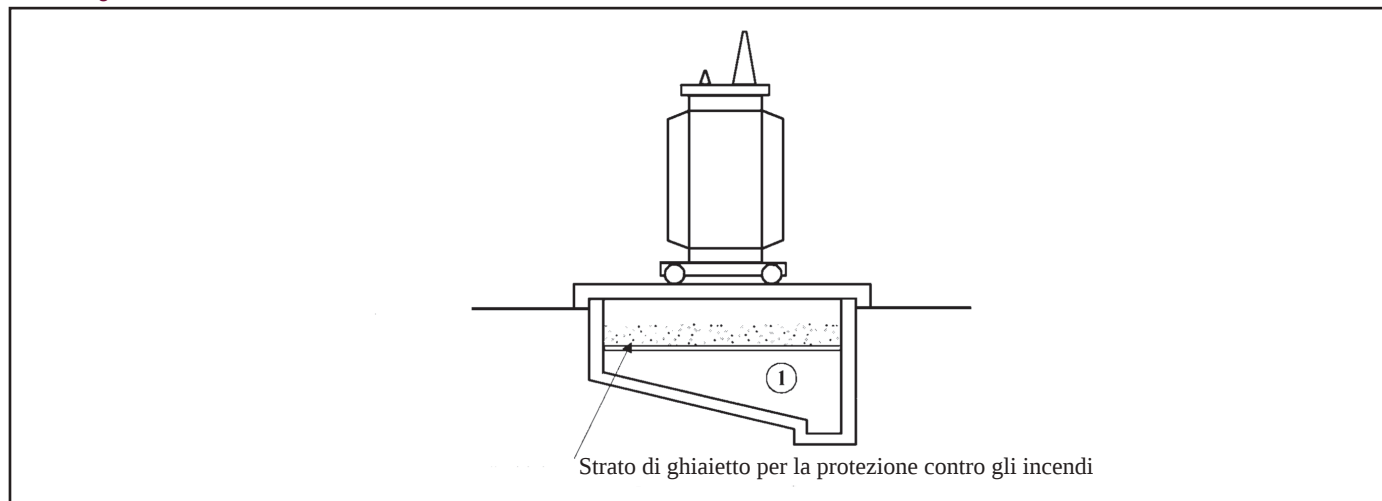
Note:

Nel Rapporto CIGRE 23-07 (1972) è riportato un esempio per il drenaggio automatico dell'acqua e per la separazione tra acqua e liquido isolante e refrigerante.

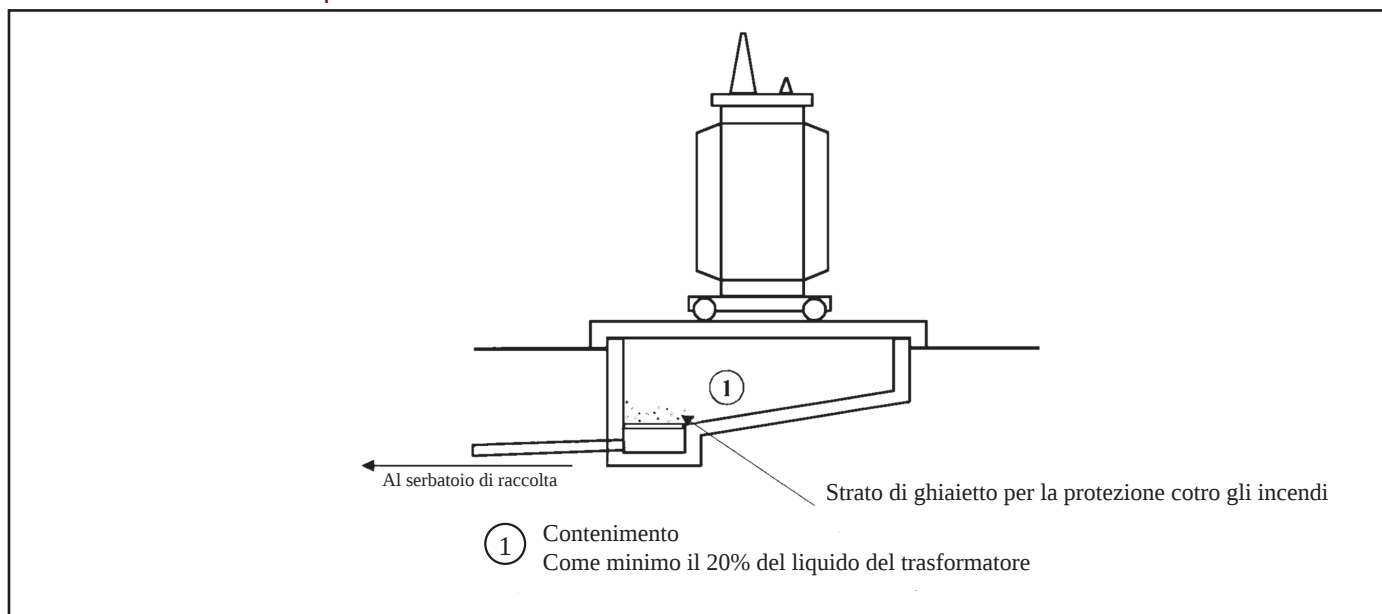
In tutti i casi si devono tenere in conto i regolamenti locali, ed ottenere autorizzazioni quando necessario.

Nel caso di liquidi isolanti sicuri si possono osservare minori prescrizioni.

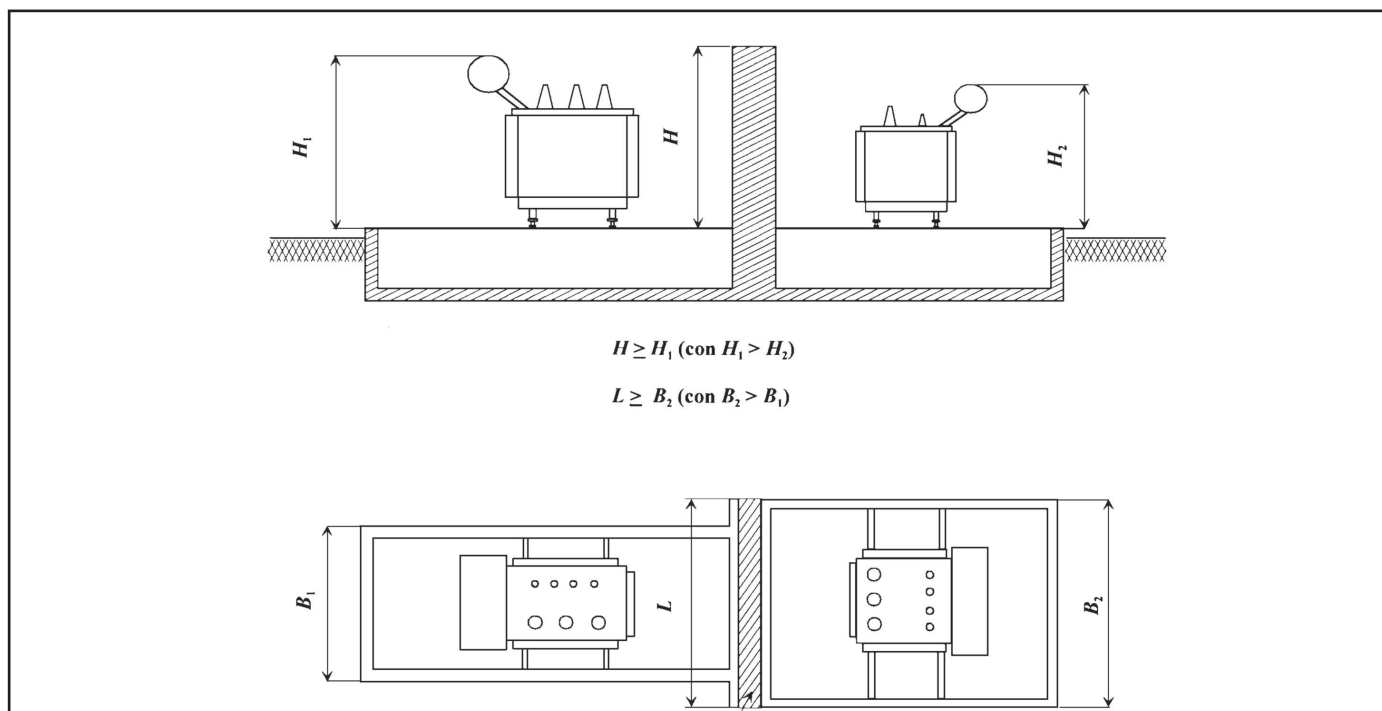
Fossa integrata con serbatoio di raccolta



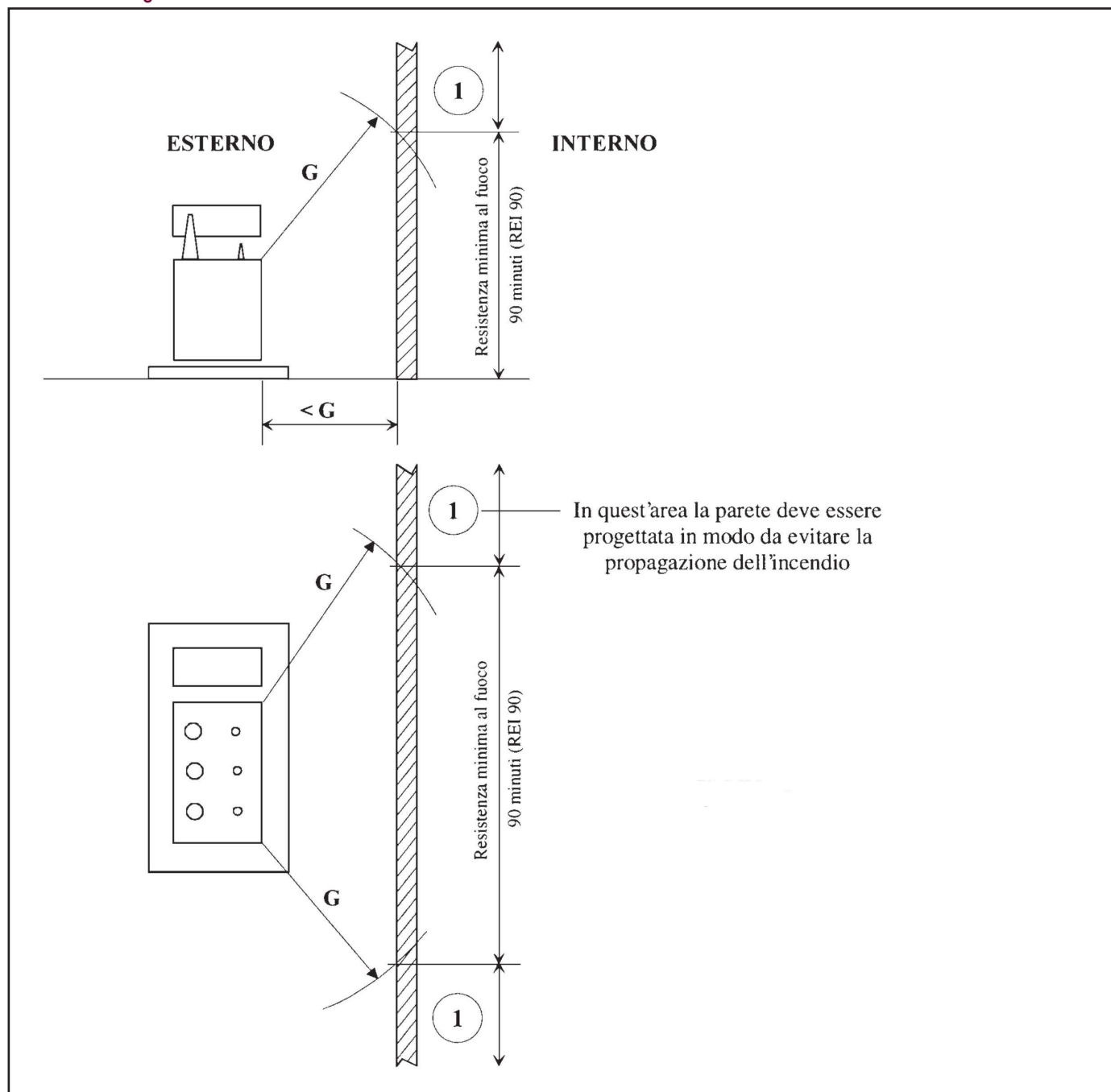
Fossa con serbatoio di raccolta separata



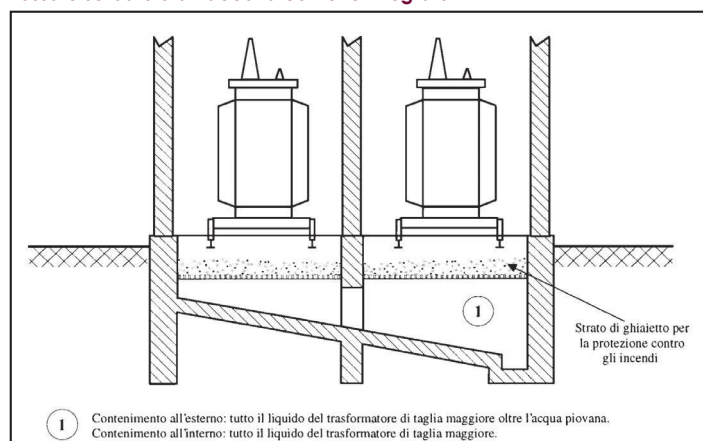
Pareti divisorie tra i trasformatori



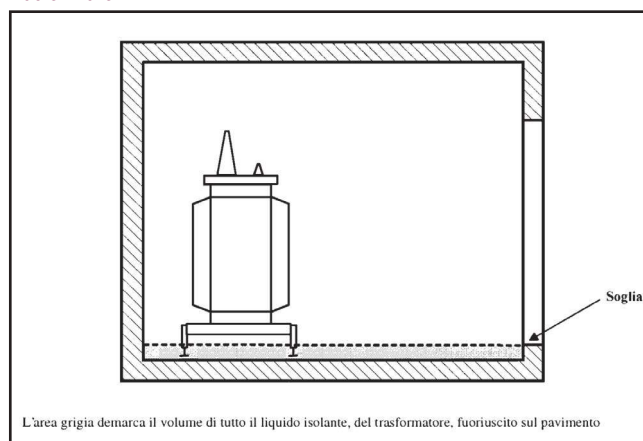
Protezione contro gli incendi tra trasformatori ed edifici



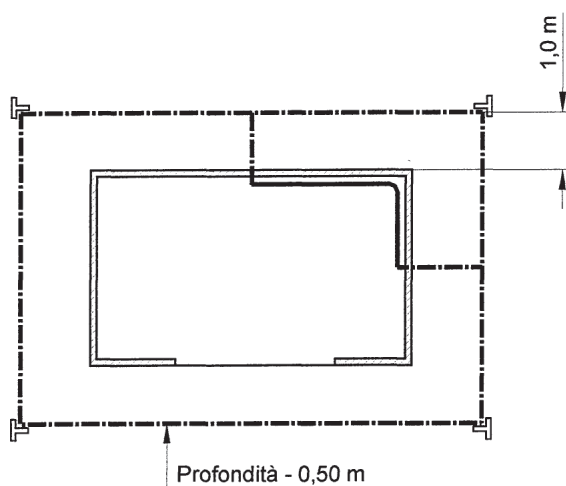
Fossa e serbatoio di raccolta comune integrato



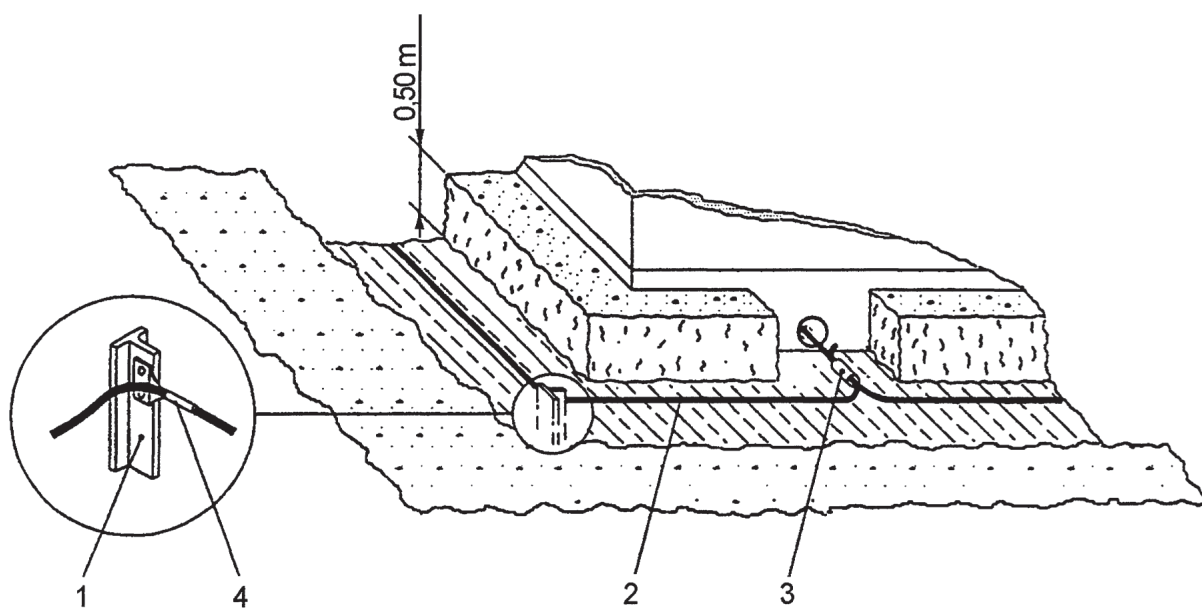
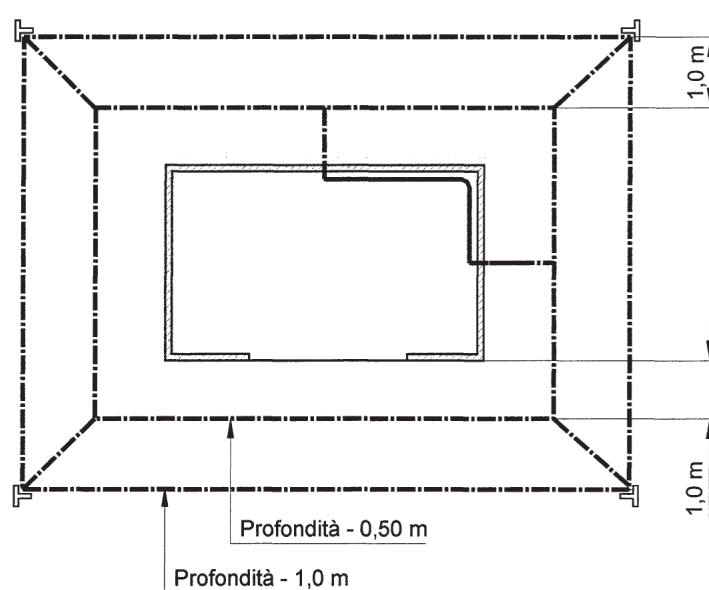
Esempio senza strato di ghiaietto e serbatoio di raccolta, per piccoli trasformatori



ANELLO SEMPLICE

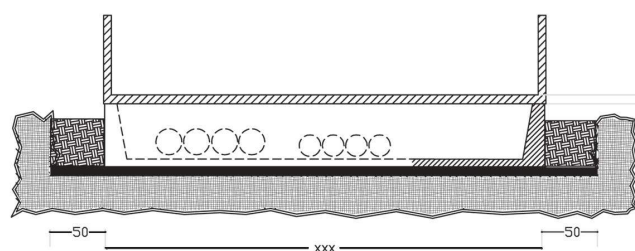
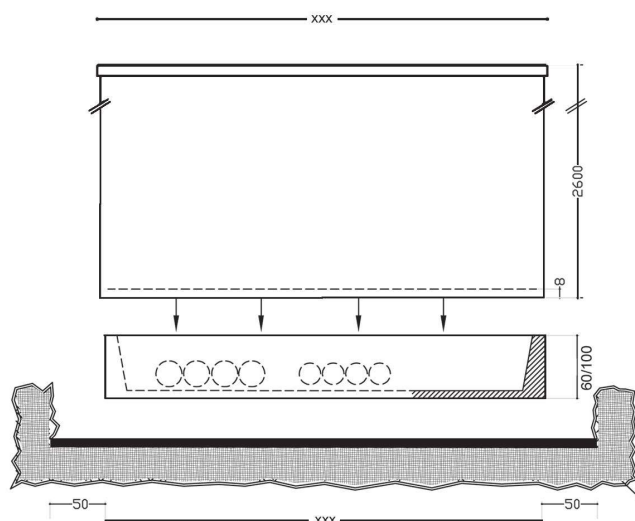


ANELLO AMPLIATO

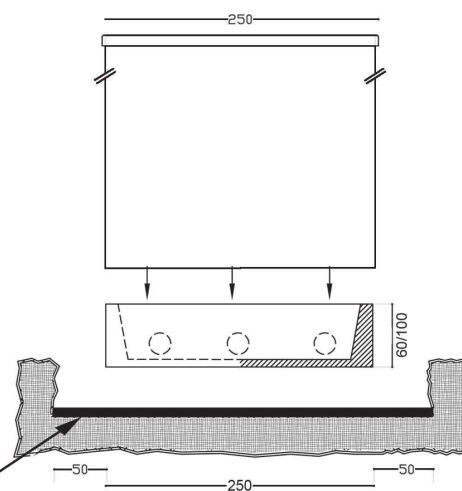


RIF.	DESCRIZIONE
1	Paletto di terra
2	Conduttore in corda di rame 35 mm ²
3	Connettore a compressione a "C"
4	Capocorda a compressione con attacco piatto a due fori per paletto di terra

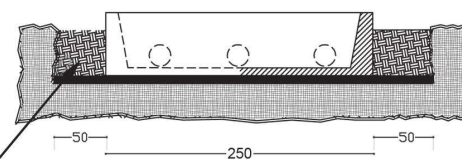
Sistema di posa vasca di fondazione e cabina monobox



Vs. Esigenze



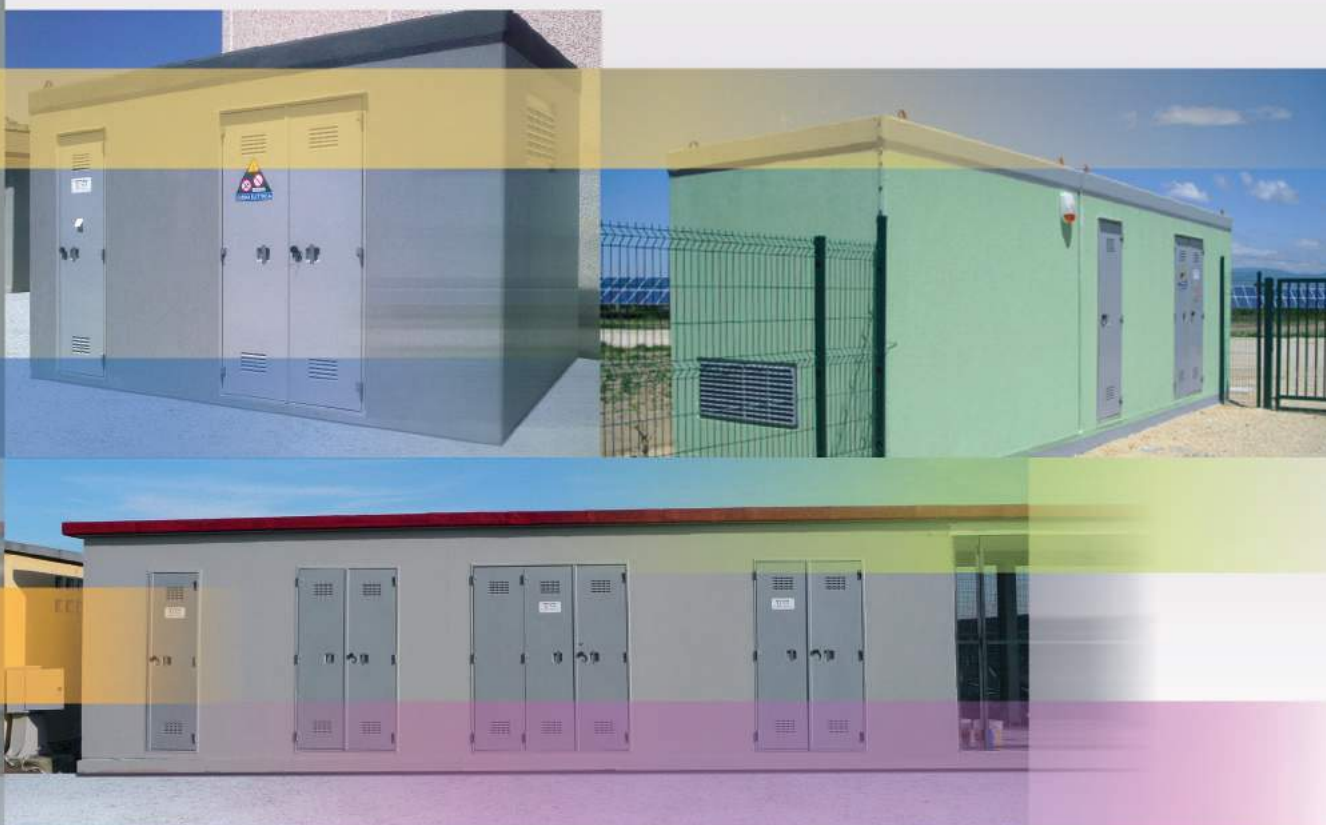
Basamento di sottofondo perfettamente livellato

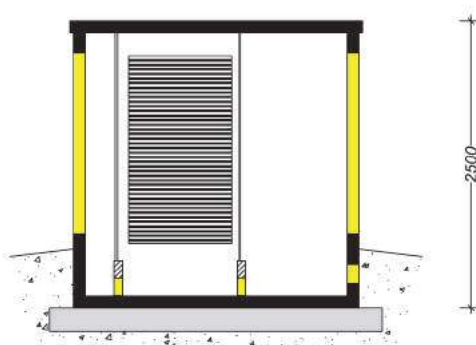
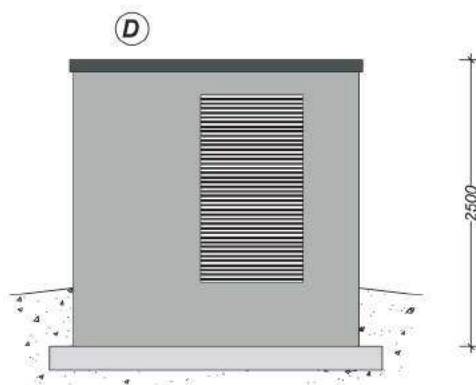
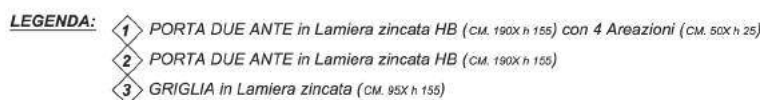


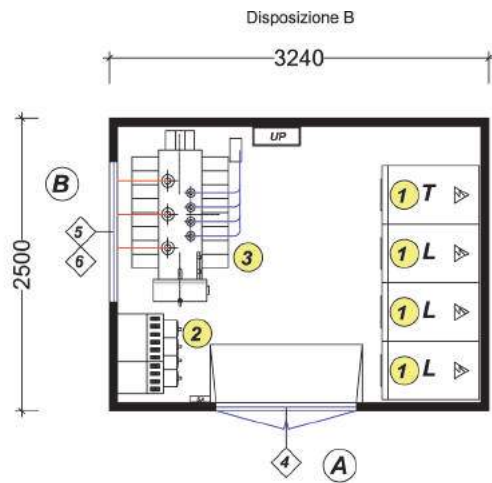
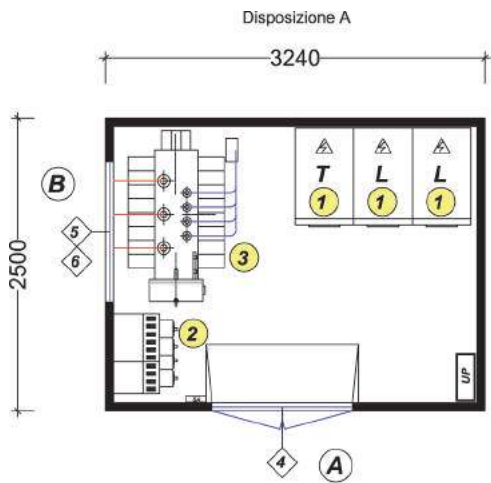
Riempimento con mat. risulta o ghiaia tipo 4/7



CABINE ENEL E MISURE

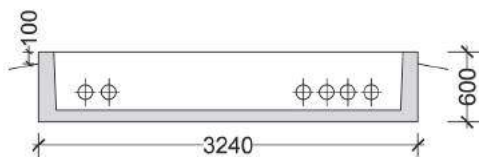
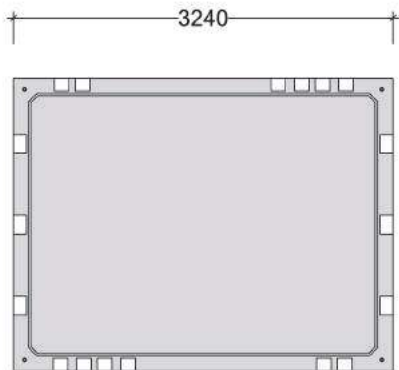
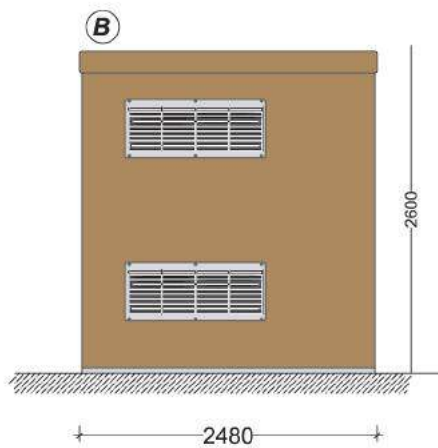
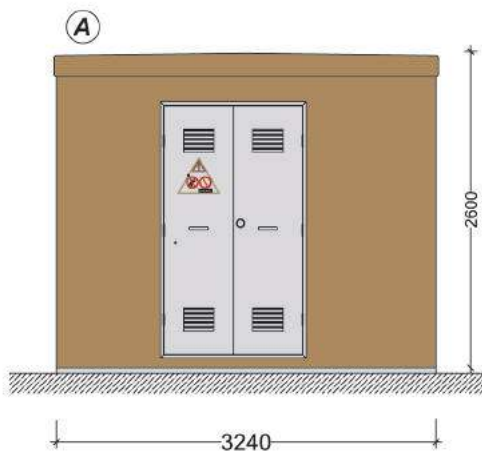


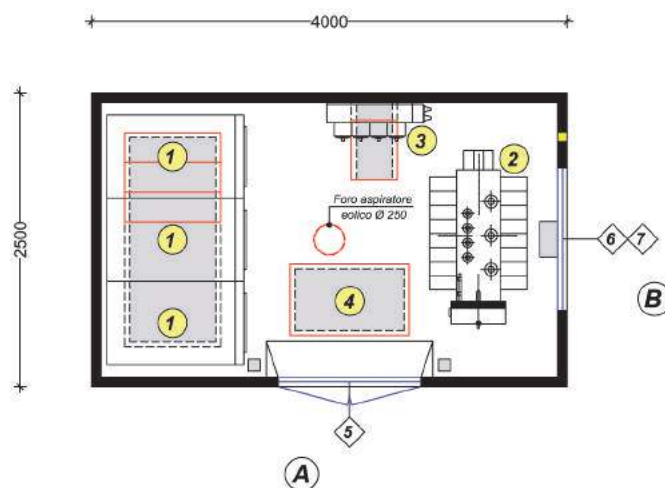




- LEGENDA:**
- ① MODULI **MT ENEL**
 - ② QUADRI **BT ENEL**
 - ③ TRASFORMATORE IN OLIO

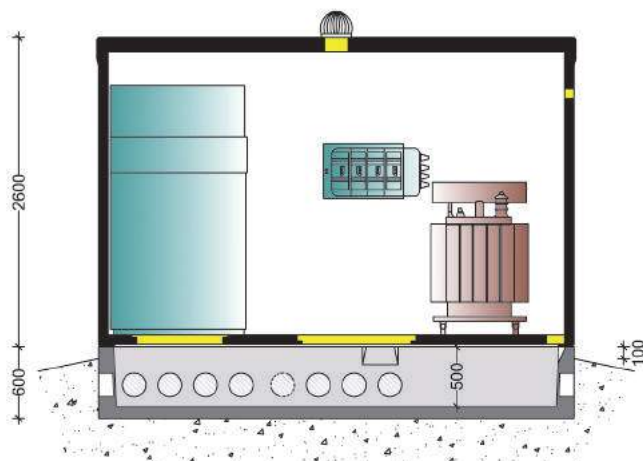
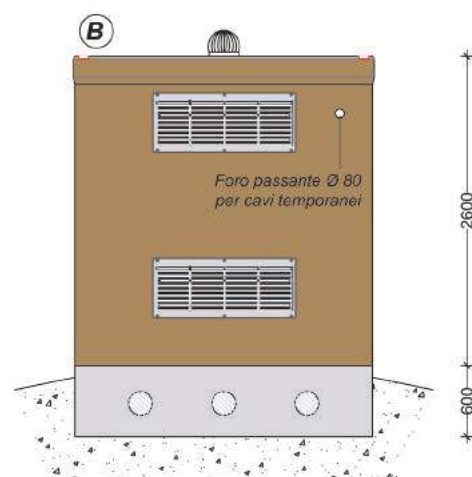
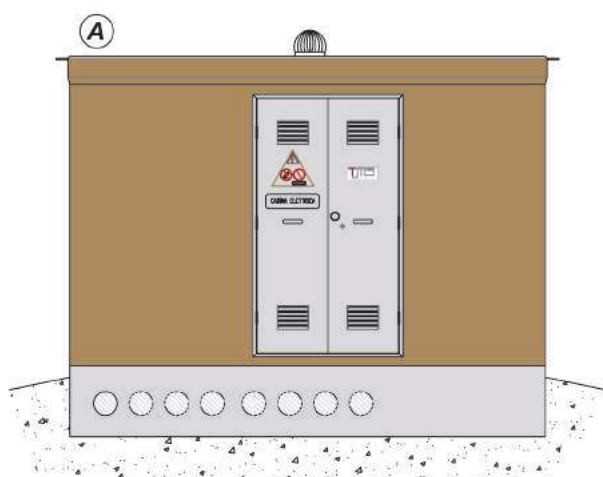
- ④ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 114X h 208 UL)
- ⑤ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50)
- ⑥ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50)

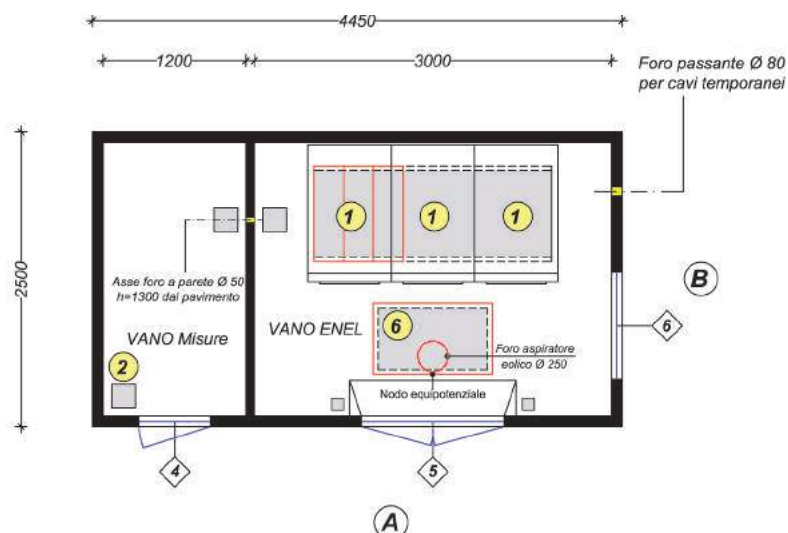




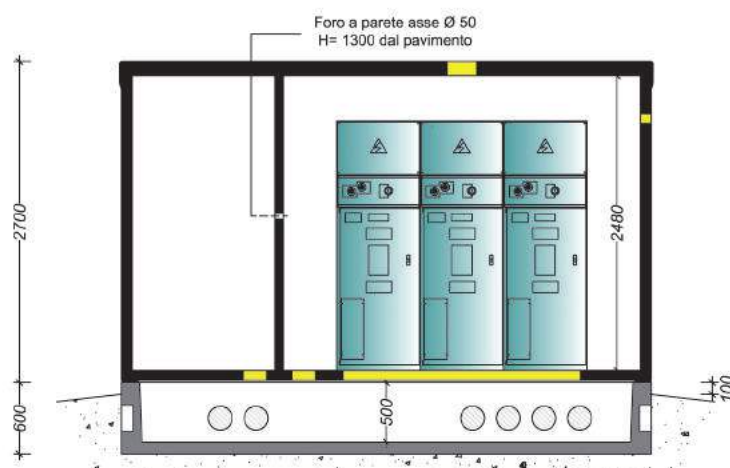
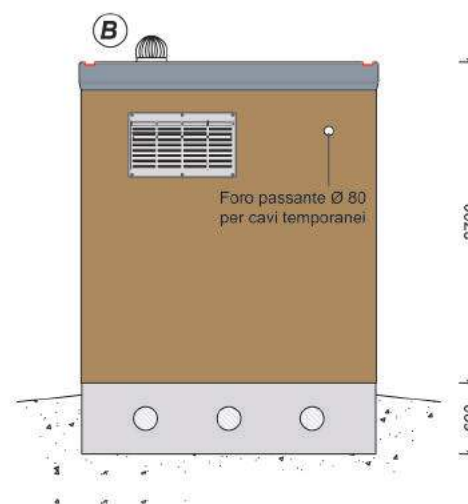
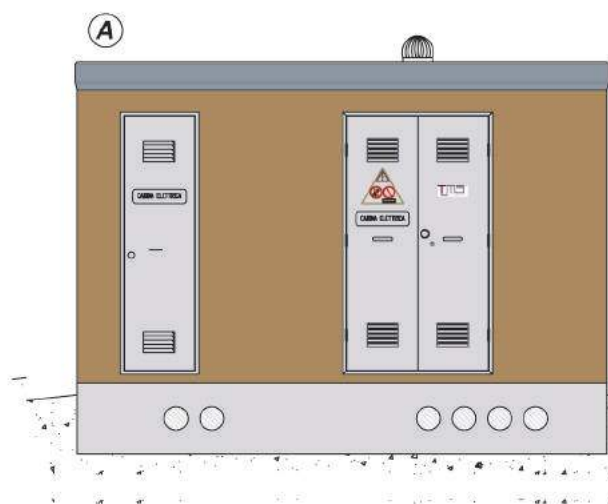
LEGENDA:

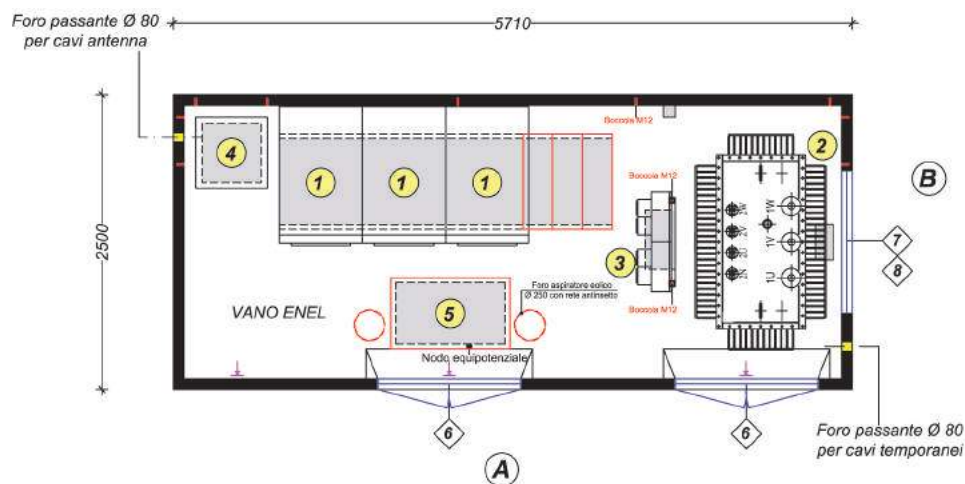
- ① MODULI MT ENEL
- ② TRASFORMATORE
- ③ QUADRO BT
- ④ FORO CON CHIUSINO VTR
- ⑤ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120X H 215)
- ⑥ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50)
- ⑦ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50)





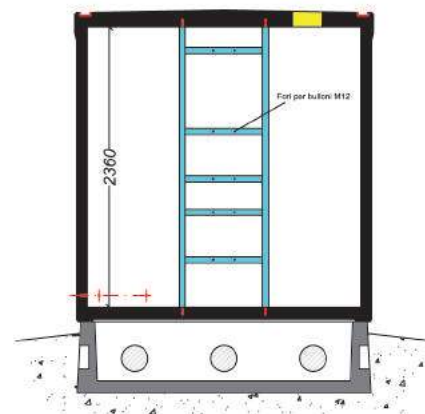
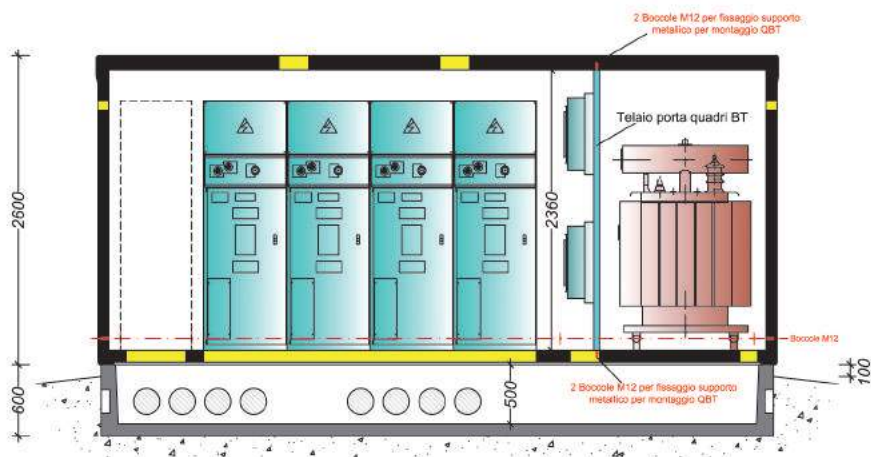
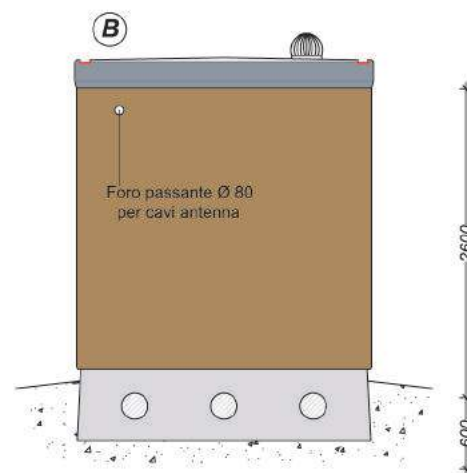
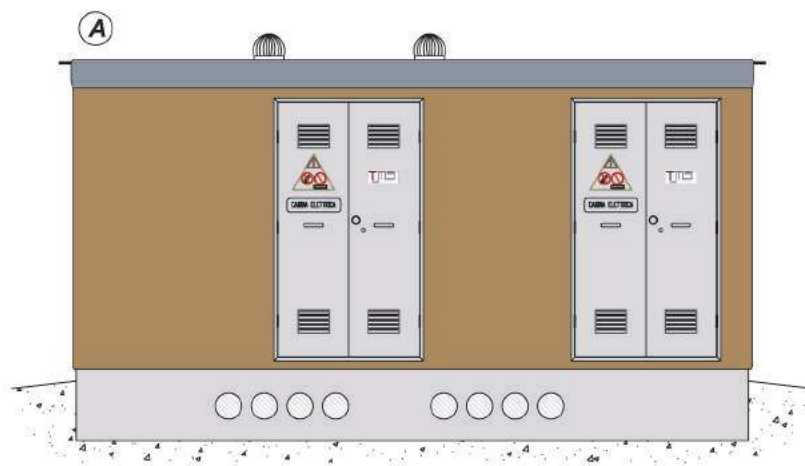
- LEGENDA:**
- ① MODULI MT ENEL
 - ② FORO ALIMENTAZIONE
 - ③ FORO CON CHIUSINO VTR
 - ④ PORTA UN' ANTA in VTR (CM. 60 x H 215)
 - ⑤ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 x H 215)
 - ⑥ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 90 x H 54)

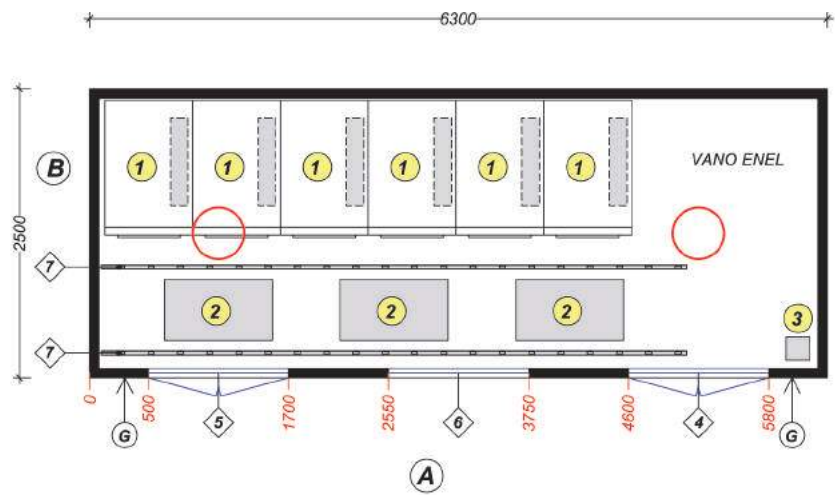




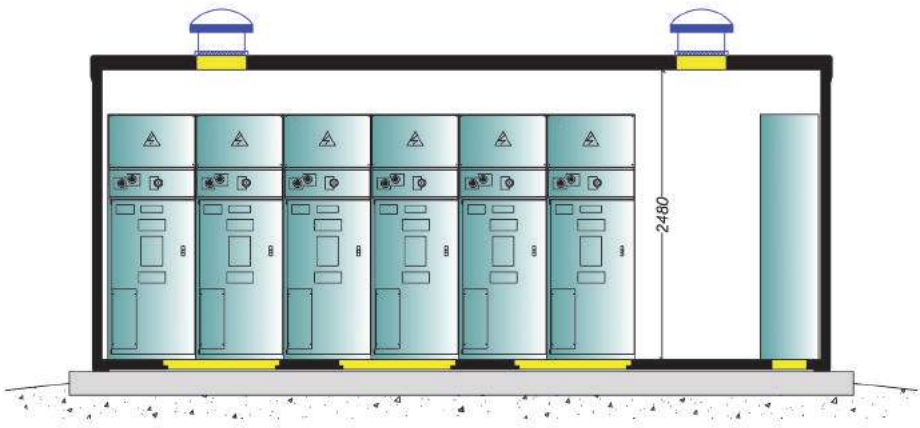
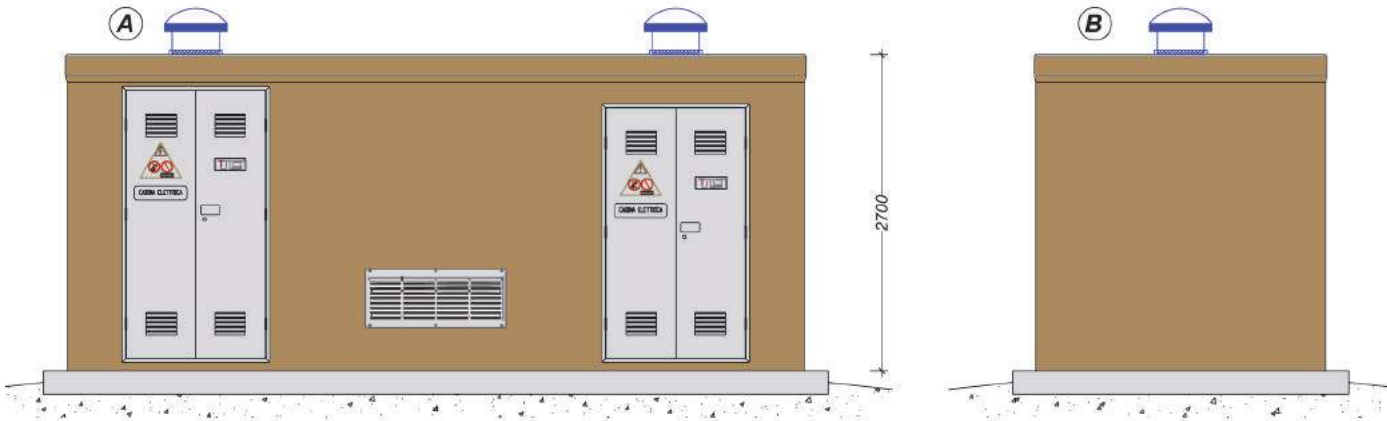
LEGENDA:

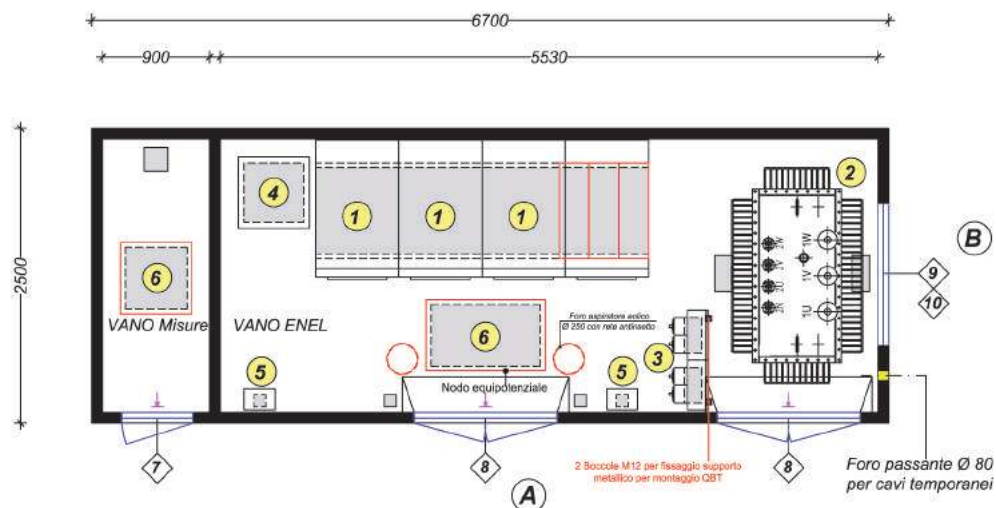
- | | |
|----------------------------|---|
| ① MODULI MT ENEL | ⑥ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X H 215) |
| ② TRASFORMATORE ENEL | ⑦ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ③ QUADRO BT ENEL | ⑧ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ④ QUADRO RACK | |
| ⑤ FORO CON CHIUSINO IN VTR | |





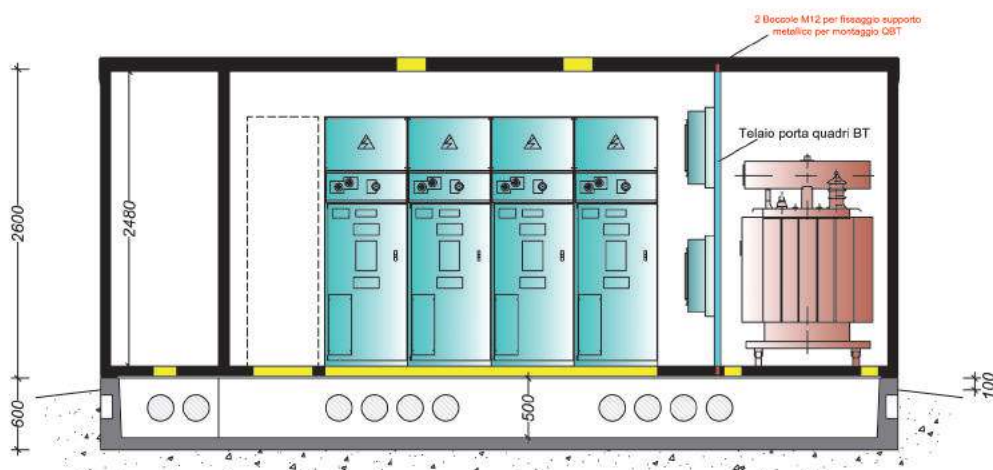
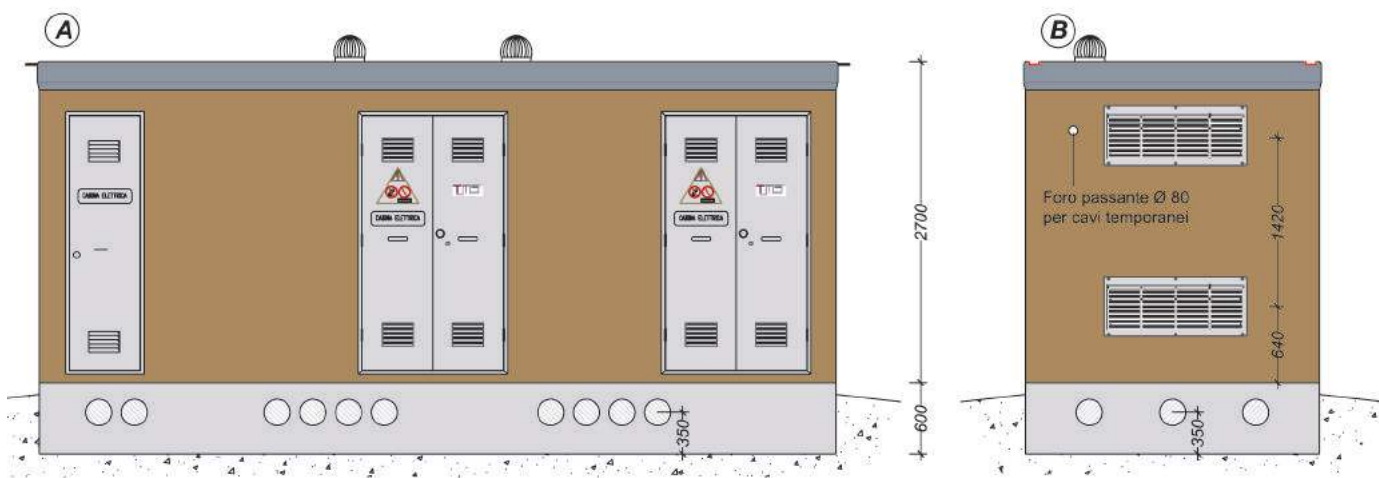
- LEGENDA:**
- ① MODULI MT
 - ② MODULI TR
 - ③ FORO ALIMENTAZIONE
 - ④ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120X h 215)
 - ⑤ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120X h 230)
 - ⑥ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X h 50)
 - ⑦ GUIDE "C" (CM. 35 x 35)

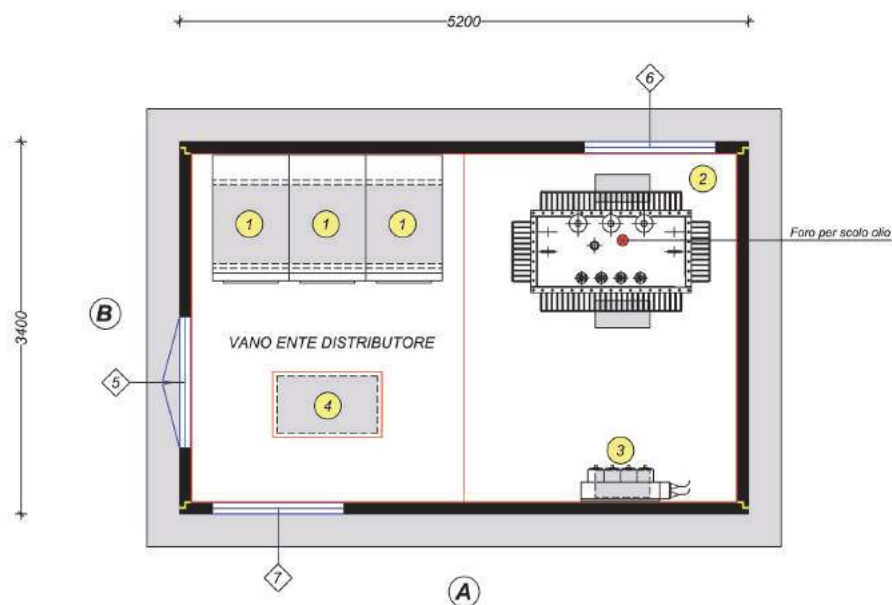




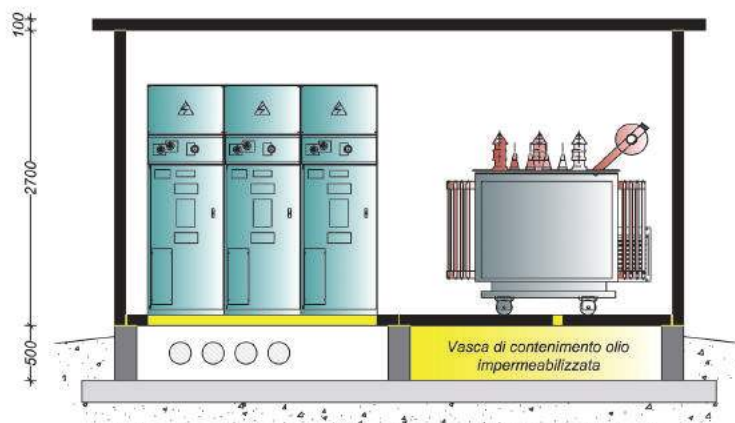
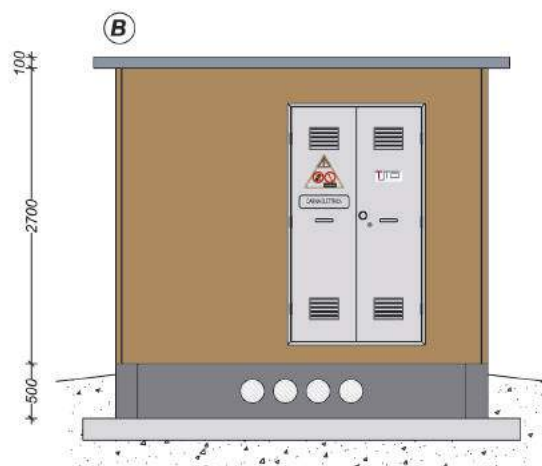
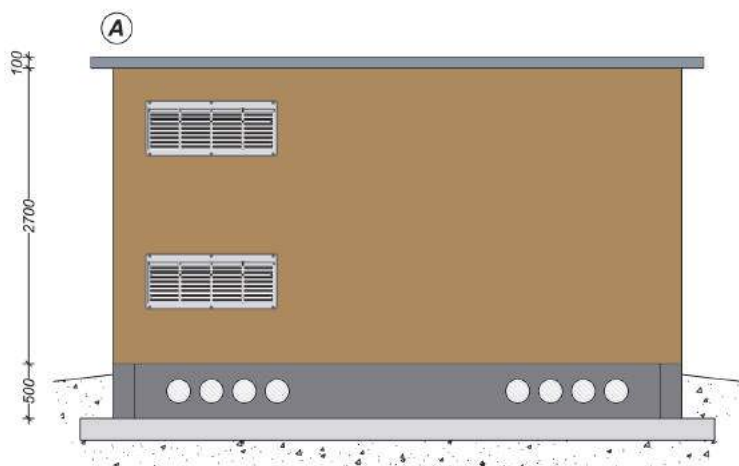
LEGENDA:

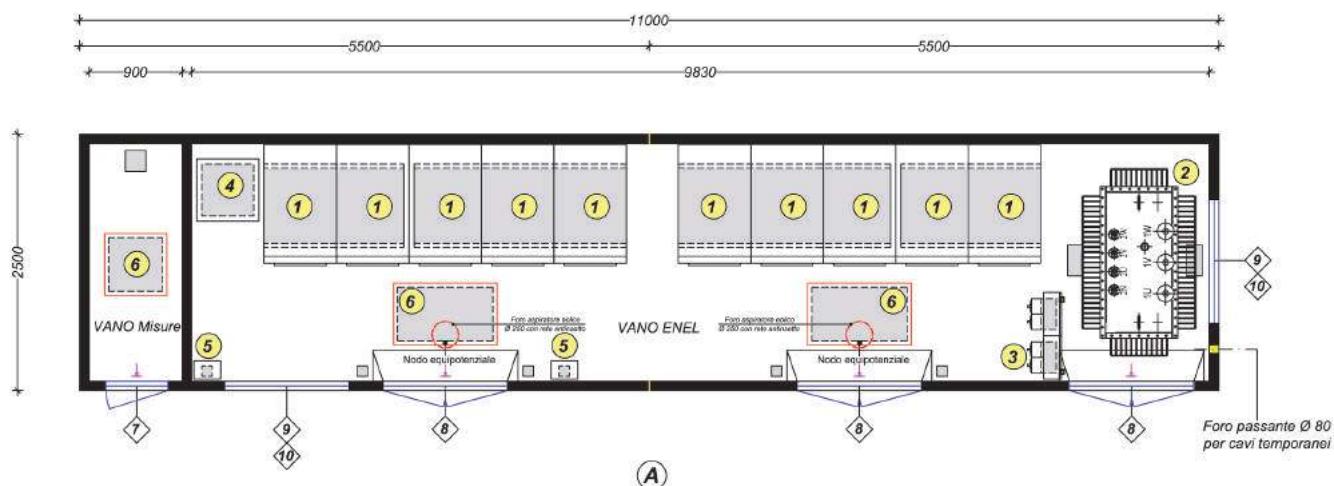
- | | |
|----------------------------------|---|
| ① MODULI MT ENEL | ⑥ FORO CON CHIUSINO IN VTR |
| ② TRASFORMATORE ENEL | ⑦ PORTA UNA ANTA in VTR (CM. 60 X H 215) |
| ③ QUADRO BT ENEL | ⑧ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X H 215) |
| ④ QUADRO RACK (dim. mm. 600x600) | ⑨ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ⑤ QUADRO SA (DY 3016/1) | ⑩ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |



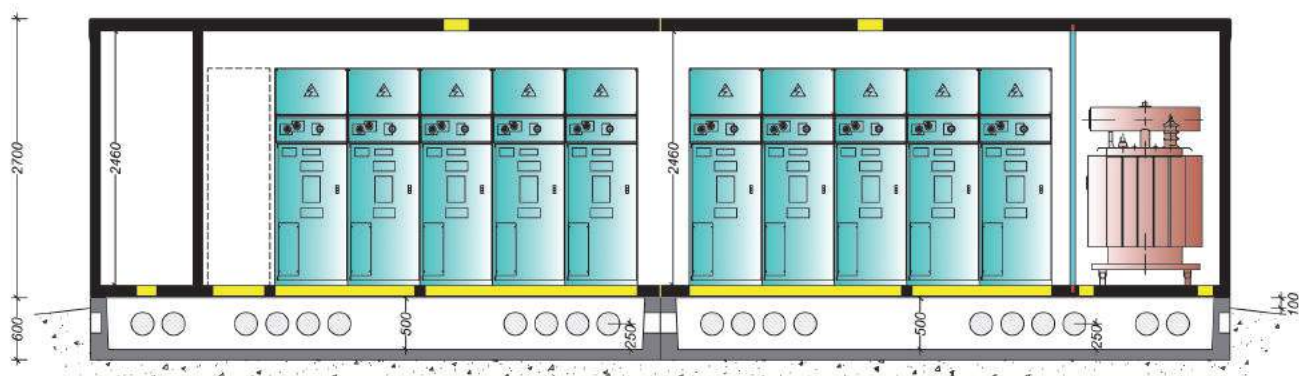
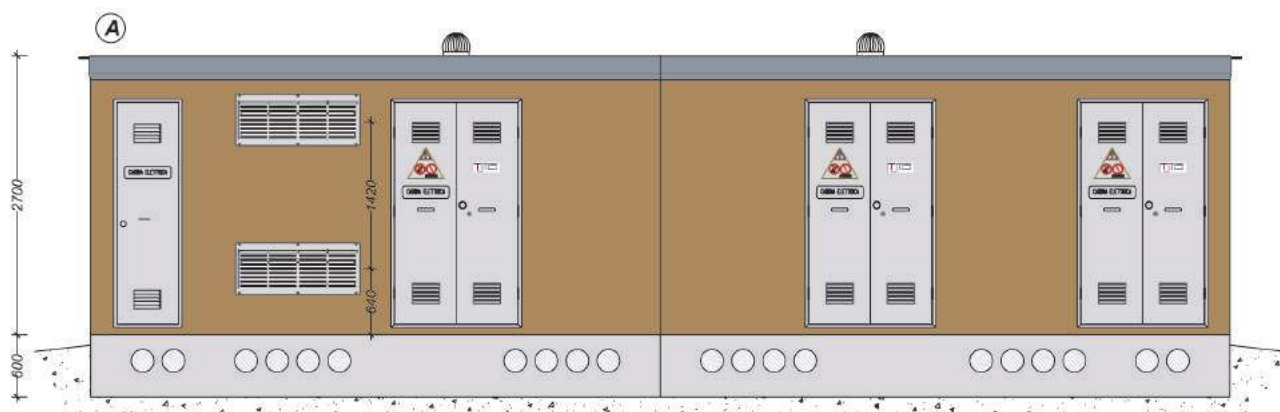


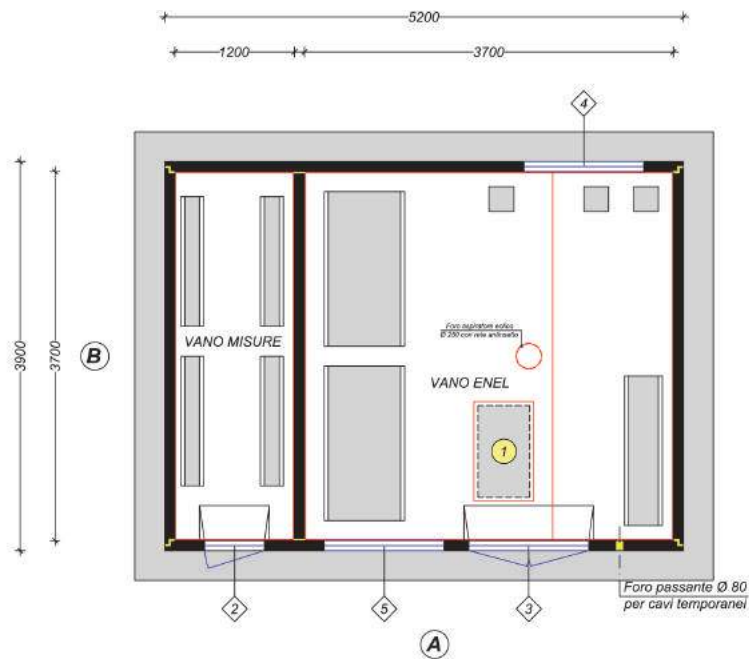
- LEGENDA:**
- ① MODULI MT
 - ② TRASFORMATORE
 - ③ QUADRO BT
 - ④ FORO CON CHIUSINO IN VTR
 - ⑤ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X H 215)
 - ⑥ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X H 90)
 - ⑦ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X H 90)



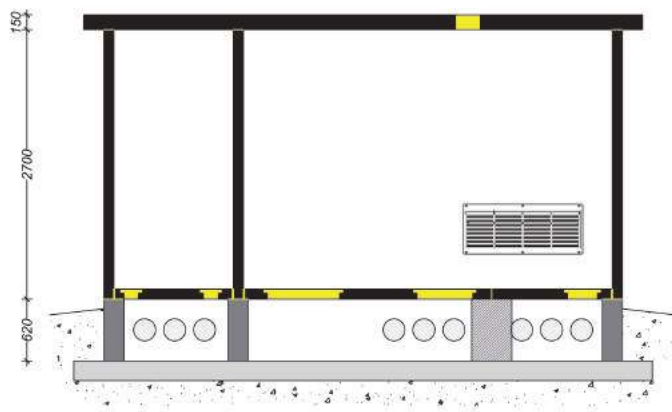
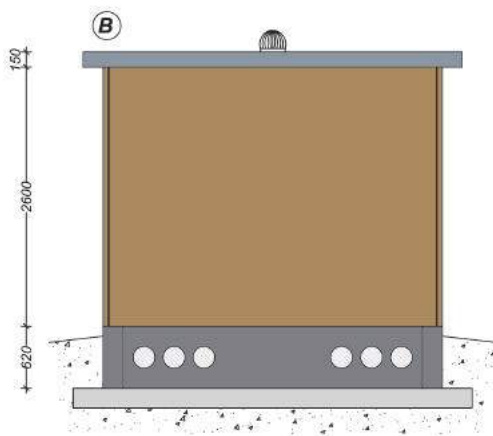
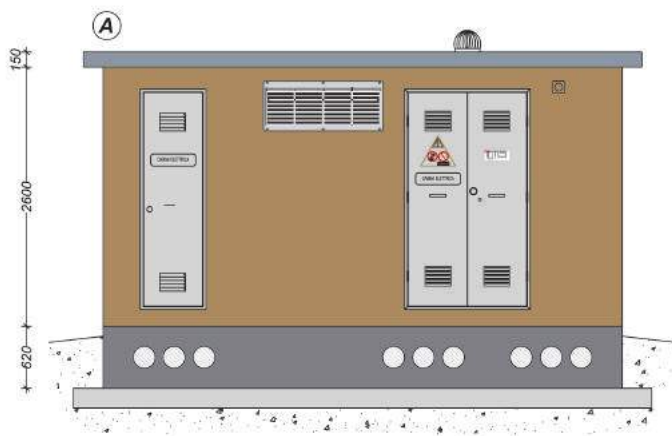


- LEGENDA:**
- | | |
|----------------------------------|---|
| ① MODULI MT ENEL | ⑥ FORO CON CHIUSINO IN VTR |
| ② TRASFORMATORE ENEL | ⑦ PORTA UNA ANTA in VTR (CM. 60 X H 215) |
| ③ QUADRO BT ENEL | ⑧ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X H 215) |
| ④ QUADRO RACK (dim. mm. 600x600) | ⑨ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ⑤ QUADRO SA (DY 3016/1) | ⑩ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 30) |



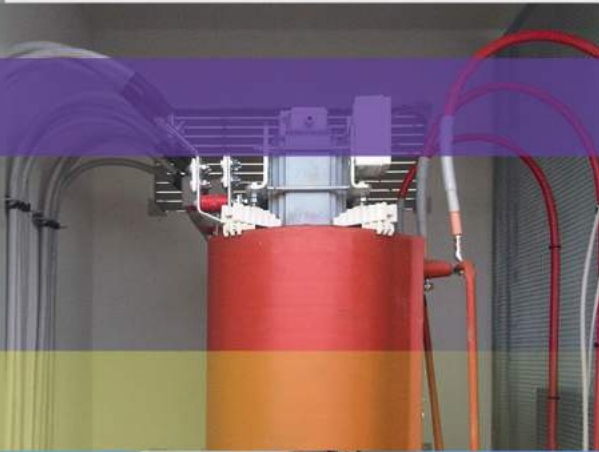


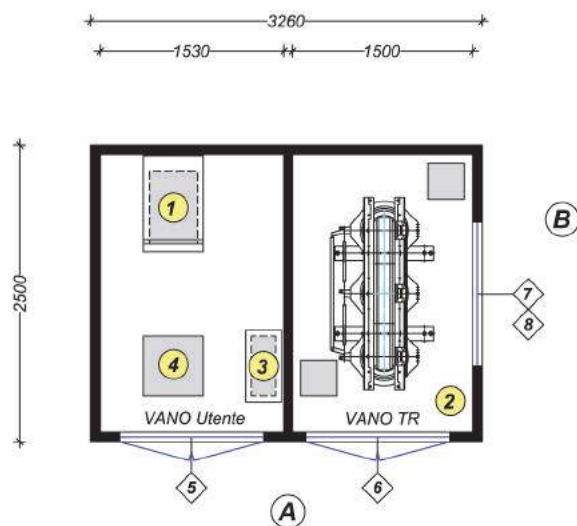
- LEGENDA:**
- 1 FORO CON CHIUSINO IN VTR
 - 2 PORTA UNA ANTA in VTR (CM. 80 X H 215)
 - 3 PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X H 215)
 - 4 GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X H 50)
 - 5 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X H 50)





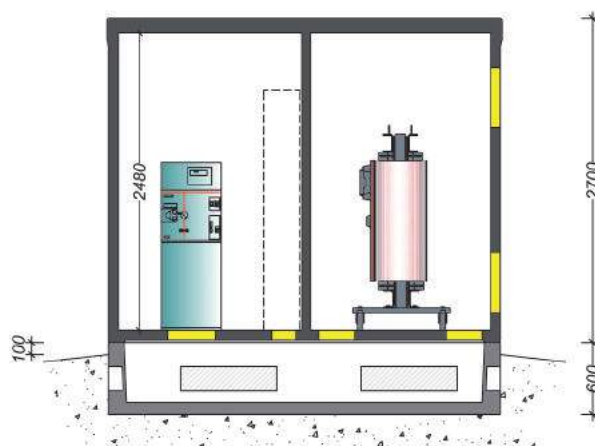
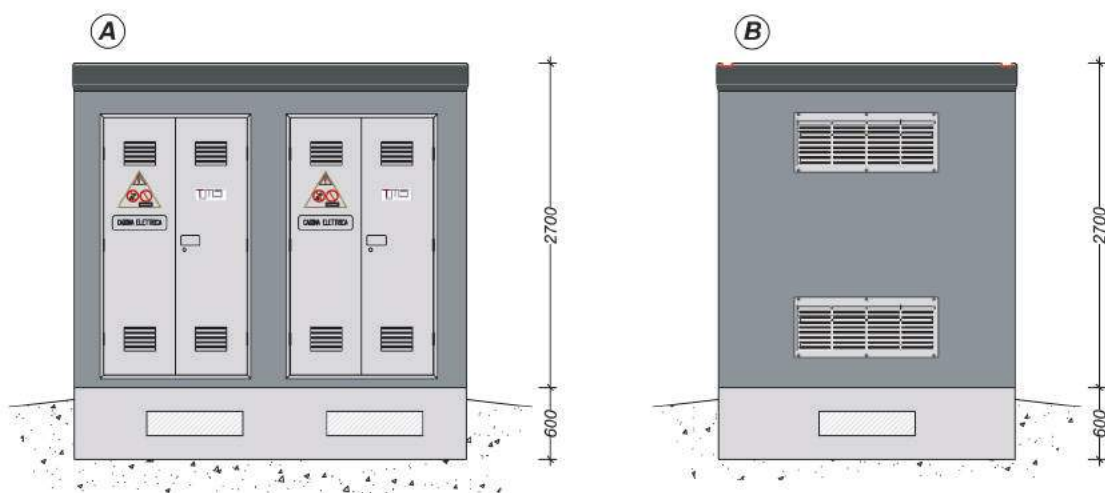
CABINE UTENTE

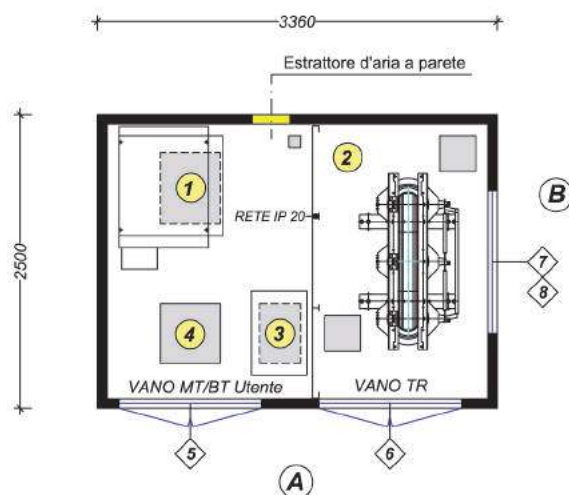




LEGENDA:

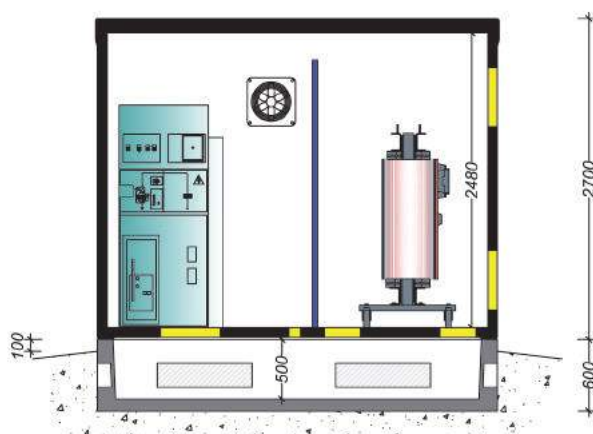
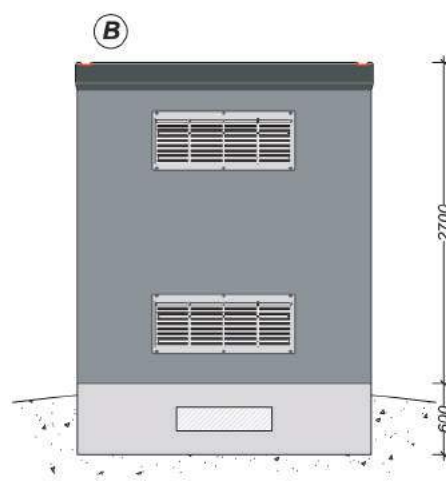
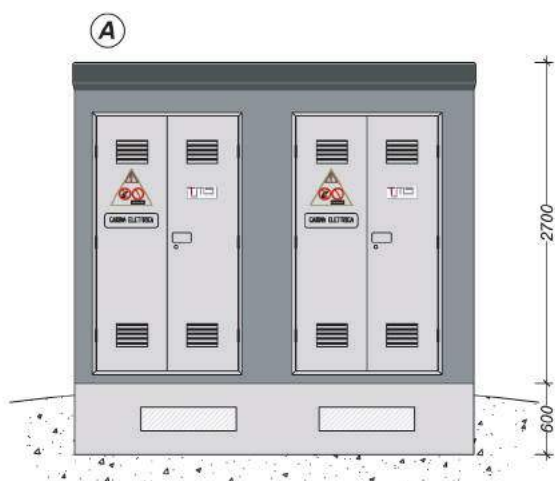
- | | |
|---------------------|--|
| 1 MODULI MT UTENTE | 5 PORTA DUE ANTA in Metallo HB (CM. 120 X h 215) |
| 2 TRASFORMATORE | 6 PORTA DUE ANTA in Metallo AR (CM. 120 X h 215) |
| 3 QUADRO BT | 7 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| 4 FORO CON CHIUSINO | 8 GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |

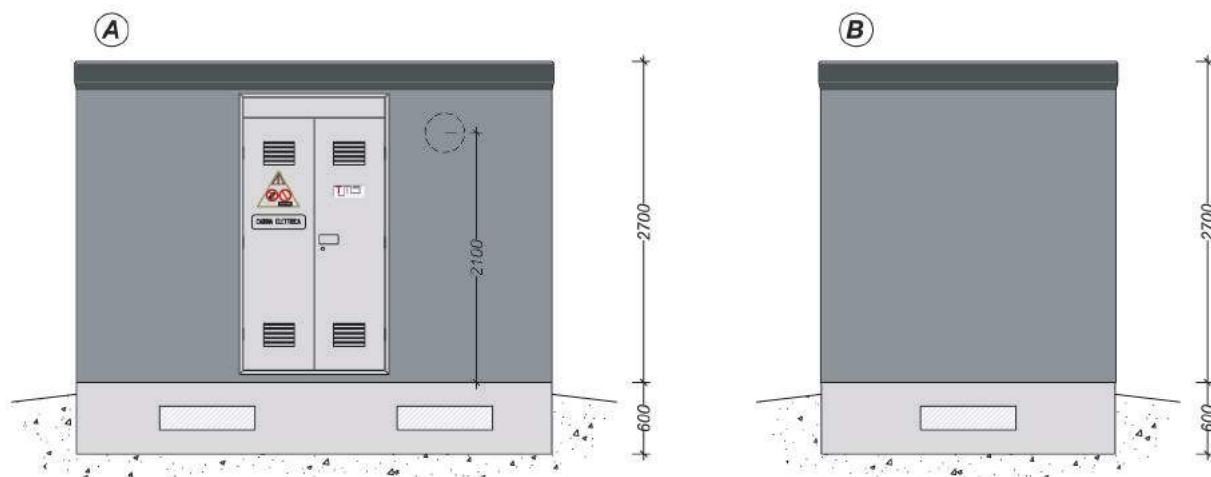
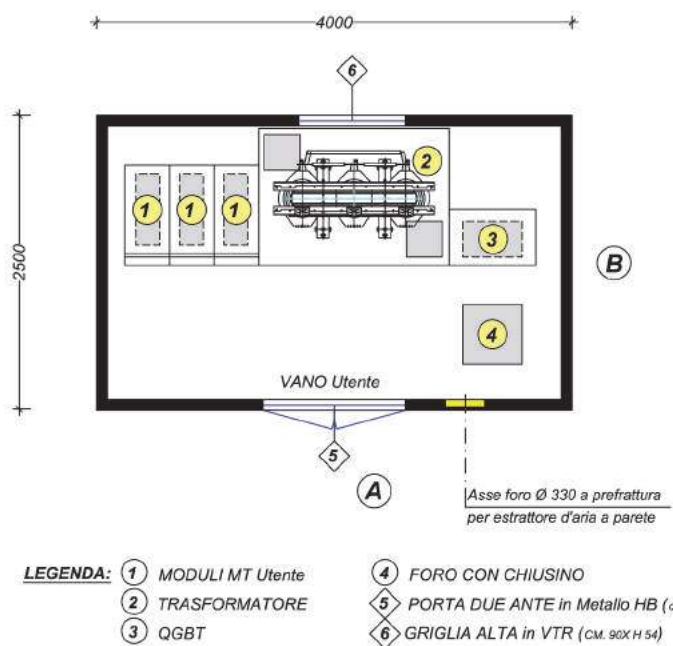


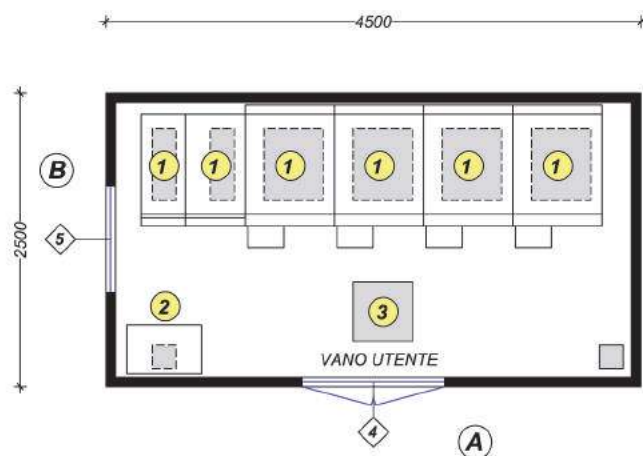


LEGENDA:

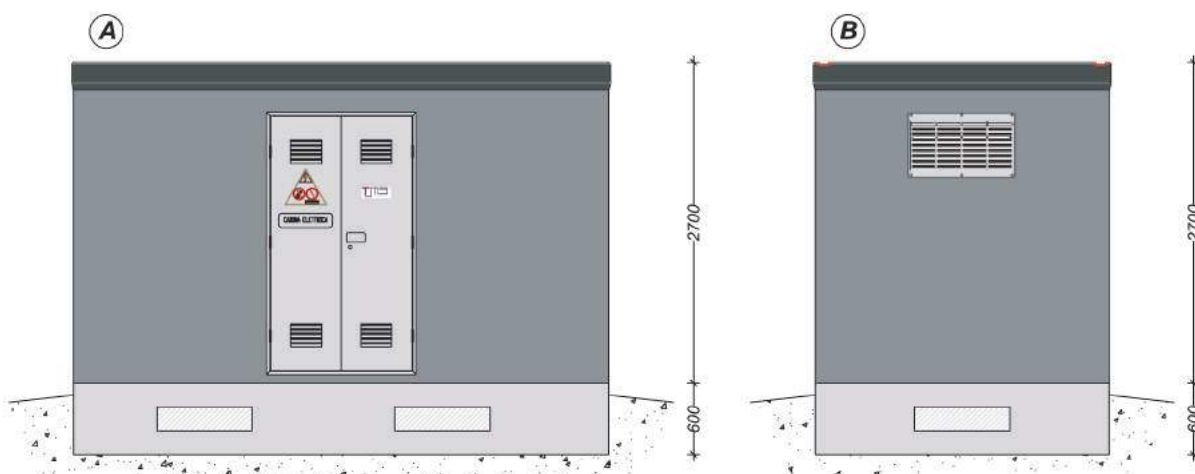
- | | |
|---------------------|--|
| ① MODULI MT Utente | ⑤ PORTA DUE ANTE in Metallo HB (CM. 120 x H 215) |
| ② TRASFORMATORE | ⑥ PORTA DUE ANTE in Metallo AR (CM. 120 x H 215) |
| ③ QUADRO BT | ⑦ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 x H 50) |
| ④ FORO CON CHIUSINO | ⑧ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 x H 50) |

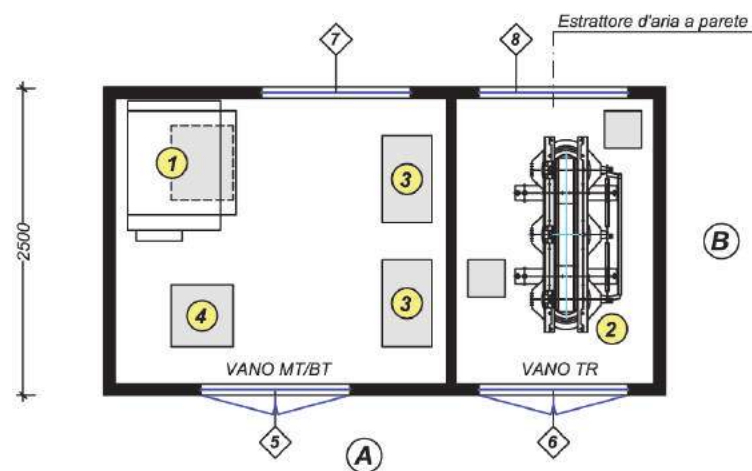






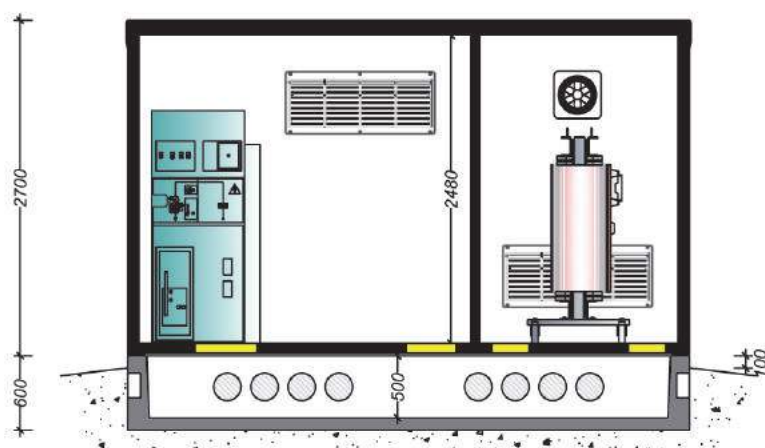
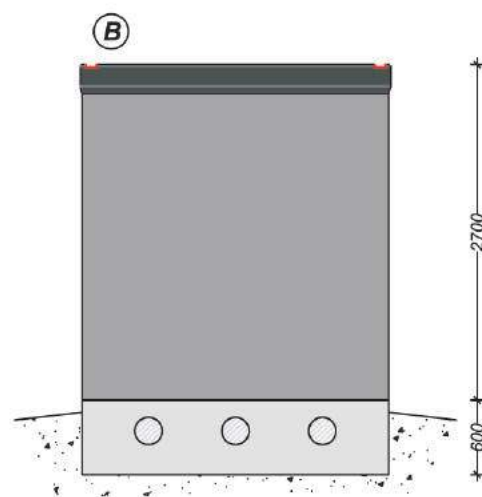
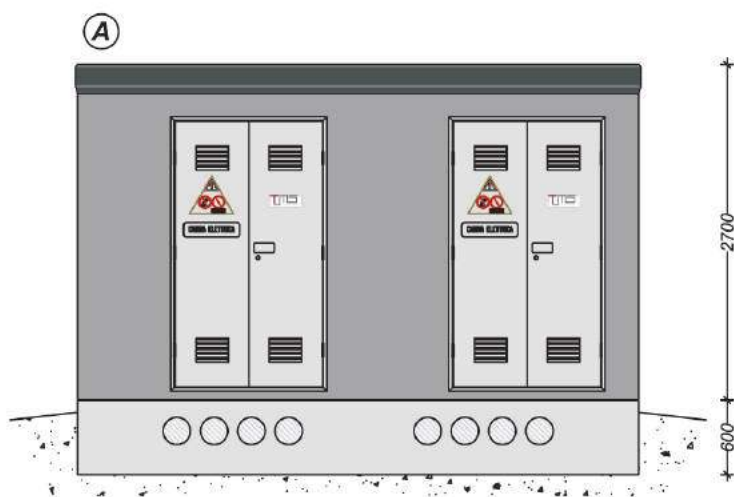
- LEGENDA:**
- ① MODULI MT Utente
 - ② QUADRO BT
 - ③ FORO CON CHIUSINO IN VTR
 - ④ PORTA DUE ANTE in Metallo HB (CM. 120 x H 215)
 - ⑤ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 90 x H 54)

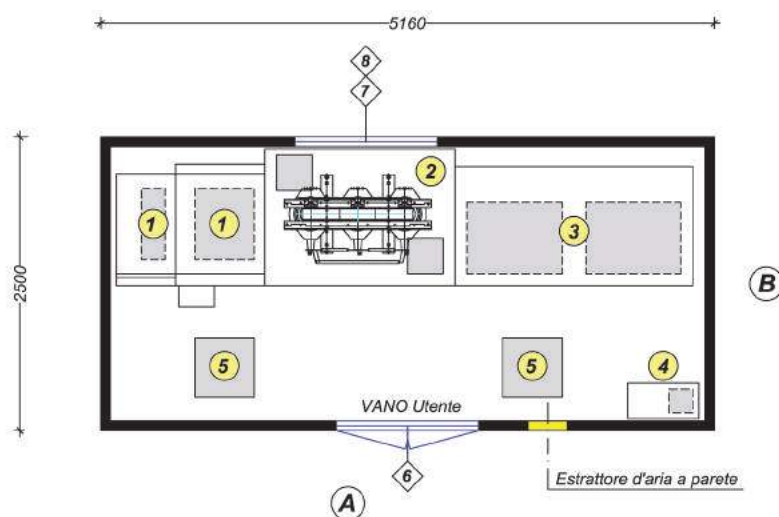




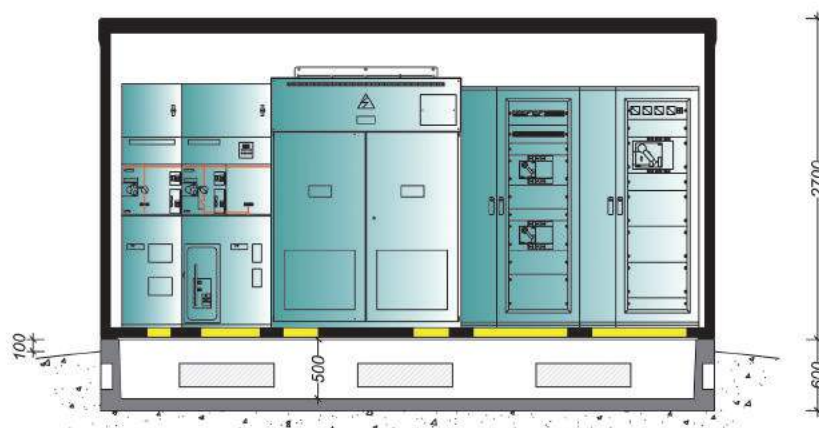
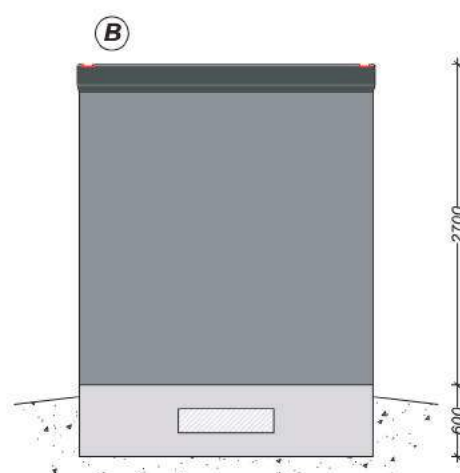
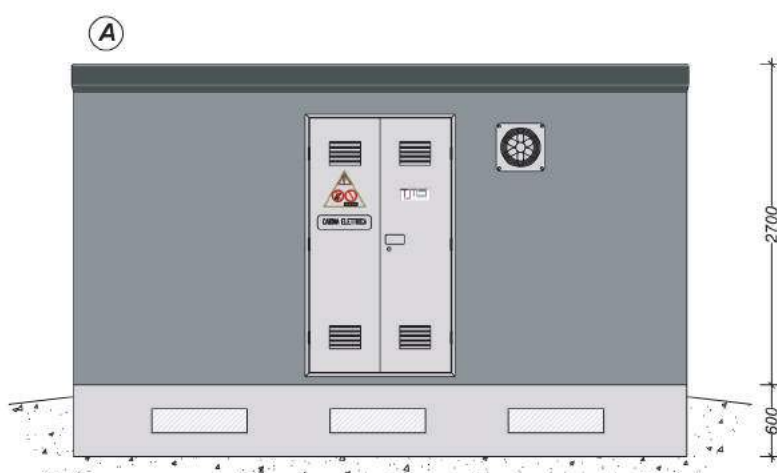
- LEGENDA:**
- ① MODULO MT Utente
 - ② TRAFORMATORE
 - ③ PREDISPOSIZIONE FORI PER QUADRO BT
 - ④ FORO CON CHIUSINO

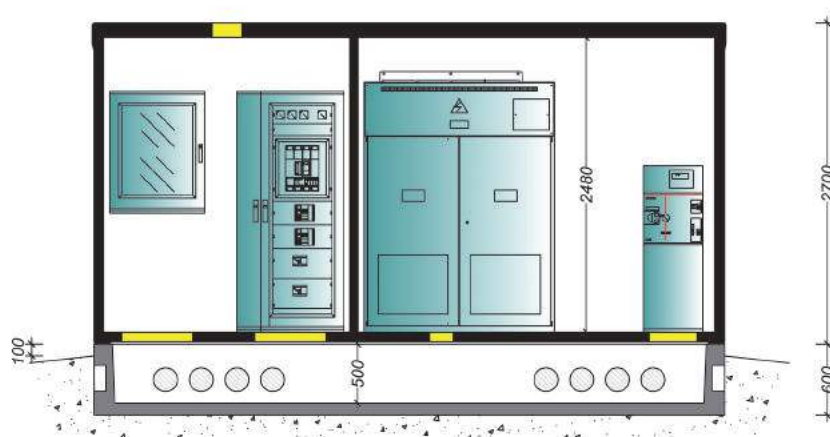
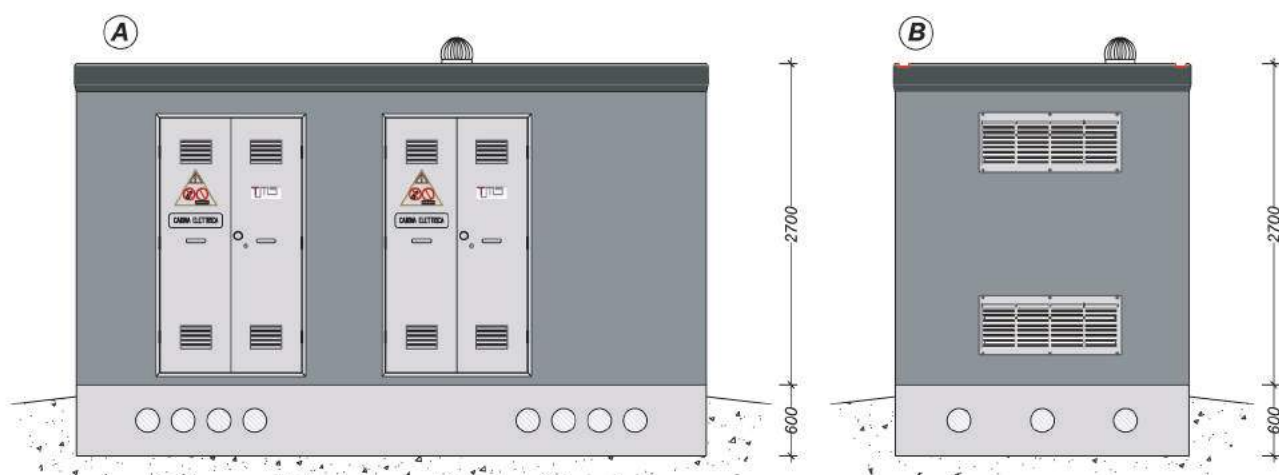
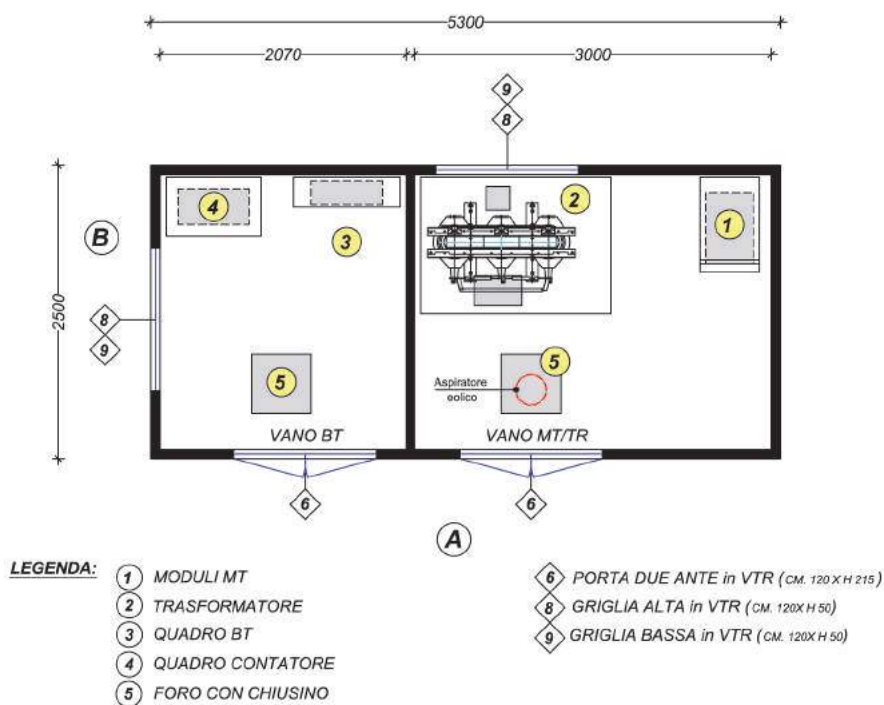
- ⑤ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X H 215)
- ⑥ PORTA DUE ANTE in METALLO AR (CM. 120 X H 215)
- ⑦ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50)
- ⑧ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 80)

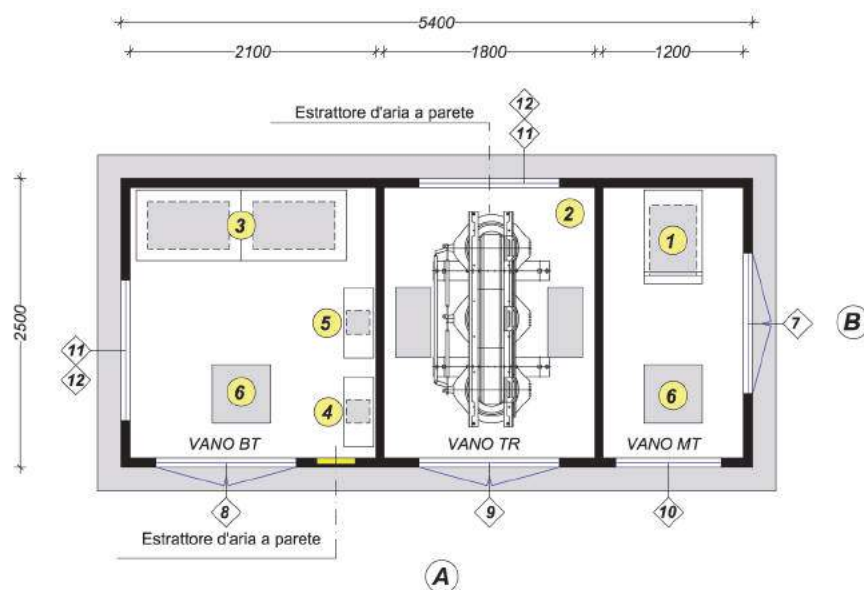




- LEGENDA:**
- | | |
|---------------------|--|
| ① MODULI MT Utente | ⑥ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X H 230) |
| ② TRASFORMATORE | ⑦ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ③ QUADRO BT | ⑧ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ④ RIFASAMENTO | |
| ⑤ FORO CON CHIUSINO | |

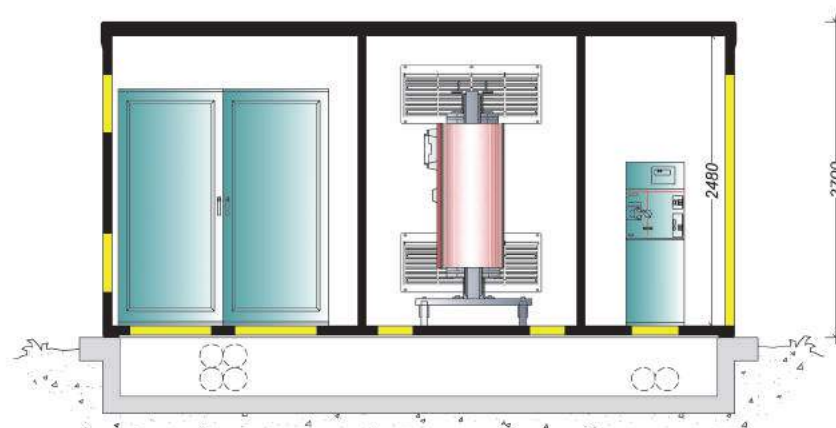
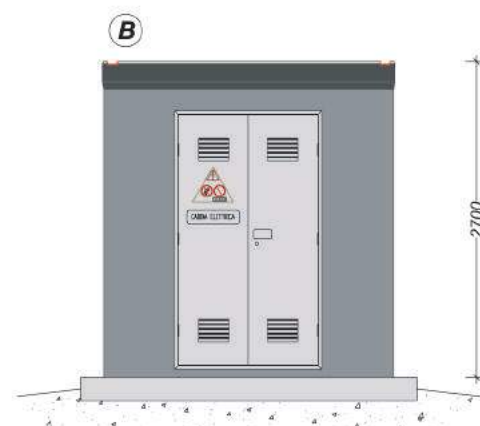
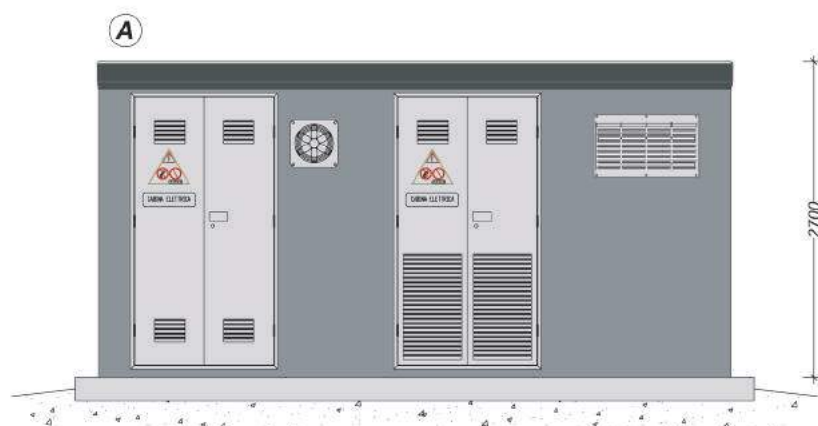


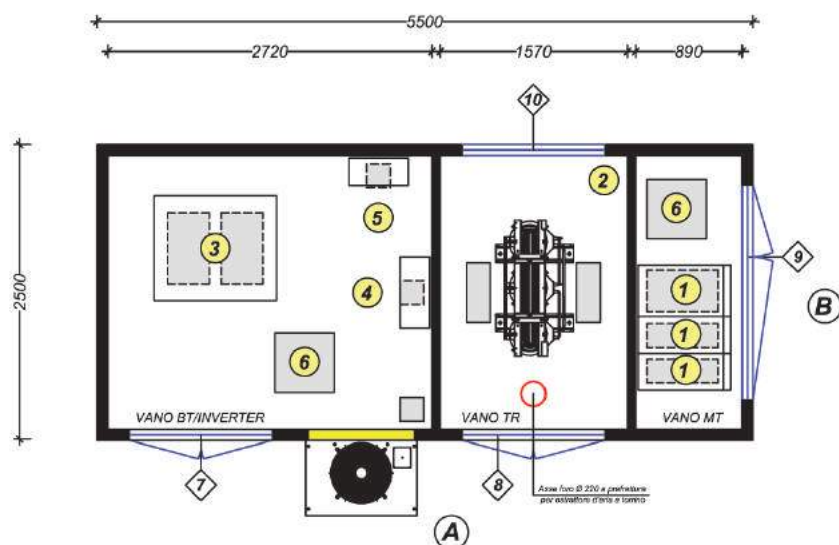




LEGENDA:

- | | |
|---------------------|---|
| ① MODULI MT | ⑦ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X h 215) |
| ② TRASFORMATORE | ⑧ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X h 230) |
| ③ QUADRO BT | ⑨ PORTA DUE ANTE in METALLO AR-SA (CM. 120 X h 230) |
| ④ QUADRO SERVIZI | ⑩ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 90 X h 54) |
| ⑤ RIFASAMENTO | ⑪ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X h 50) |
| ⑥ FORO CON CHIUSINO | ⑫ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X h 50) |





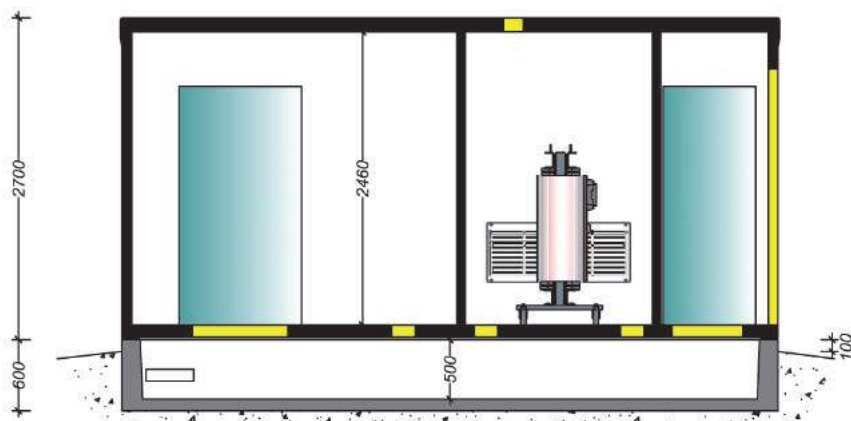
LEGENDA:

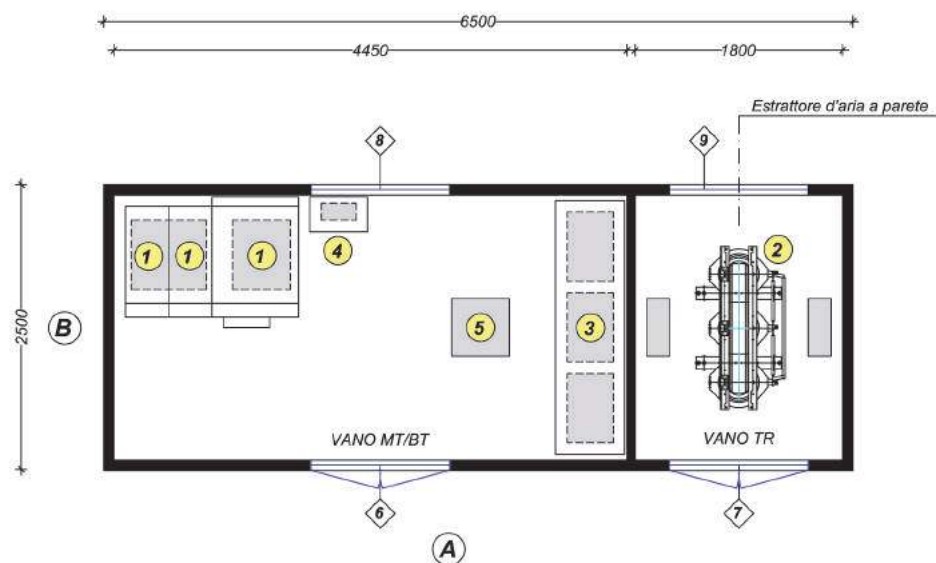
- | | |
|-----------------|--|
| ① MODULI MT | ⑥ FORO CON CHIUSINO |
| ② TRASFORMATORE | ⑦ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X h 215) |
| ③ QUADRO BT | ⑧ PORTA DUE ANTE in VTR con serratura AREL (CM. 120 X h 215) |
| ④ QUADRO AUX | ⑨ PORTA TRE ANTE in VTR (CM. 180 X h 215) |
| ⑤ QUADRO MISURE | ⑩ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X h 50) |

①

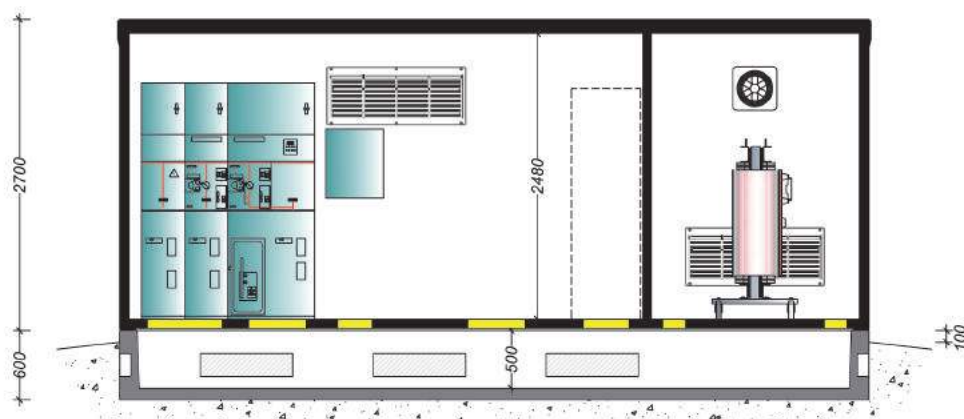
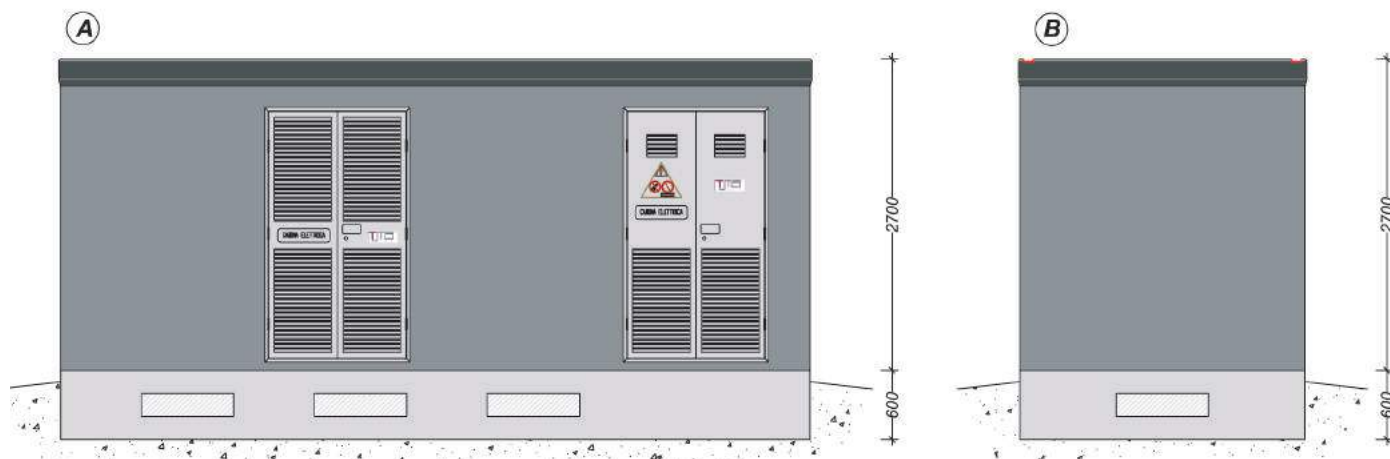


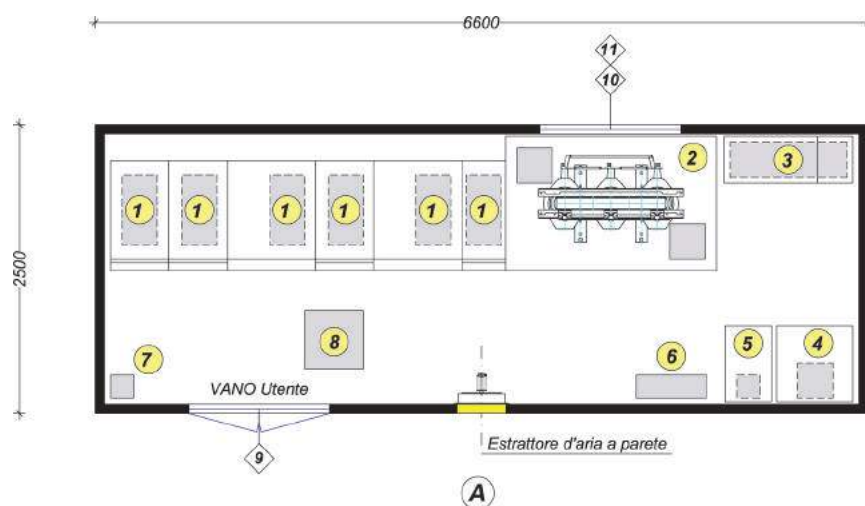
②



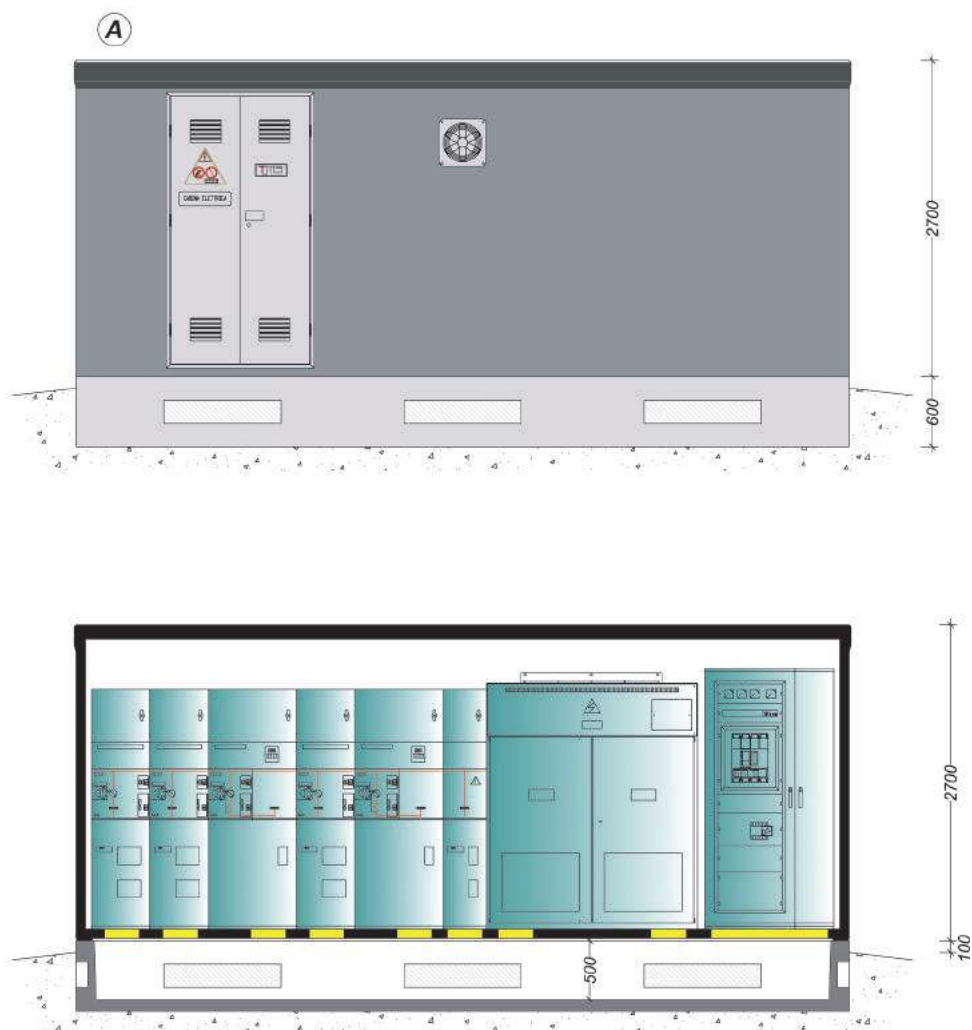


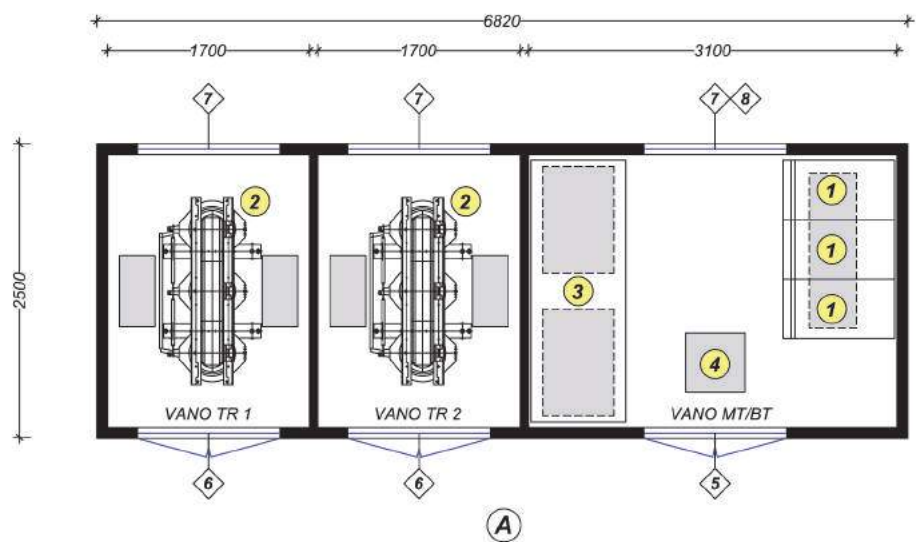
- LEGENDA:**
- ① MODULI MT Utente
 - ② TRASFORMATORE
 - ③ QUADRO BT
 - ④ RIFASAMENTO
 - ⑤ FORO CON CHIUSINO
 - ⑥ PORTA DUE ANTE in METALLO HB-DA (CM. 120 X H 215)
 - ⑦ PORTA DUE ANTE in METALLO AR-SA (CM. 120 X H 215)
 - ⑧ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X H 50)
 - ⑨ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X H 50)



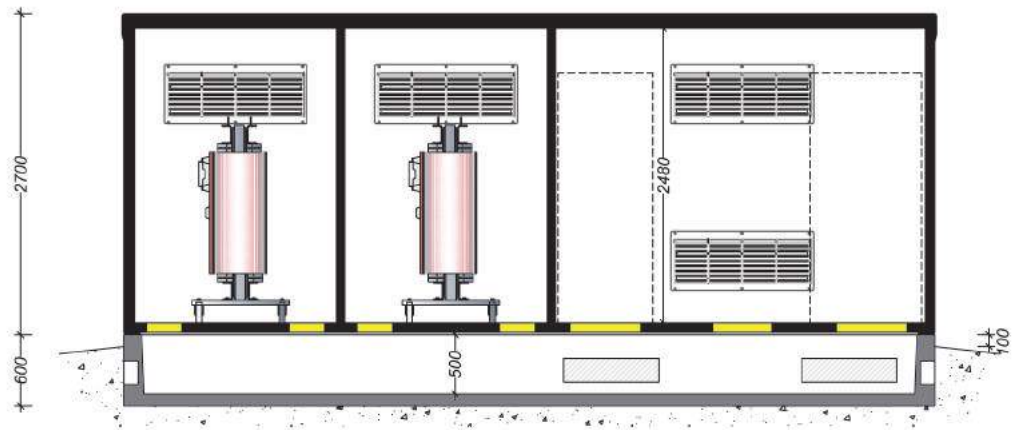


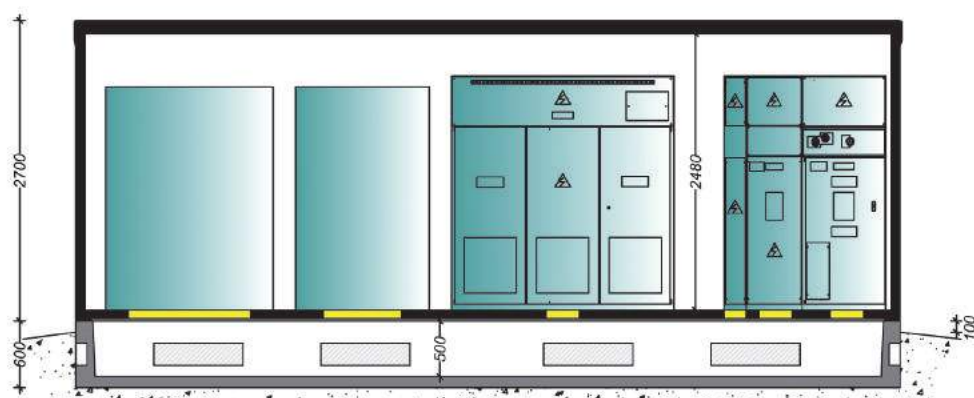
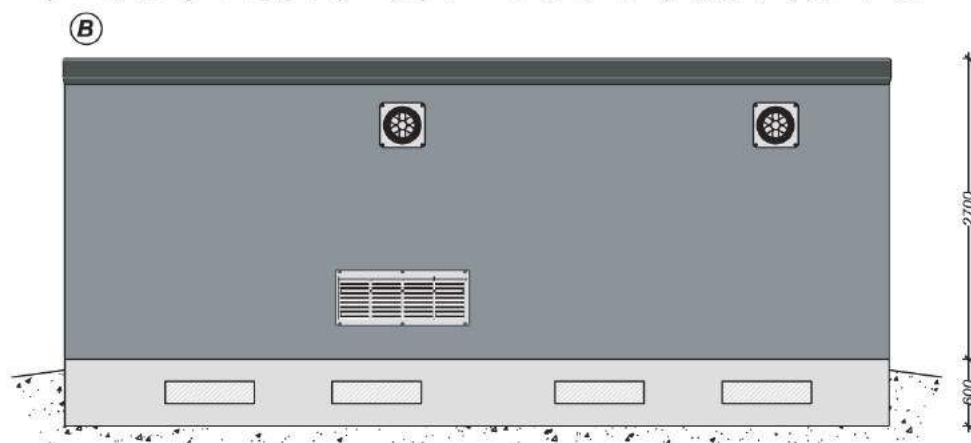
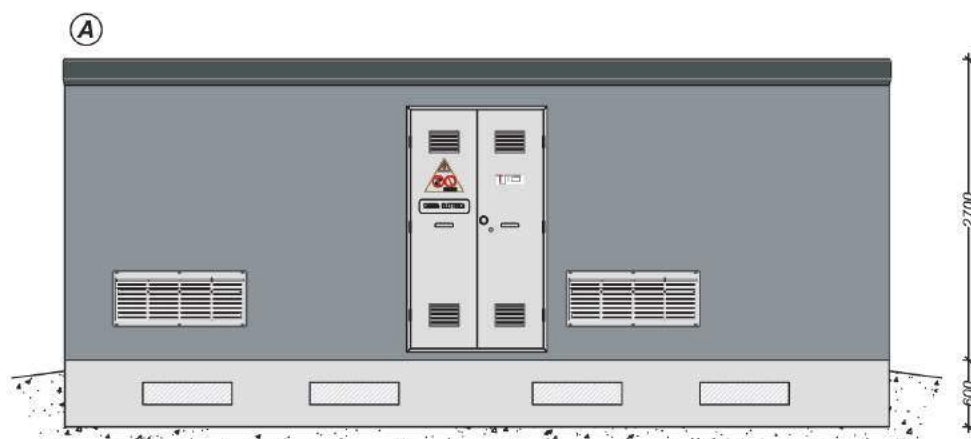
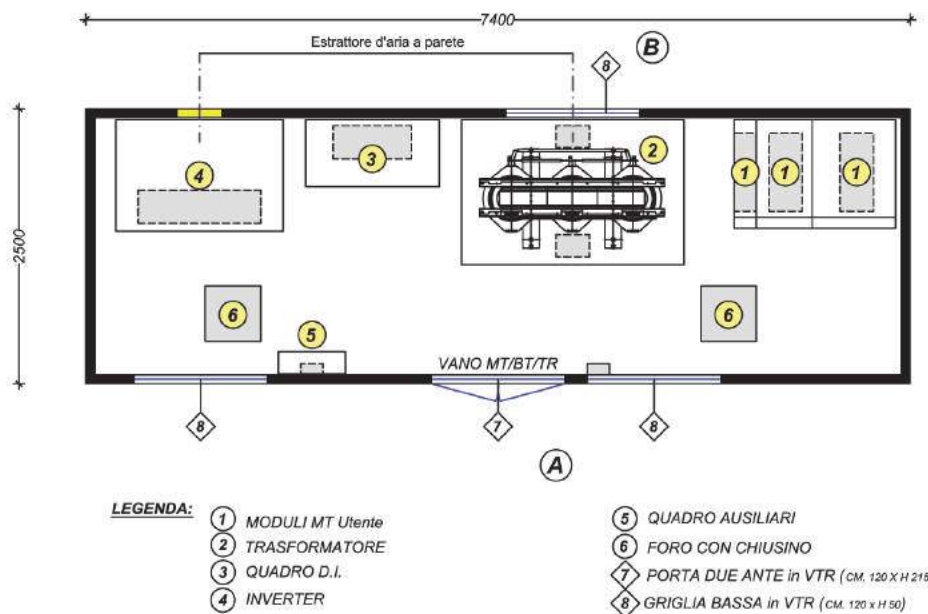
- LEGENDA:**
- | | |
|--------------------------------|--|
| ① MODULI MT UTENTE | ⑦ FORO ALIMENTAZIONE |
| ② TRASFORMATORE | ⑧ FORO CON CHIUSINO |
| ③ QUADRO BT | ⑨ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X H 230) |
| ④ RACK | ⑩ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ⑤ UPS | ⑪ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ⑥ FORO PER QUADRO SUPERVISIONE | |

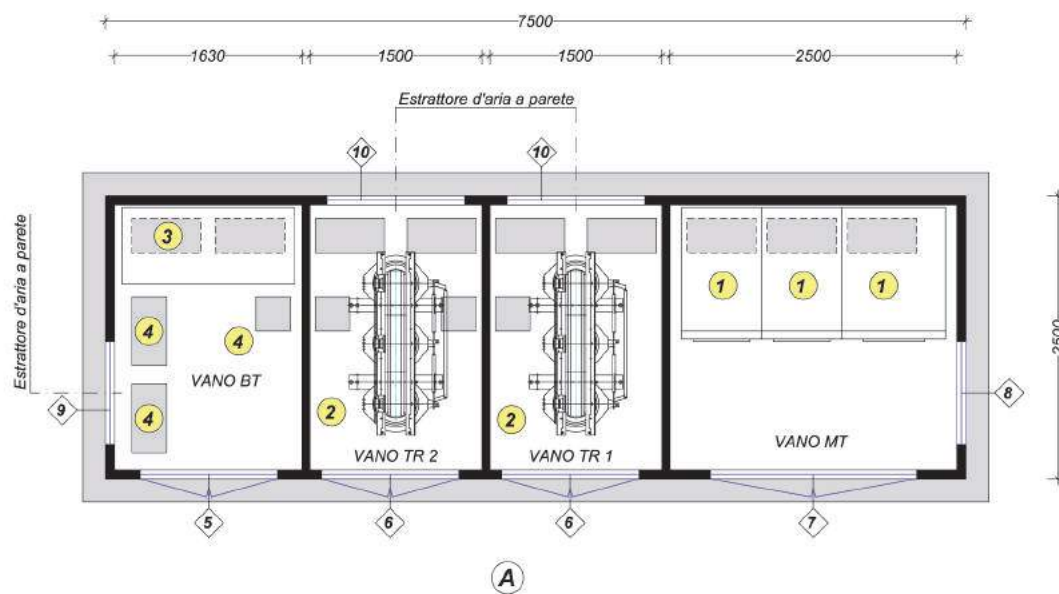




- LEGENDA:**
- | | |
|---------------------|---|
| ① MODULI MT UTENTE | ⑤ PORTA DUE ANTE in Metallo HB-SA (CM. 120 X h 215) |
| ② TRASFORMATORE | ⑥ PORTA DUE ANTE in Metallo AR-SA (CM. 120 X h 215) |
| ③ QUADRO BT | ⑦ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ④ FORO CON CHIUSINO | ⑧ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |

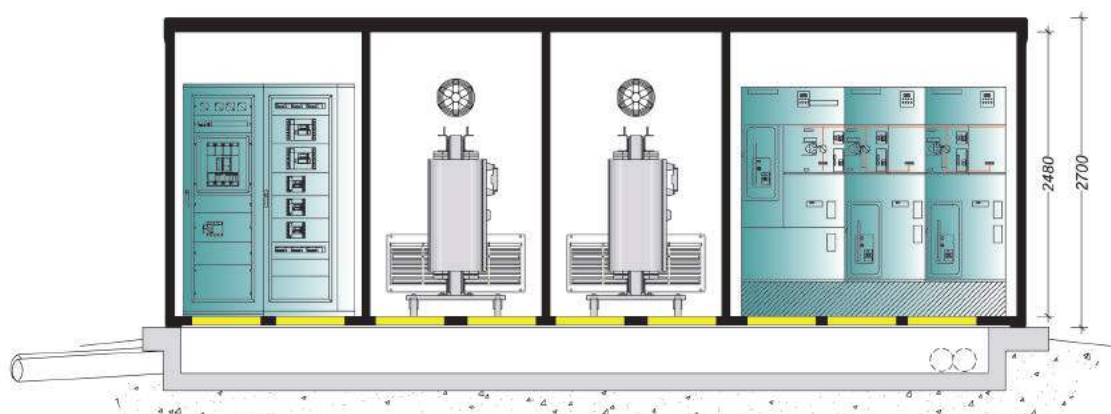


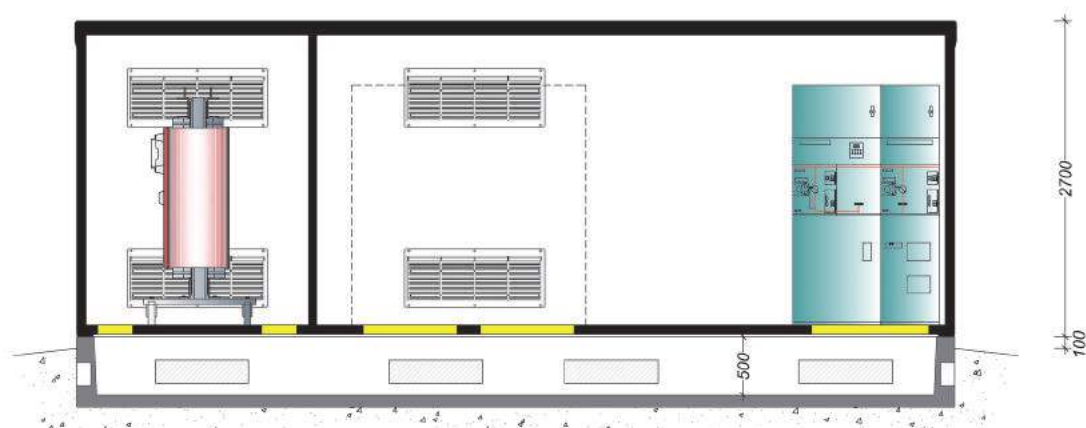
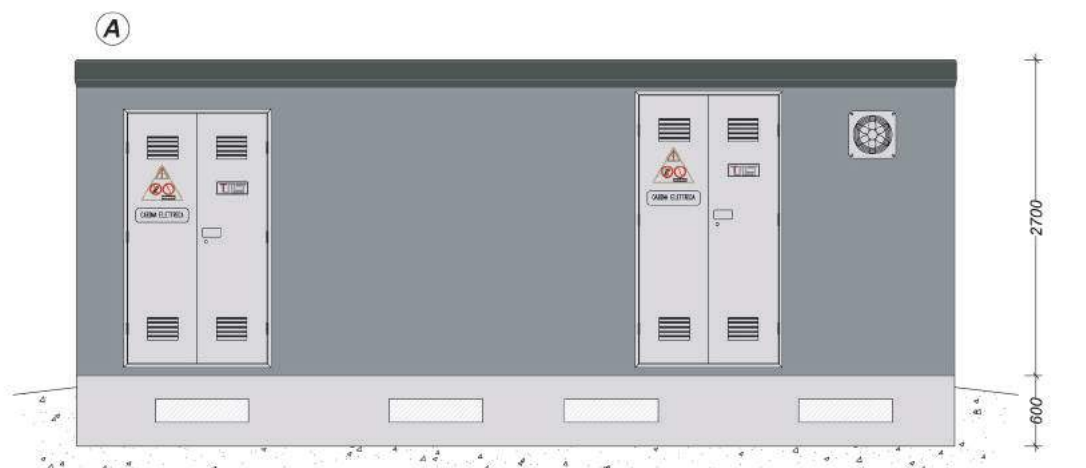
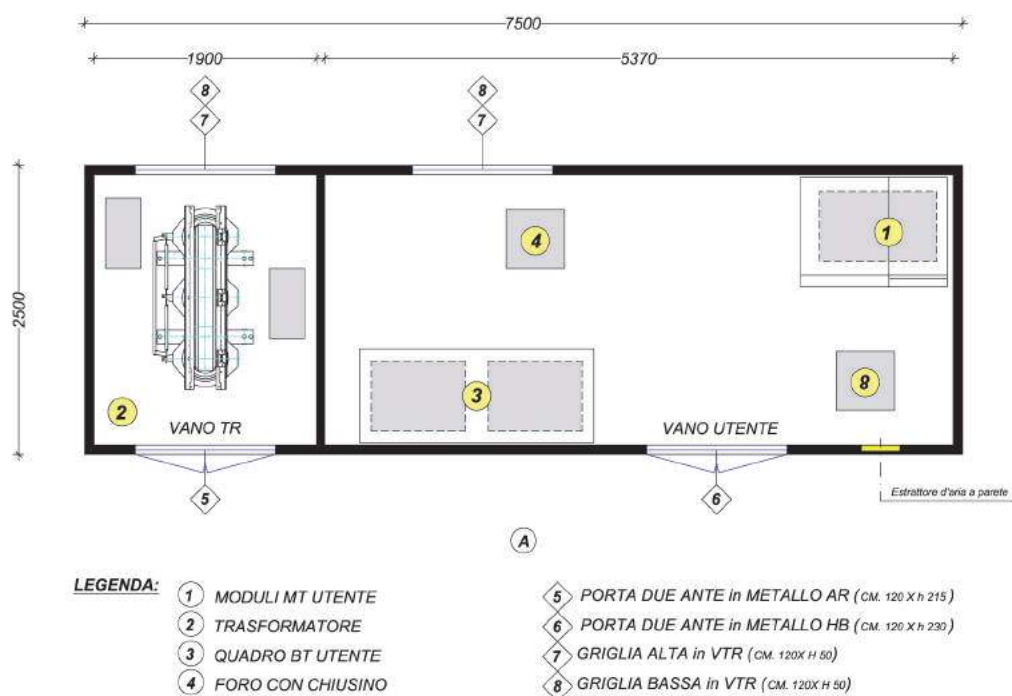


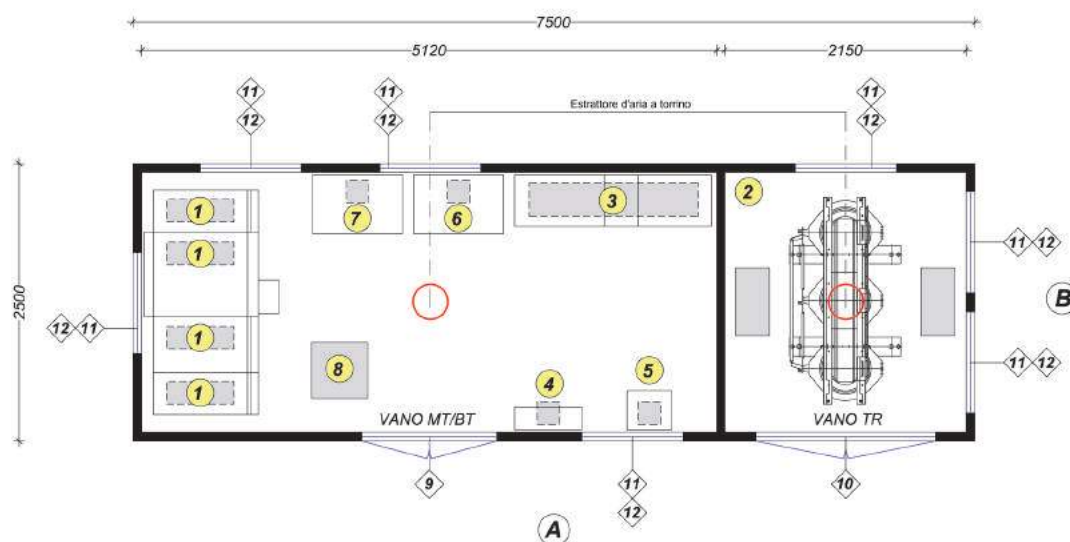


LEGENDA:

- | | |
|---|--|
| ① MODULI MT | ⑥ PORTA DUE ANTE in Metallo AR-SA (CM. 120X h 215) |
| ② TRASFORMATORE | ⑦ PORTA DUE ANTE in Metallo HB (CM. 180X h 215) |
| ③ QUADRO BT | ⑧ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 90X h 54) |
| ④ FORO CON CHIUSINO | ⑨ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 90X h 54) |
| ⑤ PORTA DUE ANTE in Metallo HB (CM. 120X h 215) | ⑩ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X h 50) |

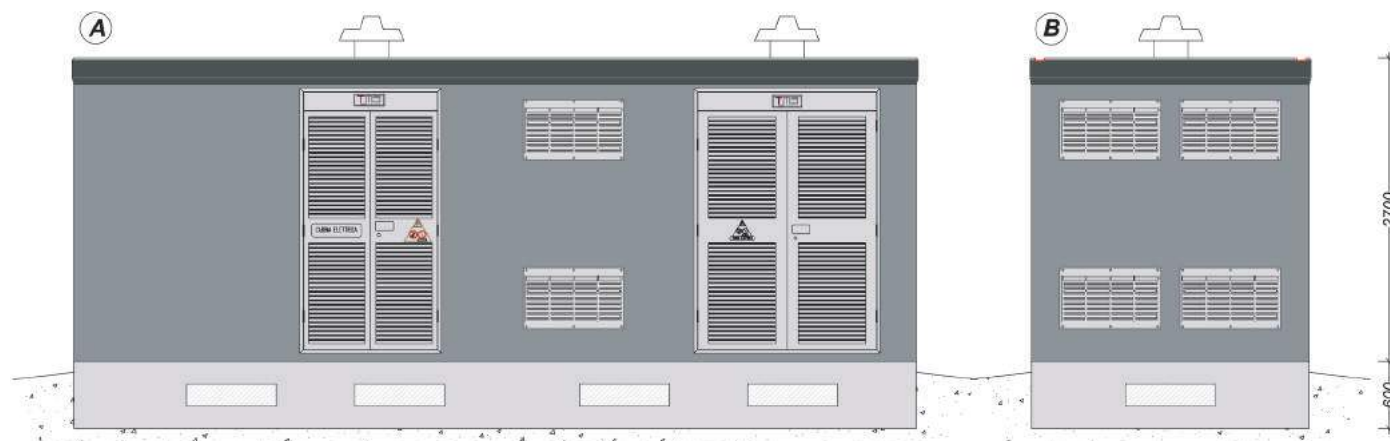


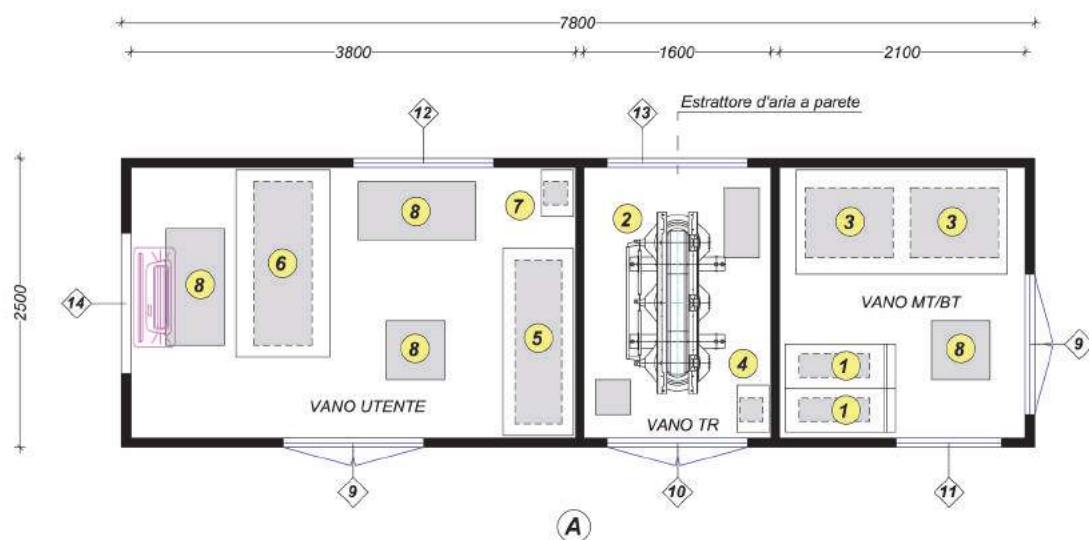




LEGENDA:

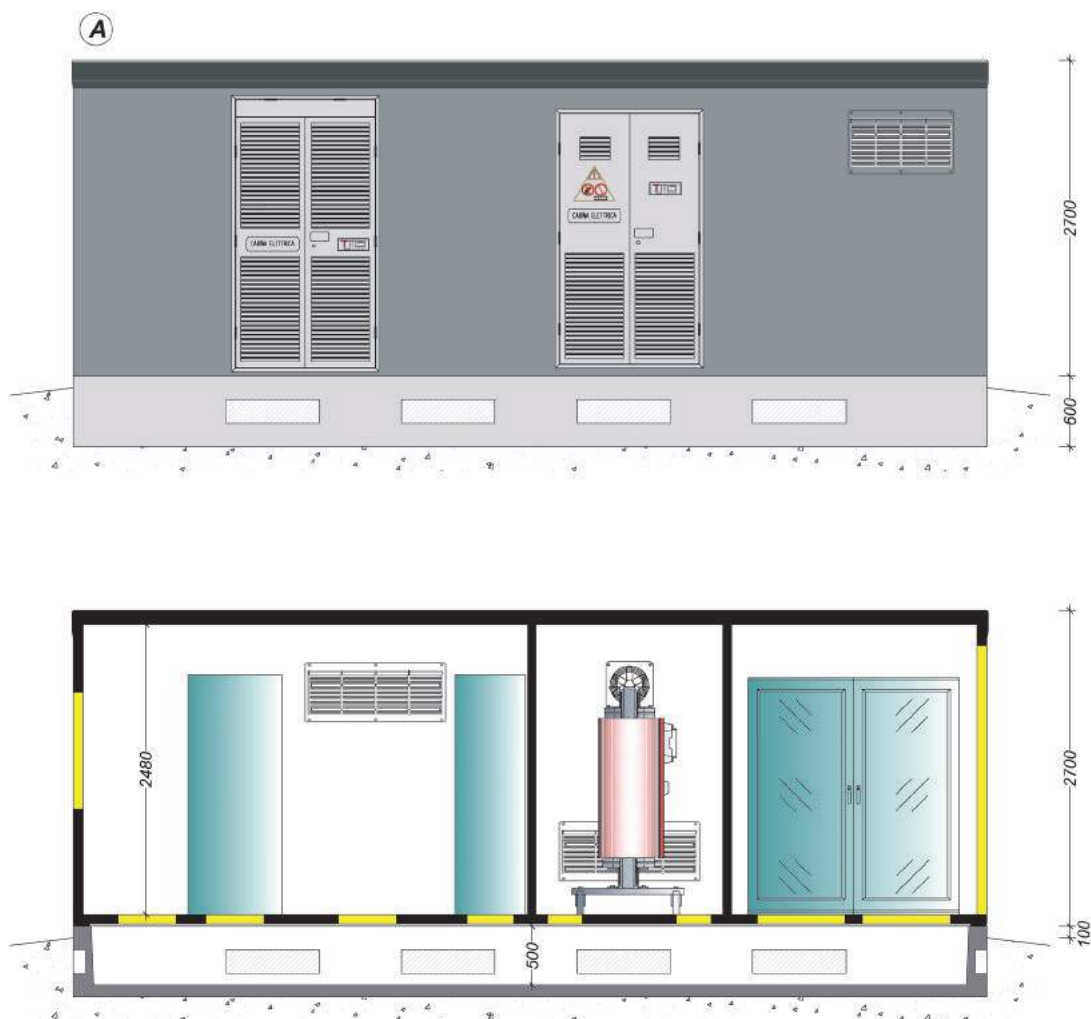
- | | |
|---------------------|---|
| ① MODULI MT Utente | ⑧ FORO CON CHIUSINO |
| ② TRASFORMATORE | ⑨ PORTA DUE ANTE in Metallo HB-DA (CM. 120 X H 230) |
| ③ QUADRO BT/SAT | ⑩ PORTA DUE ANTE in Metallo AR-DA (CM. 160 X H 230) |
| ④ QUADRO MISURE | ⑪ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 90X H 54) |
| ⑤ RIFASAMENTO FISSO | ⑫ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 90X H 54) |
| ⑥ UPS | |
| ⑦ QUADRO BATTERIE | |

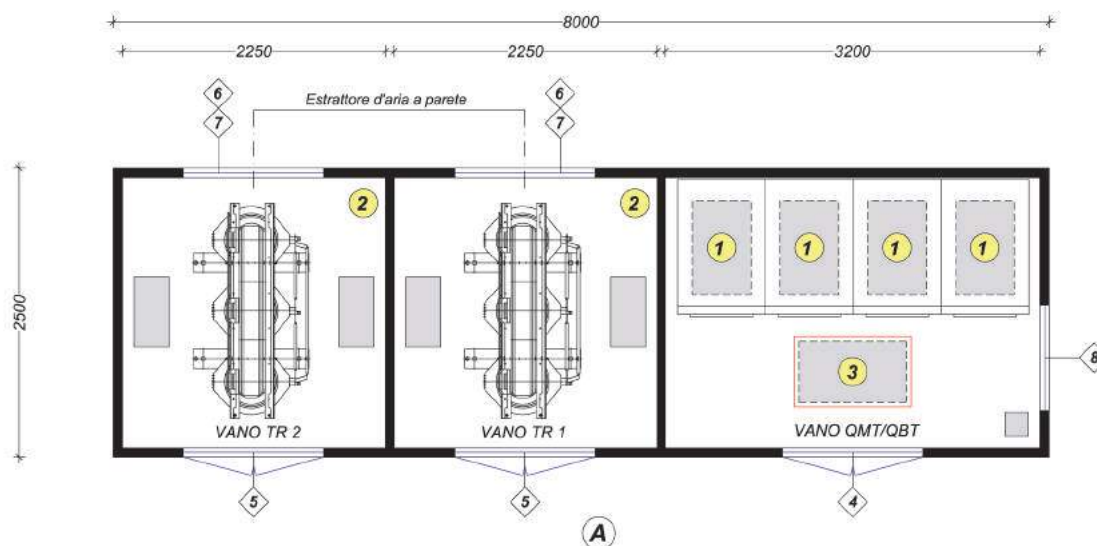




LEGENDA:

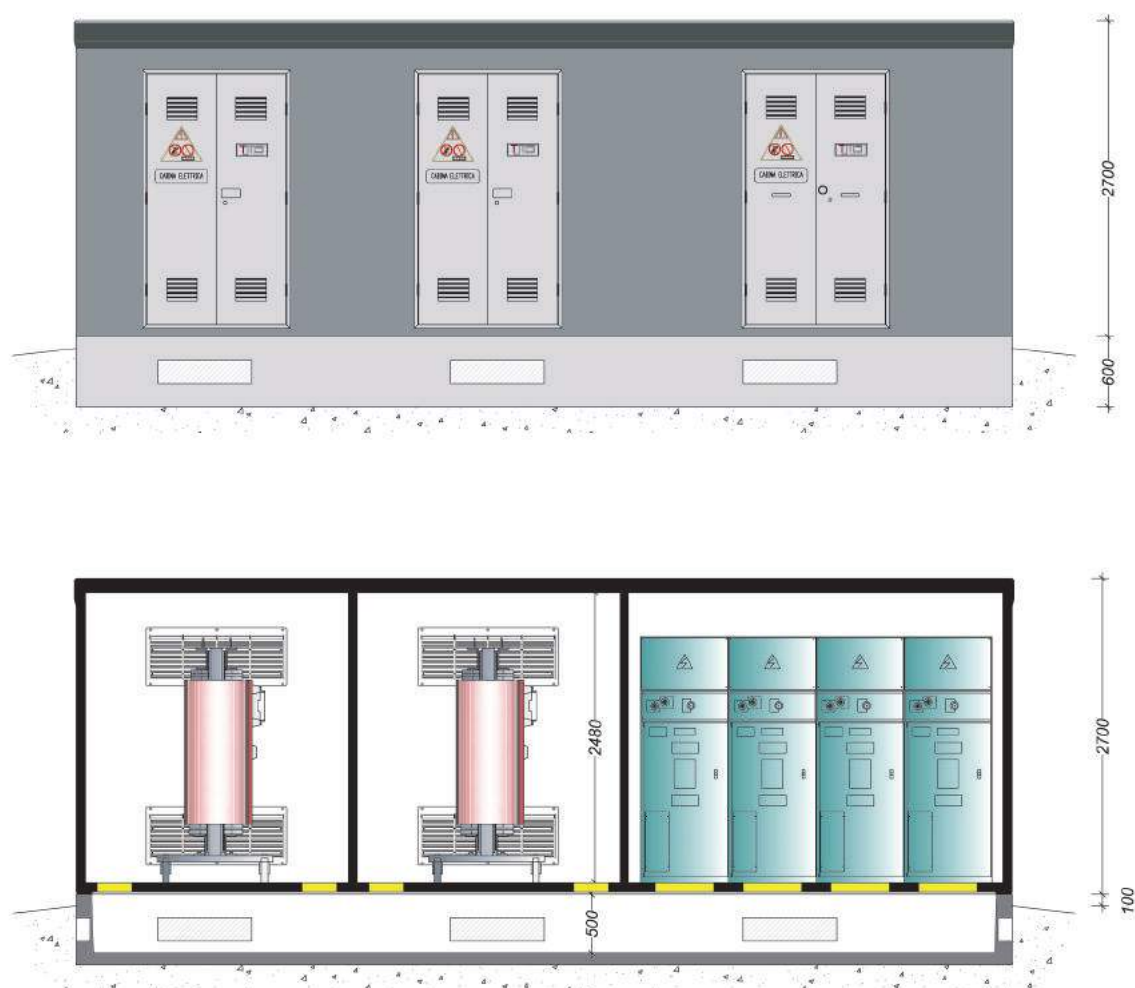
- | | |
|--------------------------|---|
| 1 MODULI MT | 9 PORTA DUE ANTE in Metallo HB-DA (CM. 120 X H 230) |
| 2 TRASFORMATORE 630 kVA | 10 PORTA DUE ANTE in Metallo AR-SA (CM. 120 X H 215) |
| 3 QUADRO BT | 11 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 90X H 54) |
| 4 RIFASAMENTO FISSO | 12 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| 5 SOTTOQUADRO | 13 GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |
| 6 QUADRO STRUMENTI DCS | 14 VANO FINESTRA (CM. 120X H 100) a 90 cm. da pavimento interno |
| 7 RIFASAMENTO AUTOMATICO | |
| 8 FORO CON CHIUSINO | |

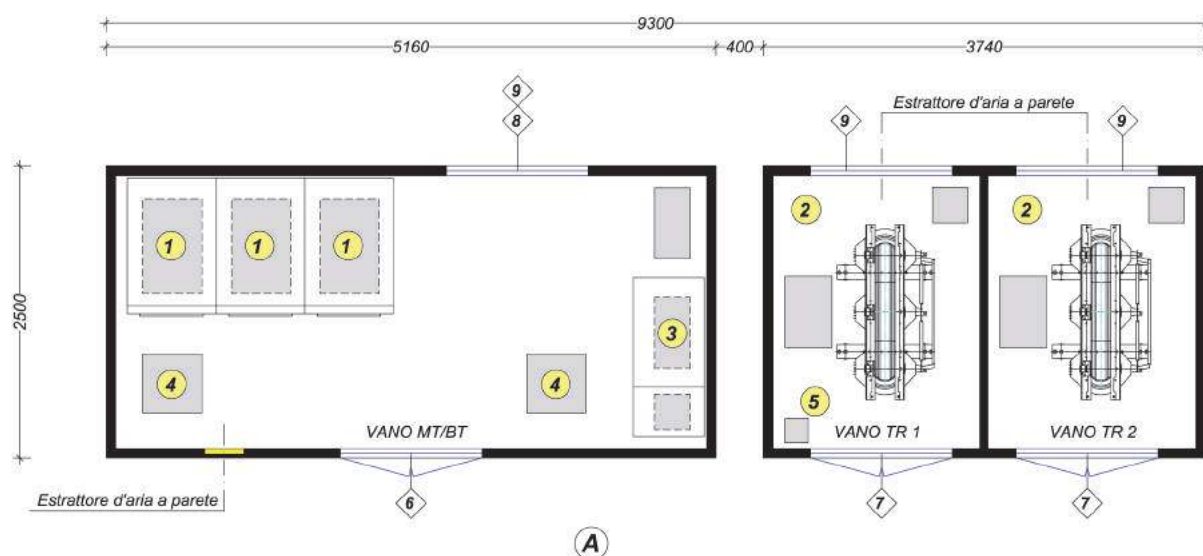




LEGENDA:

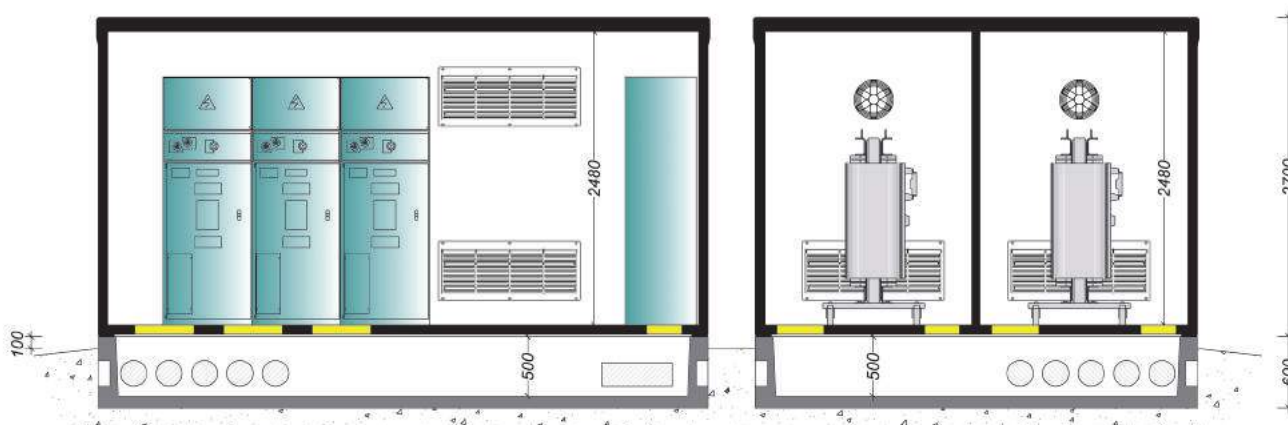
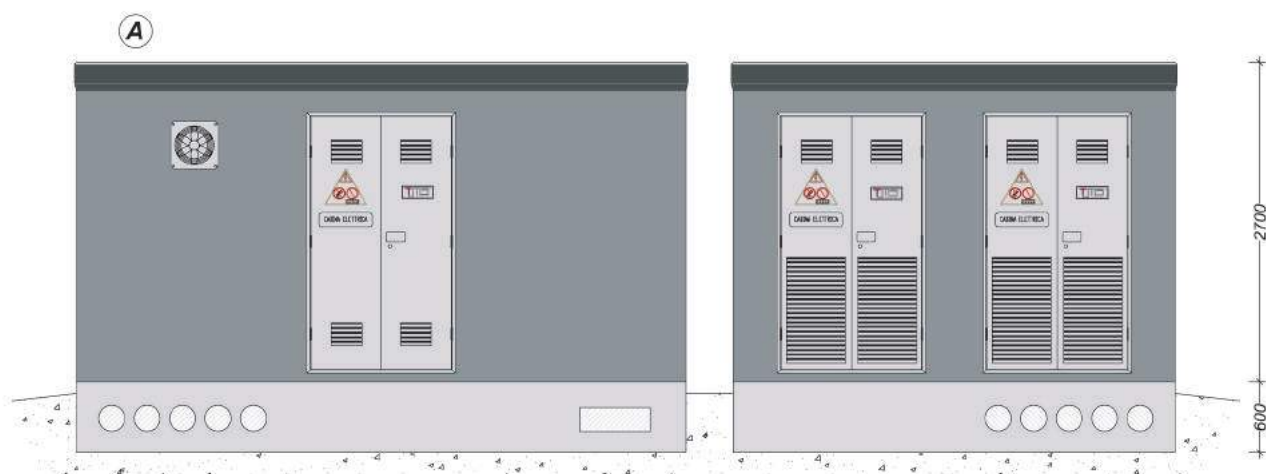
- | | |
|----------------------------|--|
| ① MODULI MT ENEL | ④ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X h 215) |
| ② TRASFORMATORE | ⑤ PORTA DUE ANTE in METALLO AR (CM. 120 X h 215) |
| ③ FORO CON CHIUSINO IN VTR | ⑥ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| | ⑦ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |
| | ⑧ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 90X H 54) |

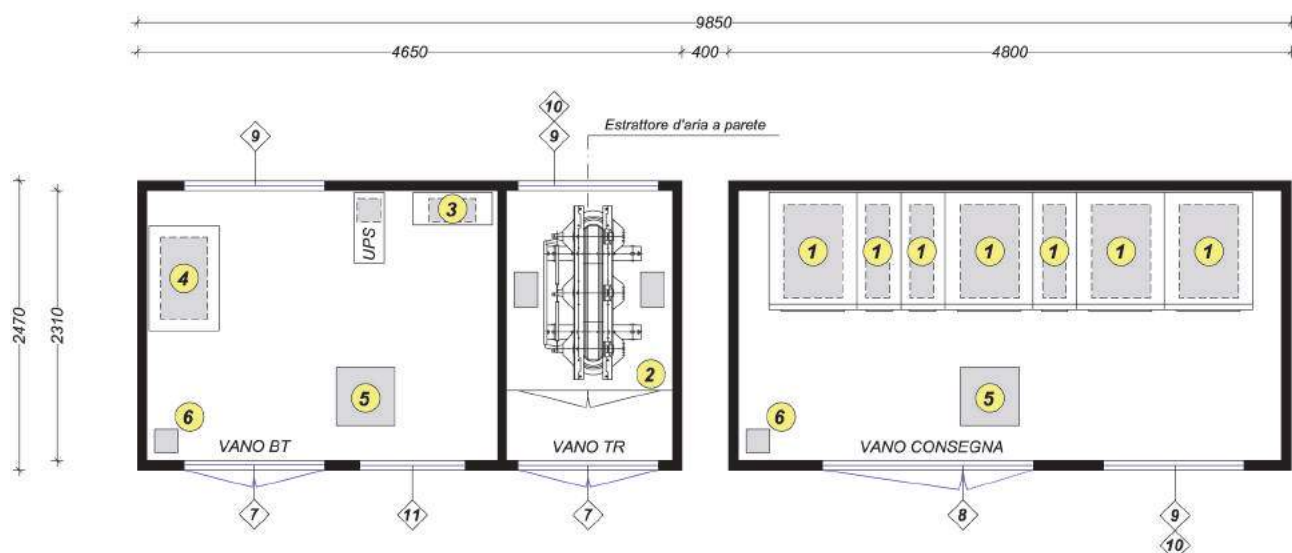




LEGENDA:

- | | |
|----------------------|---|
| 1 MODULI MT | 6 PORTA DUE ANTE in Metallo HB (CM. 120 X h 215) |
| 2 TRASFORMATORE | 7 PORTA DUE ANTE in Metallo AR-SA (CM. 120 X h 215) |
| 3 QUADRO BT | 8 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| 4 FORO CON CHIUSINO | 9 GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |
| 5 FORO ALIMENTAZIONE | |



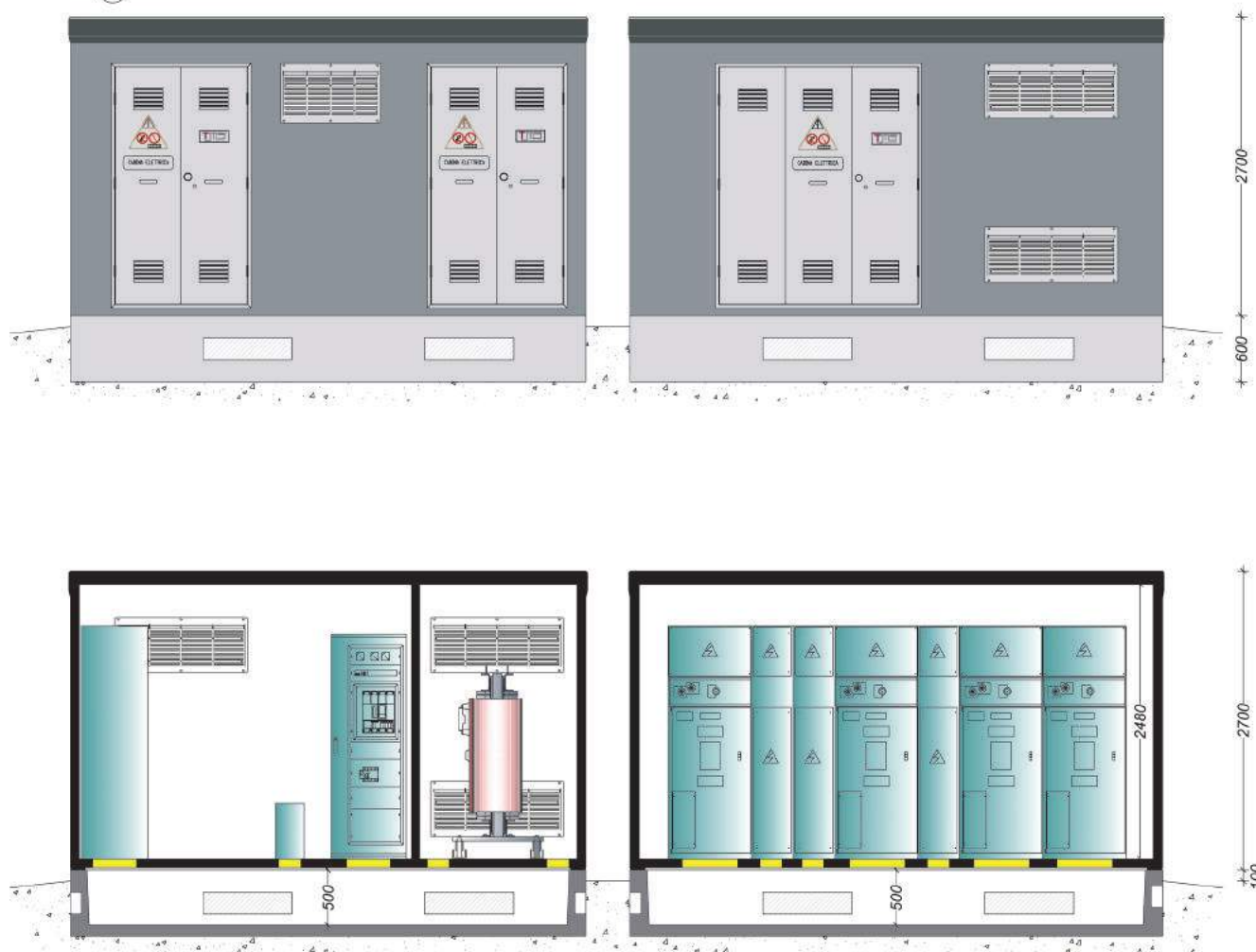


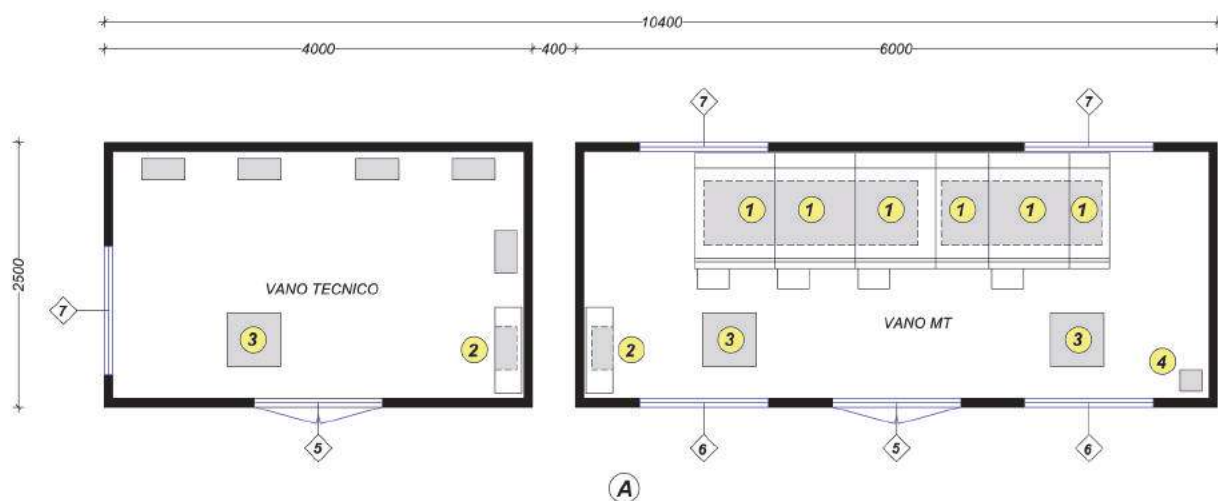
- LEGENDA:**
- ① MODULI MT Utente
 - ② TRASFORMATORE
 - ③ QUADRO BT AUX
 - ④ RACK DATI
 - ⑤ FORO CON CHIUSINO
 - ⑥ FORO ALIMENTAZIONE

A

- ⑦ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X H 215)
- ⑧ PORTA TRE ANTE in VTR (CM. 180 X H 215)
- ⑨ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50)
- ⑩ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50)
- ⑪ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 90X H 54)

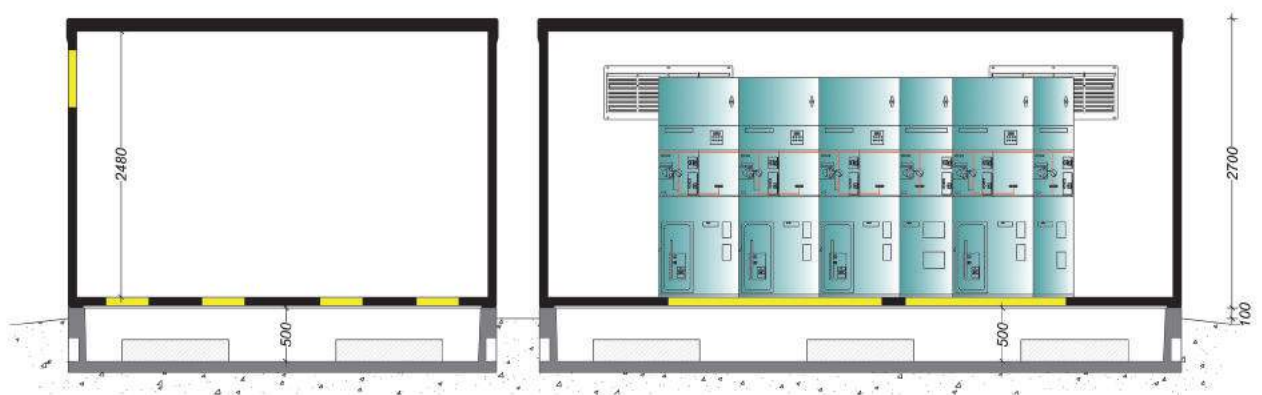
C





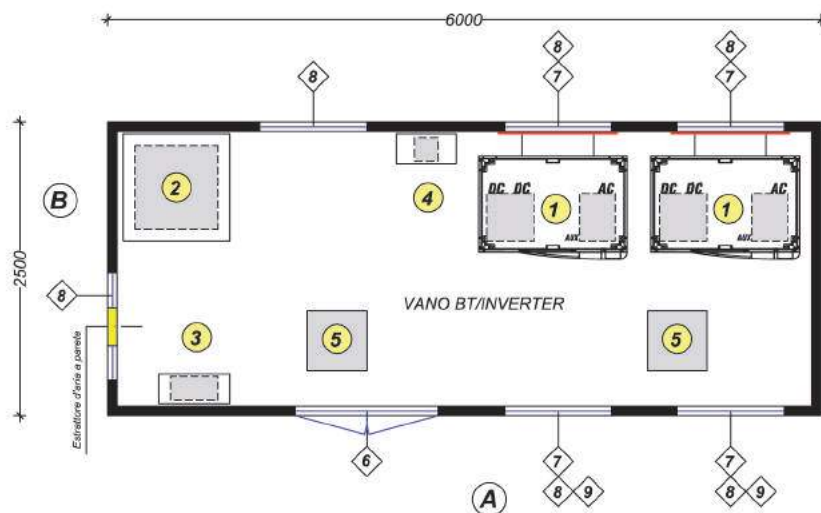
LEGENDA:

- | | |
|----------------------|---|
| ① MODULI MT UTENTE | ⑤ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X h 215) |
| ② QUADRO BT | ⑥ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ③ FORO CON CHIUSINO | ⑦ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ④ FORO ALIMENTAZIONE | |



CABINE PER FONTI RINNOVABILI

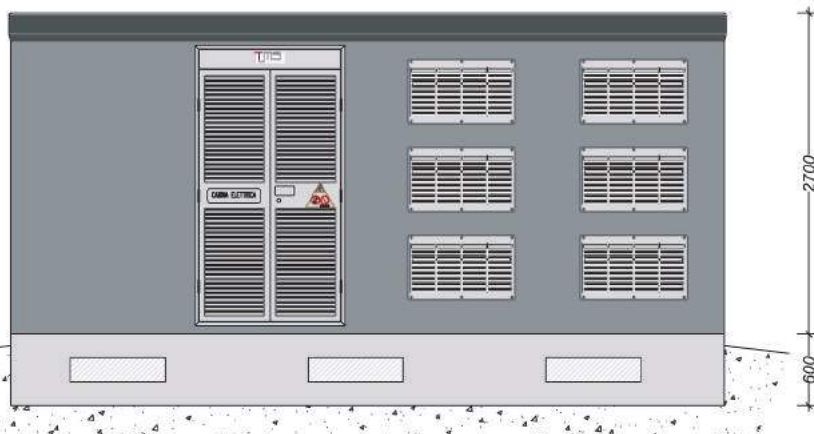




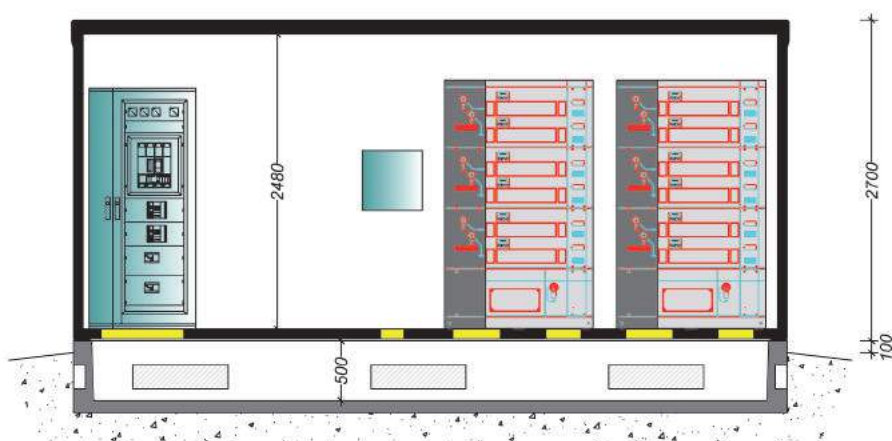
LEGENDA:

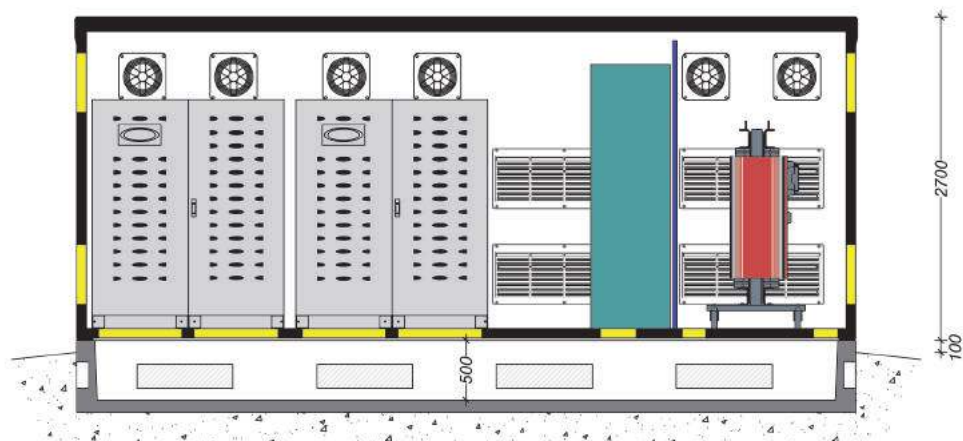
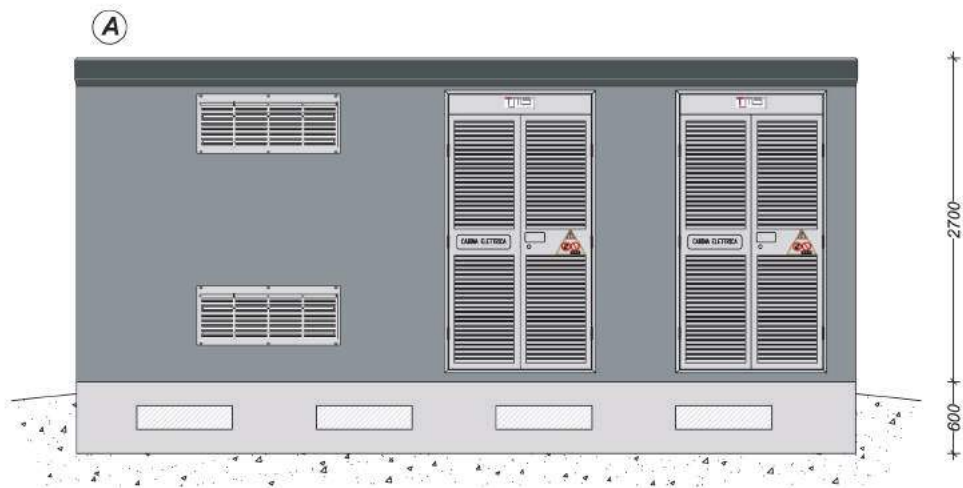
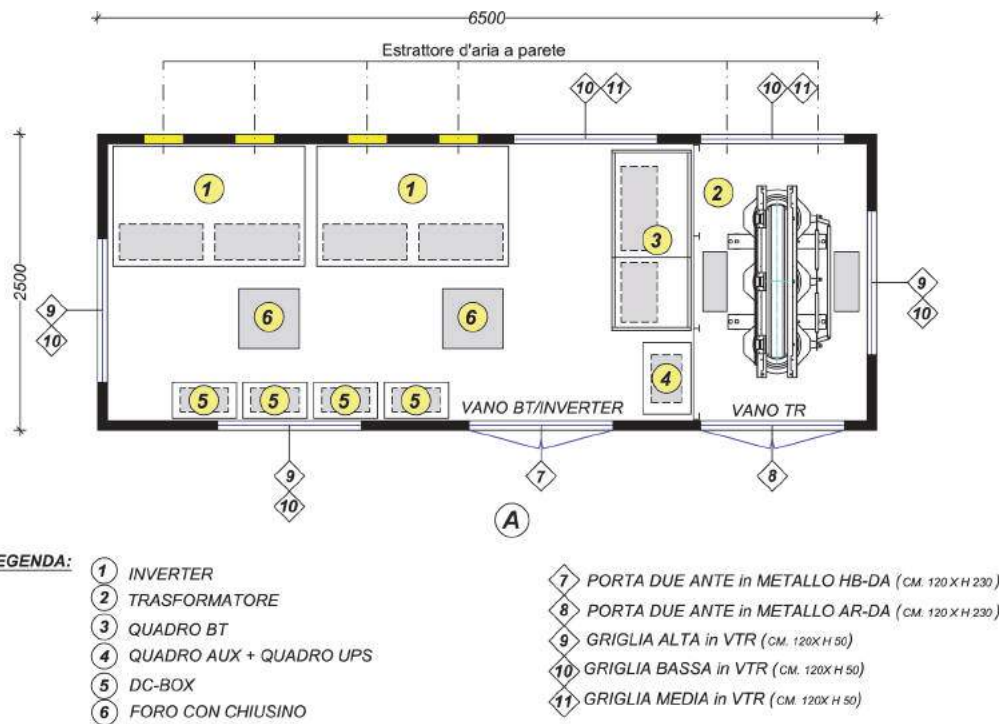
- | | |
|-------------------------|---|
| ① INVERTER | ⑥ PORTA DUE ANTE in Metallo HB-DA (CM. 120 X H 230) |
| ② QPC | ⑦ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 90X H 54) |
| ③ QUADRO BT//SAT | ⑧ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 90X H 54) |
| ④ QUADRO MISURE FISCALI | ⑨ GRIGLIA MEDIA in VTR (CM. 90X H 54) |
| ⑤ FORO CON CHIUSINO | |

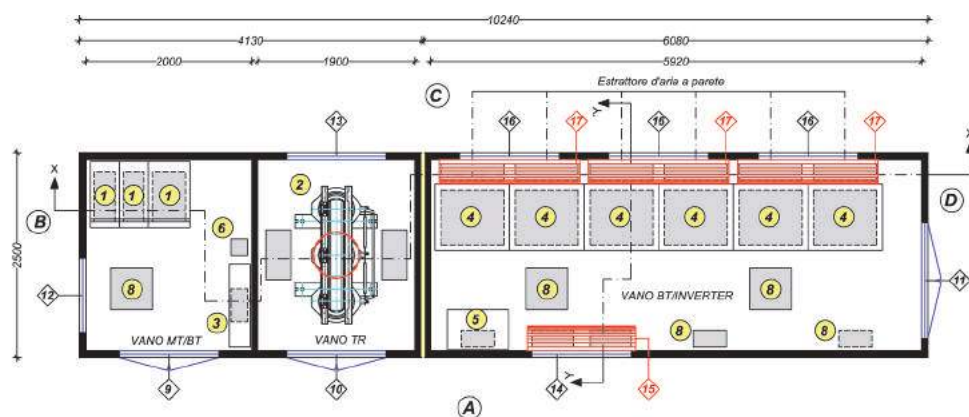
A



B

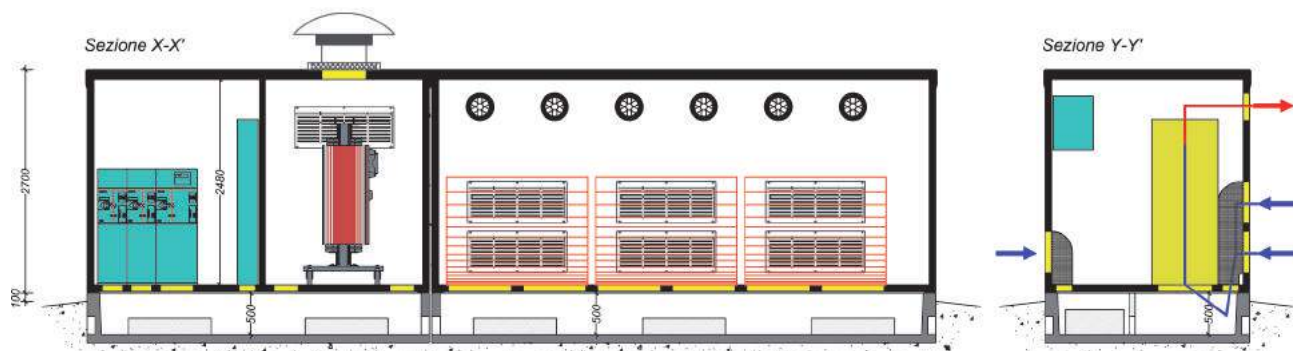
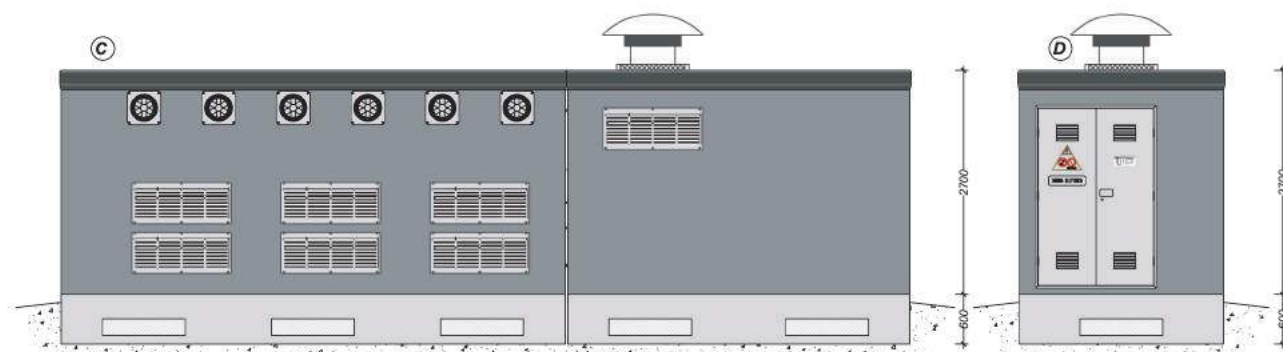


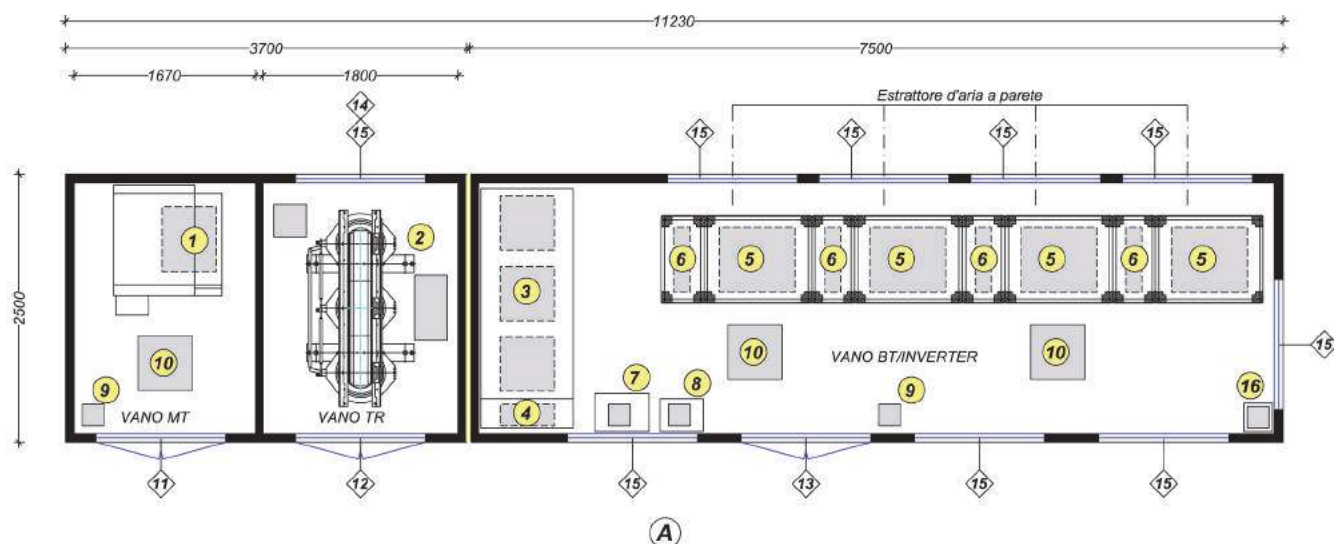




LEGENDA:

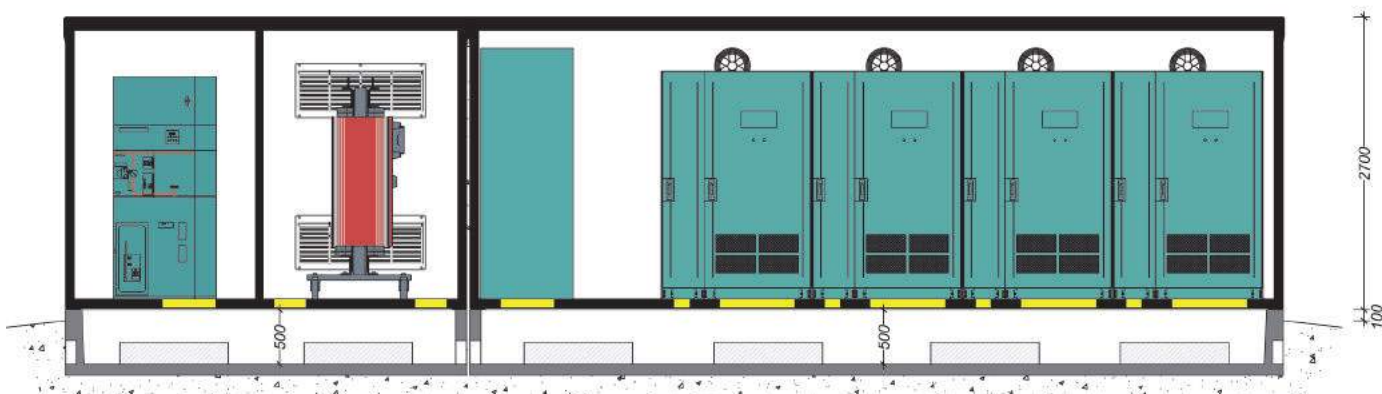
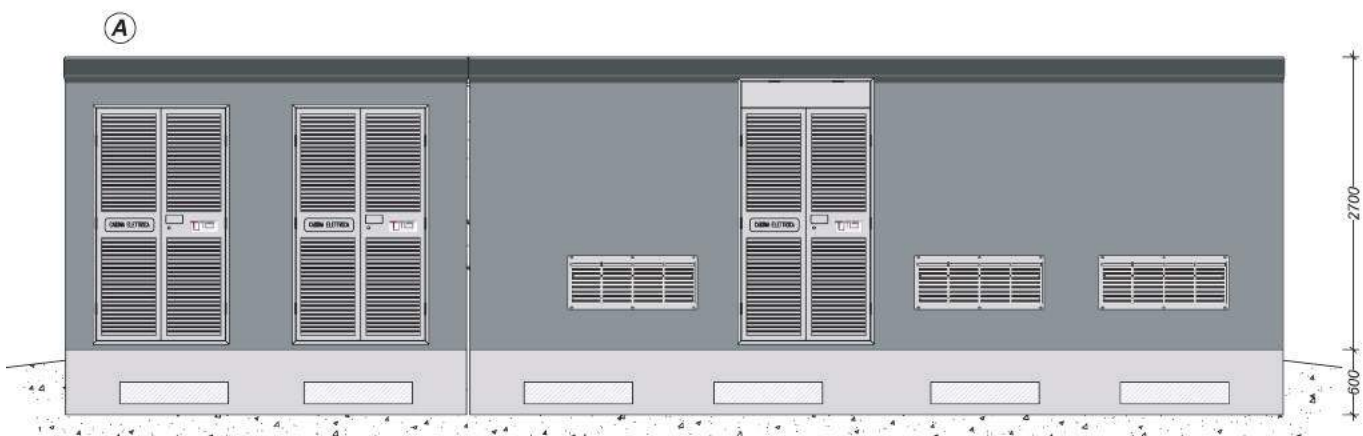
- | | | |
|------------------------------|---|---|
| ① MODULI MT | ⑦ FORO SISTEMAZIONE QUADRO MISURE | ⑬ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 1200X H 80) |
| ② TRASFORMATORE | ⑧ FORO CON CHIUSINO | ⑭ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 1200X H 50) |
| ③ SOLUZIONI QUADRO BT | ⑨ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X H 215) | ⑮ CONVOGLIATORE D'ARIA (dim. mm. 1300 x 300 x 700 H) |
| ④ INVERTER | ⑩ PORTA DUE ANTE in METALLO AR-SA (CM. 120 X H 215) | ⑯ DOPPIA GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 1200X H 50) |
| ⑤ CHOPPER (braking resistor) | ⑪ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 140 X H 215) | ⑰ CONVOGLIATORE D'ARIA (dim. mm. 1700 x 300 x 1300 H) |
| ⑥ FORO SISTEMAZIONE UPS | ⑫ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 900 X H 54) | |

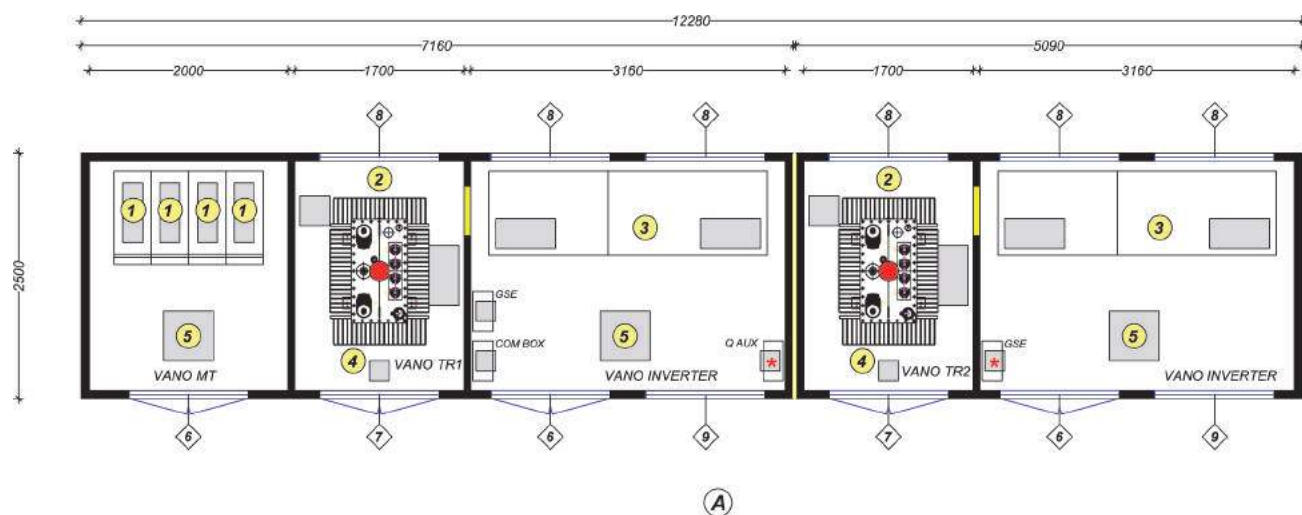




LEGENDA:

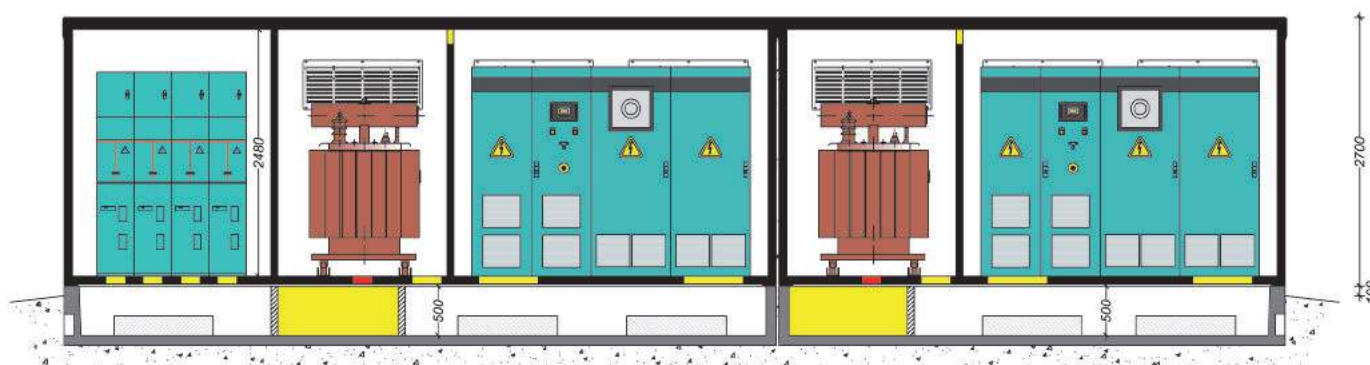
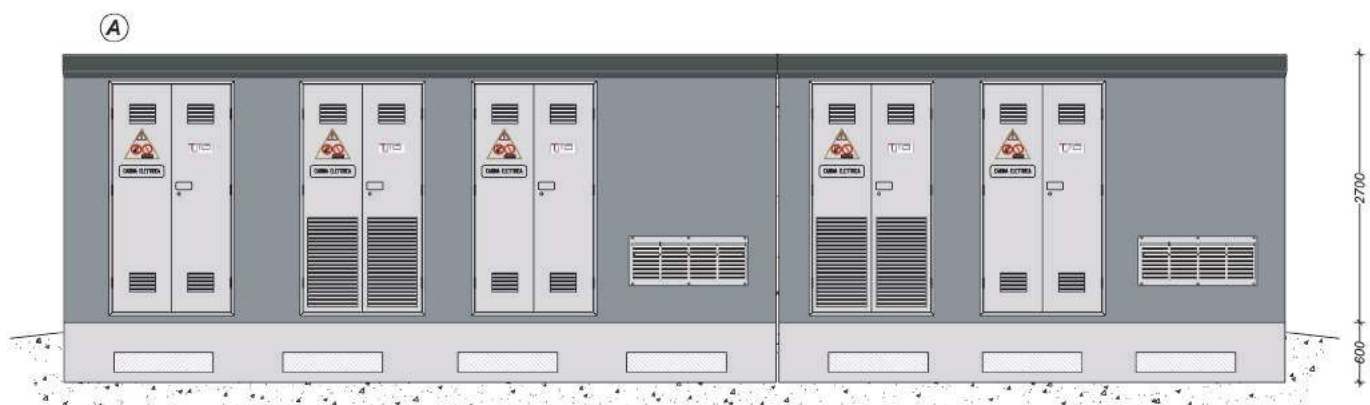
- | | | |
|-----------------------------|--|--|
| 1 MODULI MT UTENTE | 7 G.P.G | 13 PORTA DUE ANTE in Metallo HB-DA (CM. 120 X h 240) |
| 2 TRASFORMATORE | 8 UPS | 14 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| 3 QUADRO PARALLELO INVERTER | 9 FORO ALIMENTAZIONE | 15 GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |
| 4 QUADRO BT AUX | 10 FORO CON CHIUSINO | 16 QUADRO COMANDI ESTRATTORI |
| 5 INVERTER | 11 PORTA DUE ANTE in Metallo HB-DA (CM. 120 X h 215) | |
| 6 QUADRO PARALLELO DC | 12 PORTA DUE ANTE in Metallo AR-DA (CM. 120 X h 215) | |

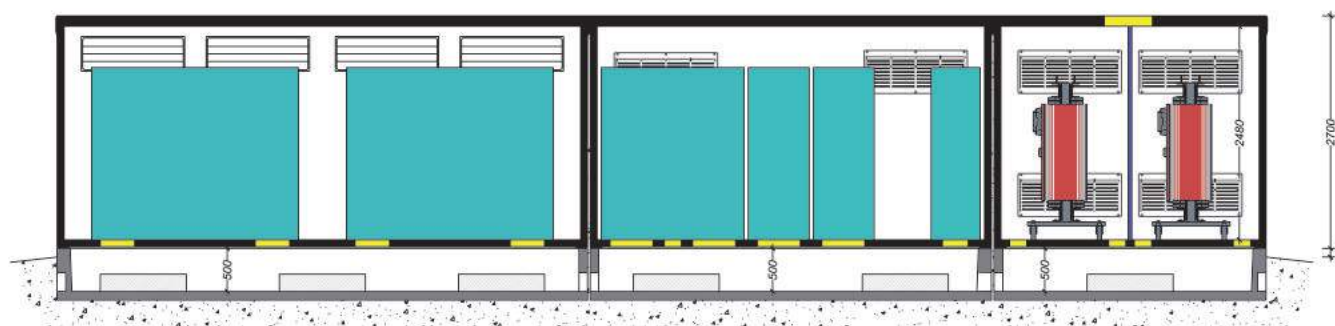
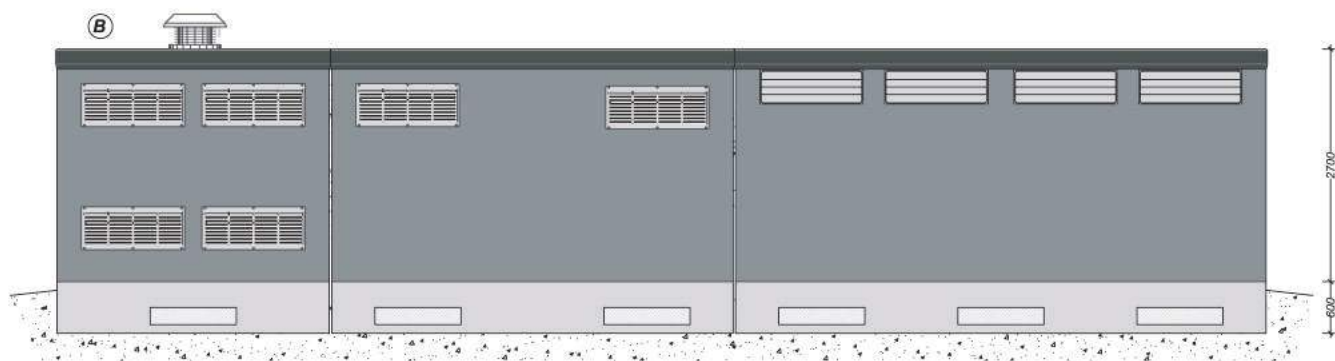
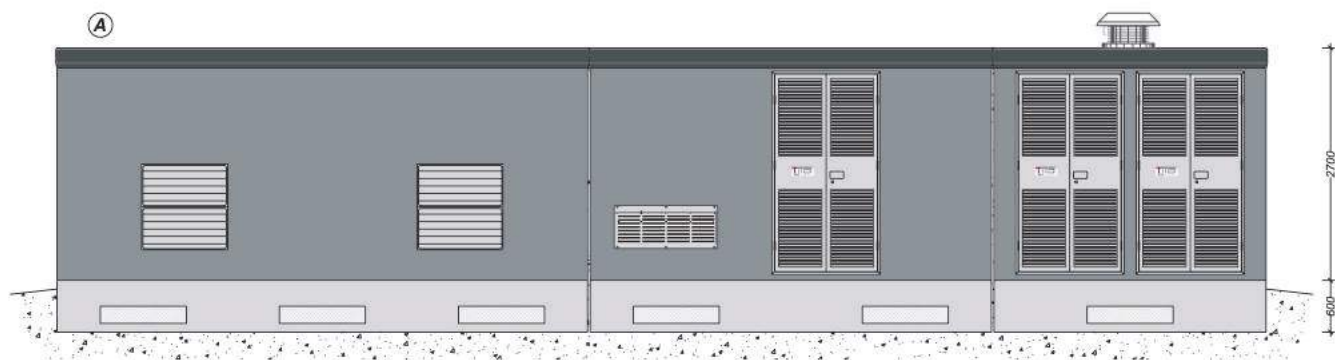
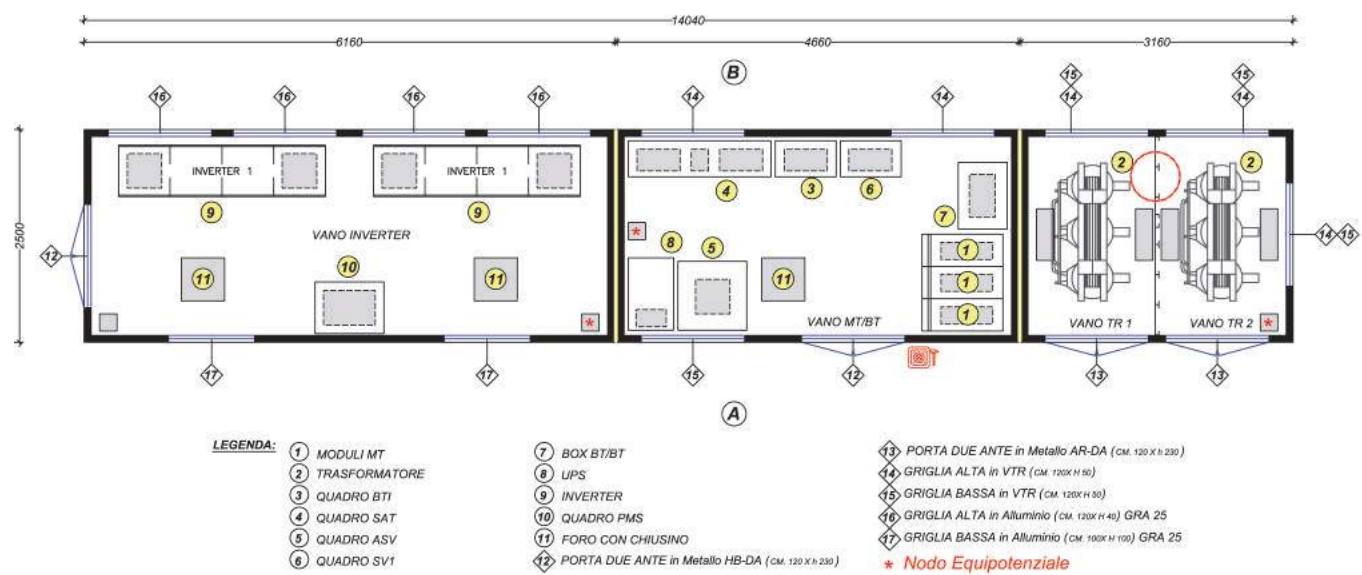




- LEGENDA:**
- ① MODULI MT
 - ② TRASFORMATORE
 - ③ INVERTER
 - ④ FORO CON CHIUSINO PER ISPEZIONE VASCA RACCOLTA OLIO
 - ⑤ FORO CON CHIUSINO

- ⑥ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X h 230)
- ⑦ PORTA DUE ANTE in METALLO AR-SA (CM. 120 X h 230)
- ⑧ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50)
- ⑨ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50)
- * **Nodo Equipotenziale**
- **Foro di scolo Olio TR**

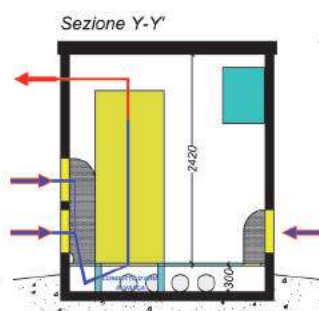
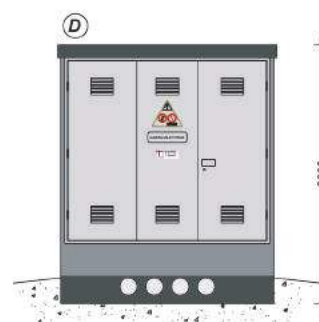




La compatta integrata

- Adatta per asservire un punto di generazione da fonte rinnovabile (cabina di campo utente attivo).
- 9 metri in un unico blocco con la vasca di fondazione per ospitare l'unità di conversione, trasformazione e immissione in rete.
- Può essere montata e cablata direttamente in stabilimento limitando al massimo le lavorazioni in campo.

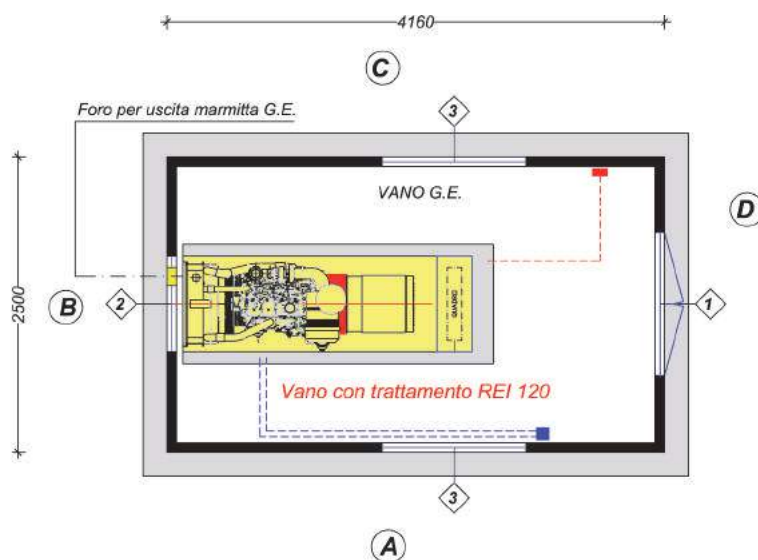






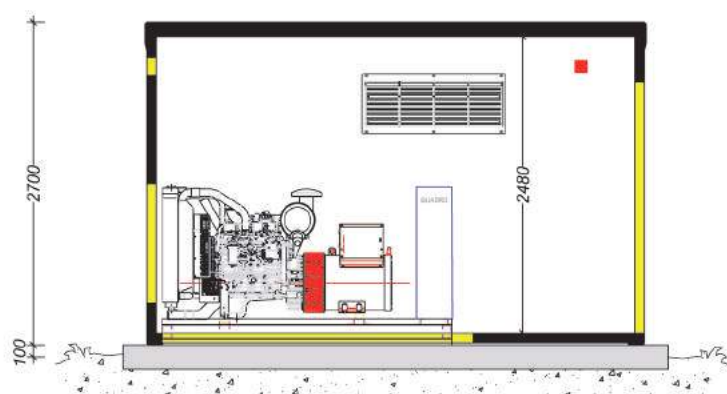
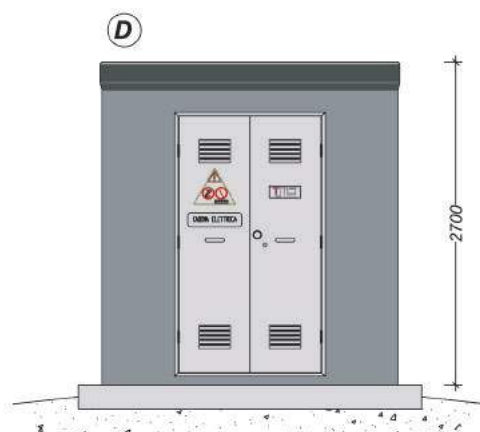
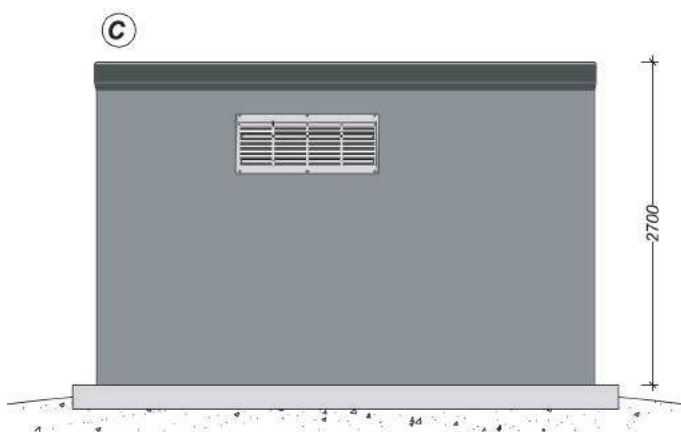
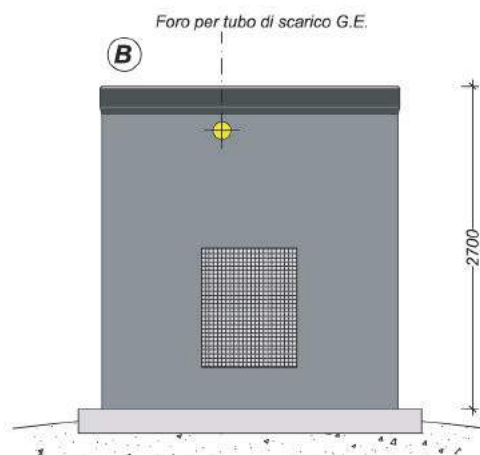
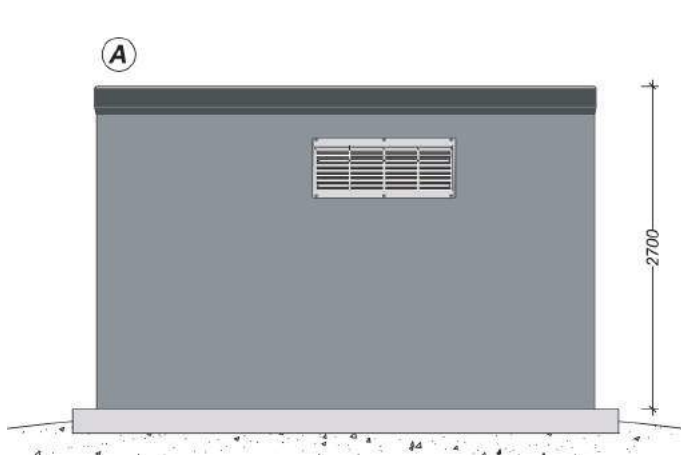
ALTRE TIPOLOGIE

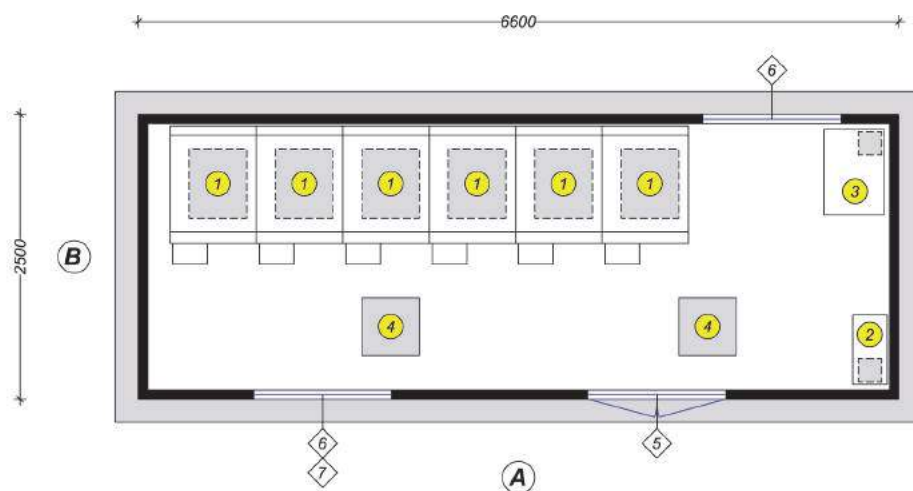




LEGENDA:

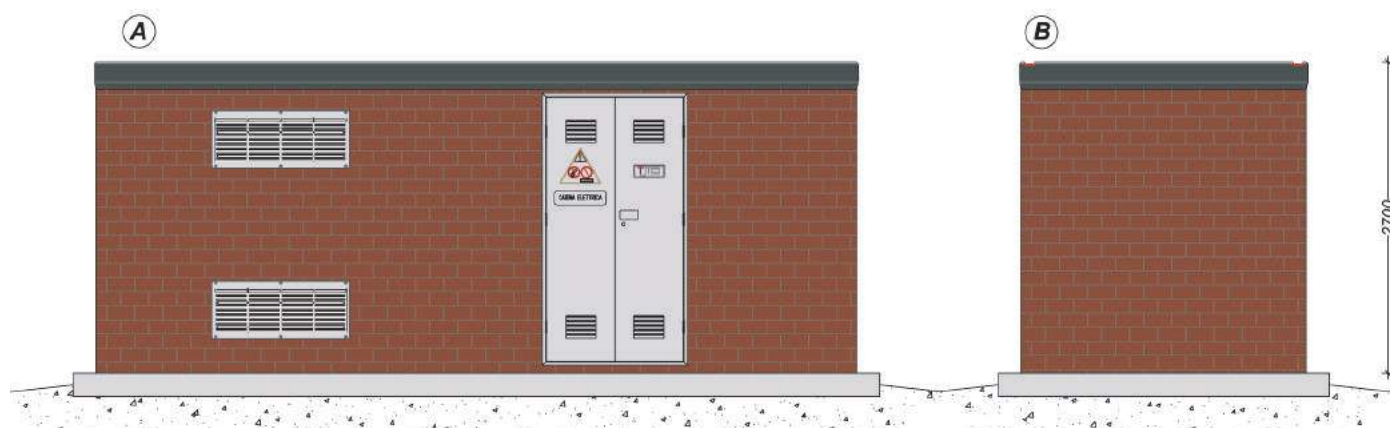
- 1** PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X H 215)
- 2** GRIGLIA IN FERRO E RETE IP 20 (CM. 80 X H 100)
- 3** GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X H 50)
- Cassetta esterna
- Cassetta a pavimento
- Tubo sottotraccia
- Doppio tubo sottotraccia

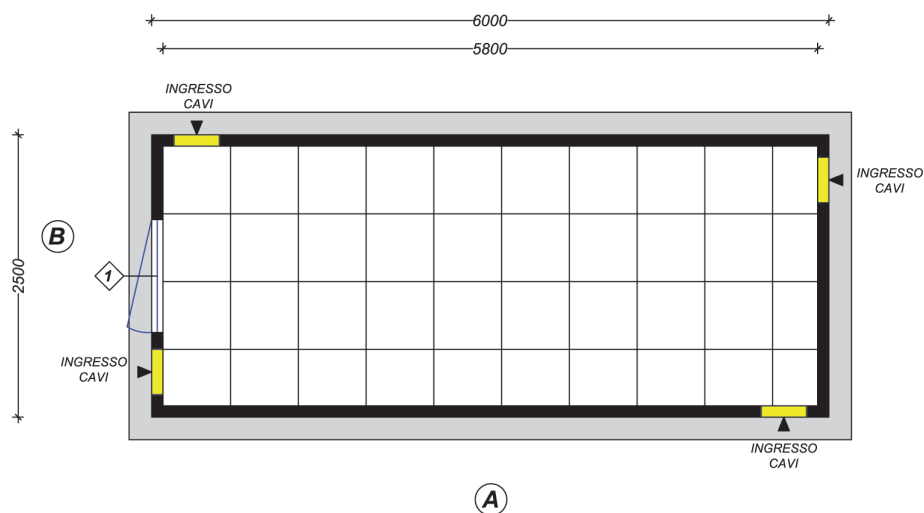




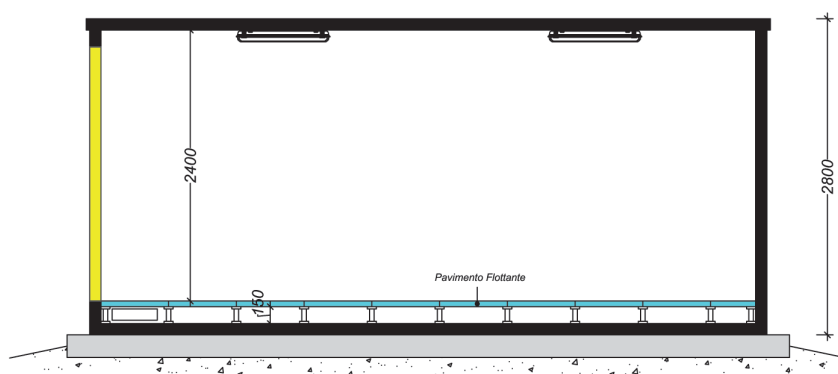
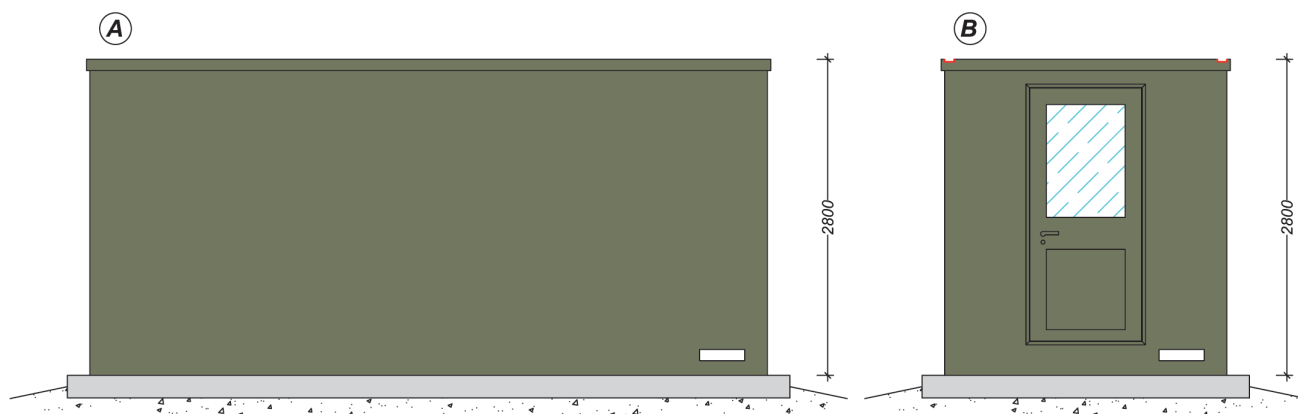
- LEGENDA:**
- ① MODULI MT Utente
 - ② QUADRO CABINA
 - ③ UPS
 - ④ FORO CON CHIUSINO
 - ⑤ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X H 230)
 - ⑥ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X H 50)
 - ⑦ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X H 50)

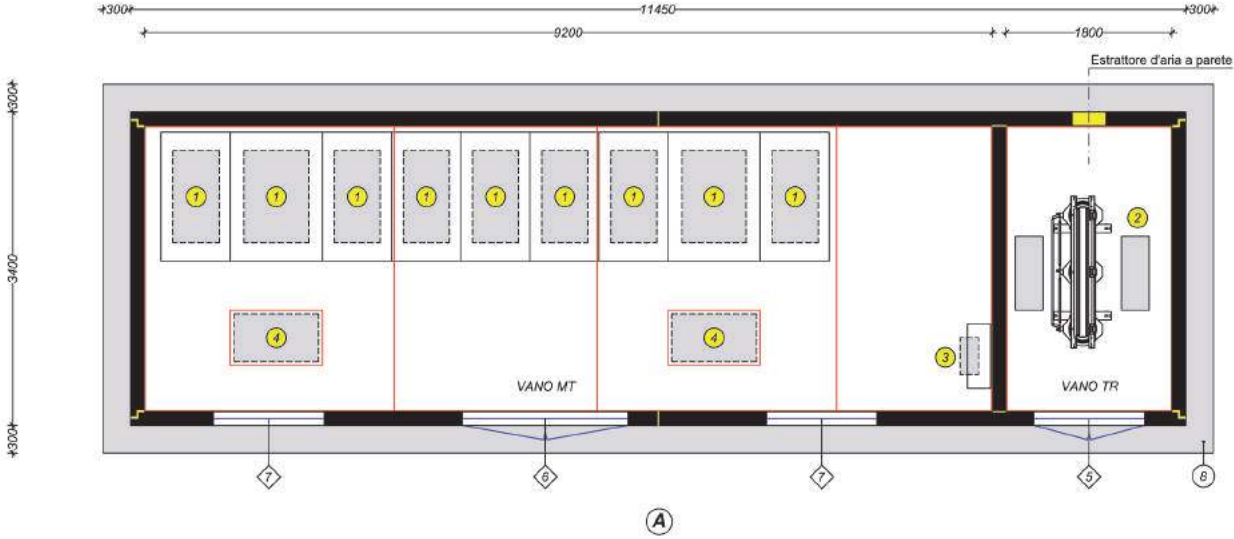
Pareti rivestite in mattoncini tipo Klinker



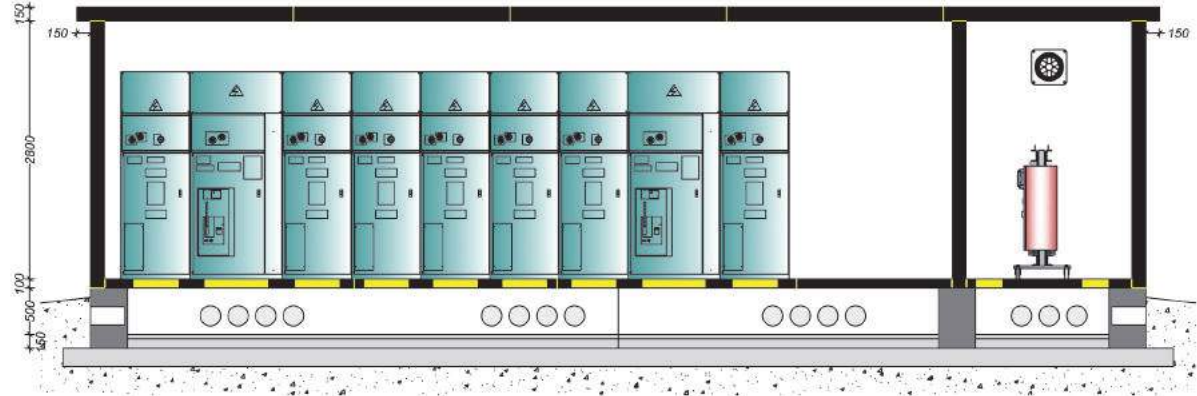
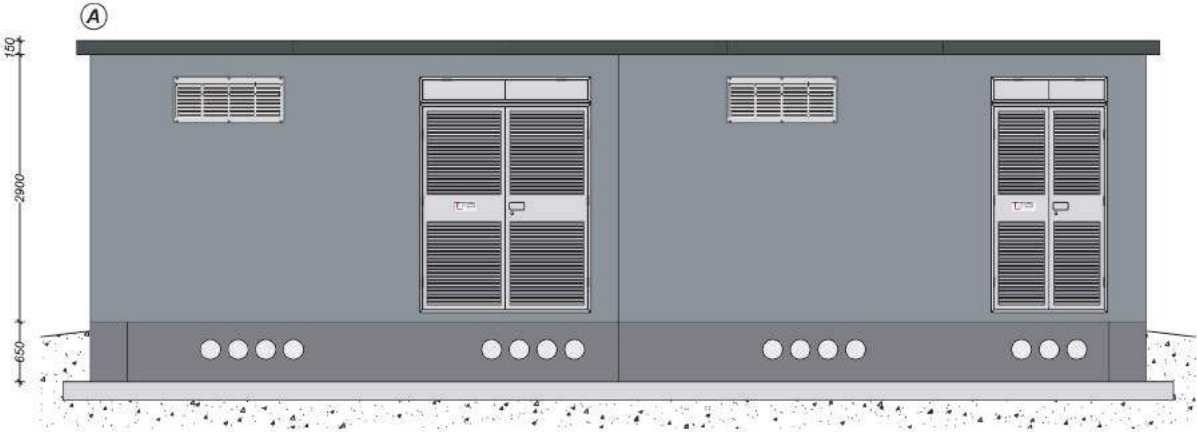


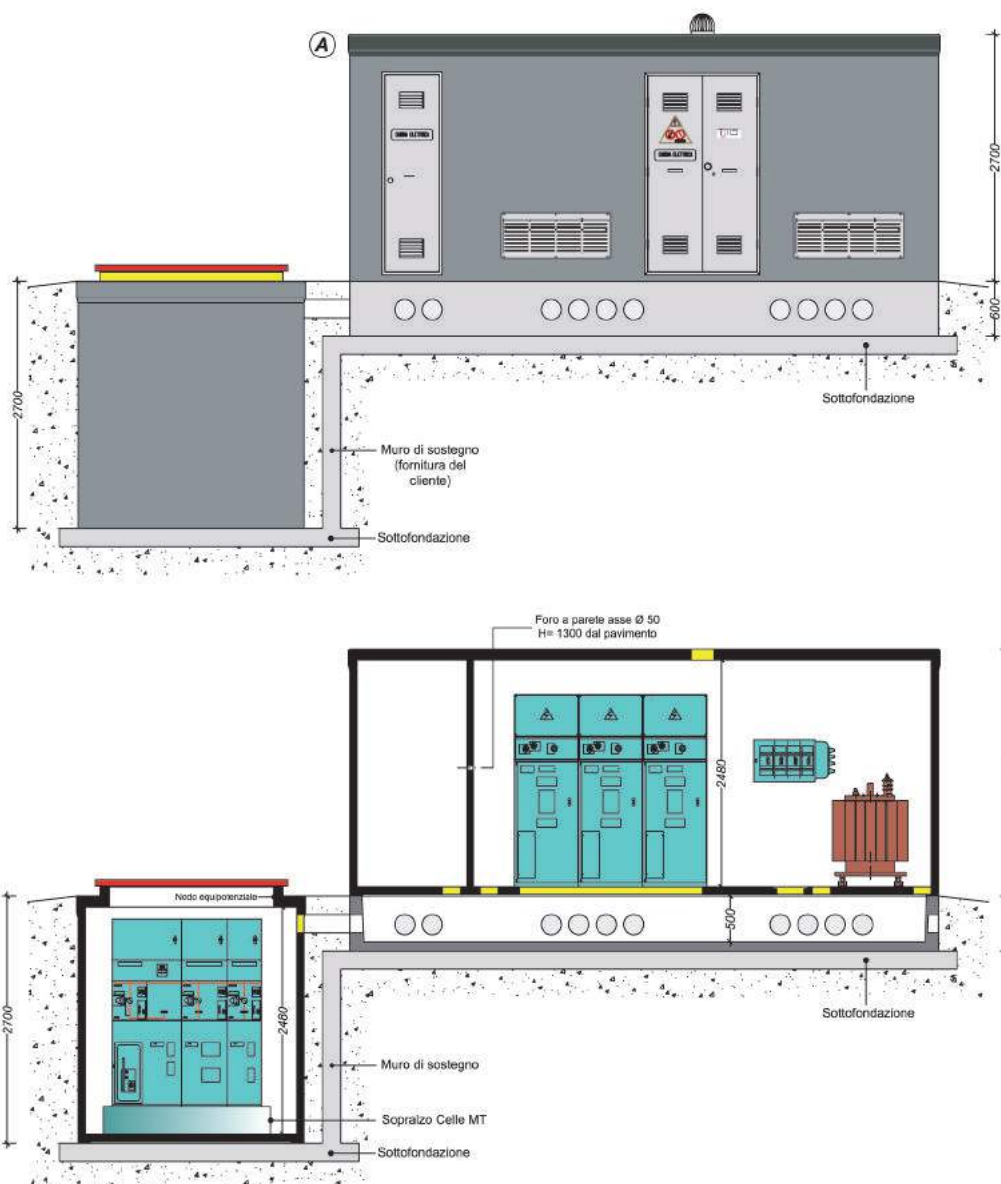
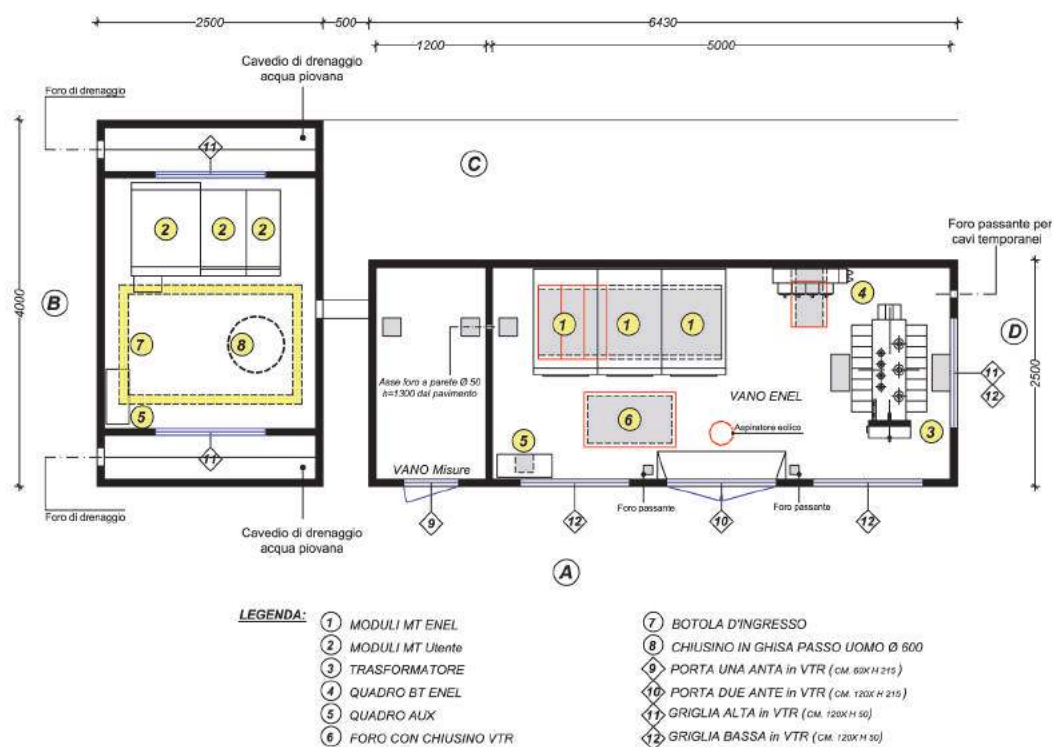
LEGENDA: 1 Porta 1 Anta dim. ut. cm. 100x225 (LxH) in Alluminio

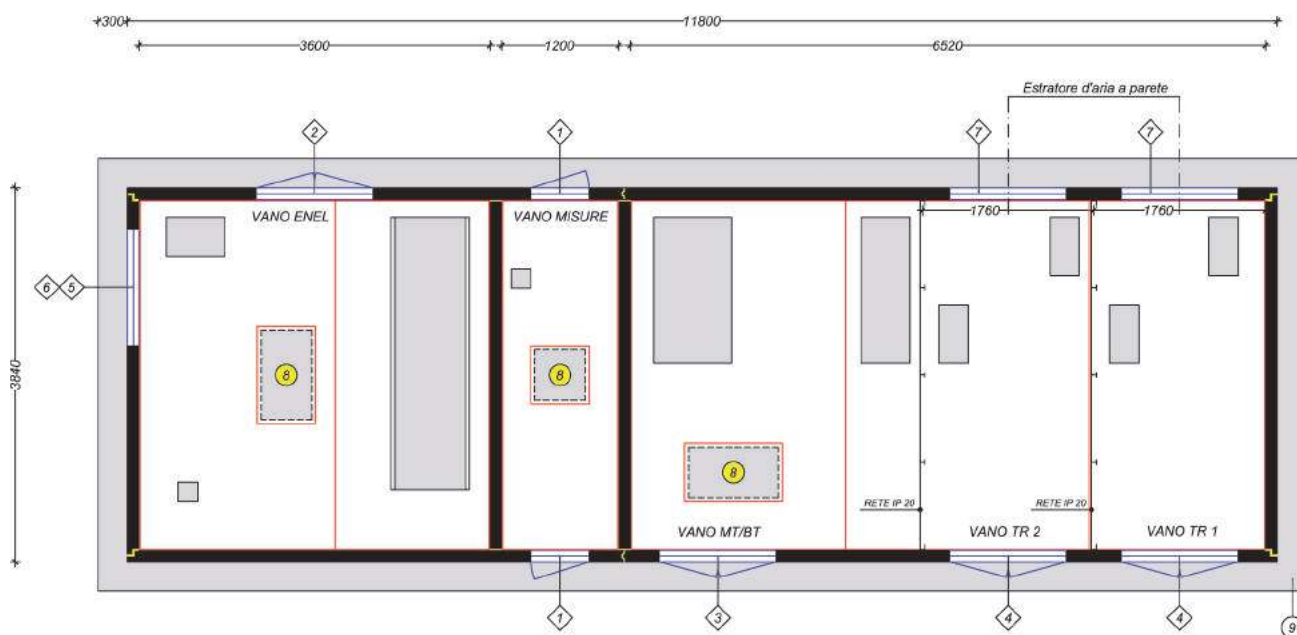




- LEGENDA:**
- 1 MODULI MT Urento
 - 2 TRASFORMATORE
 - 3 QUADRO SA
 - 4 FORO CON CHIUSINO in VTR (CM. 60 X 100)
 - 5 PORTA DUE ANTE in METALLO AR-DA (CM. 120 X H 250)
 - 6 PORTA DUE ANTE in METALLO HB-DA (CM. 180 X H 250)
 - 7 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X H 50)
 - 8 SOTTOFONDAZIONE IN CLS

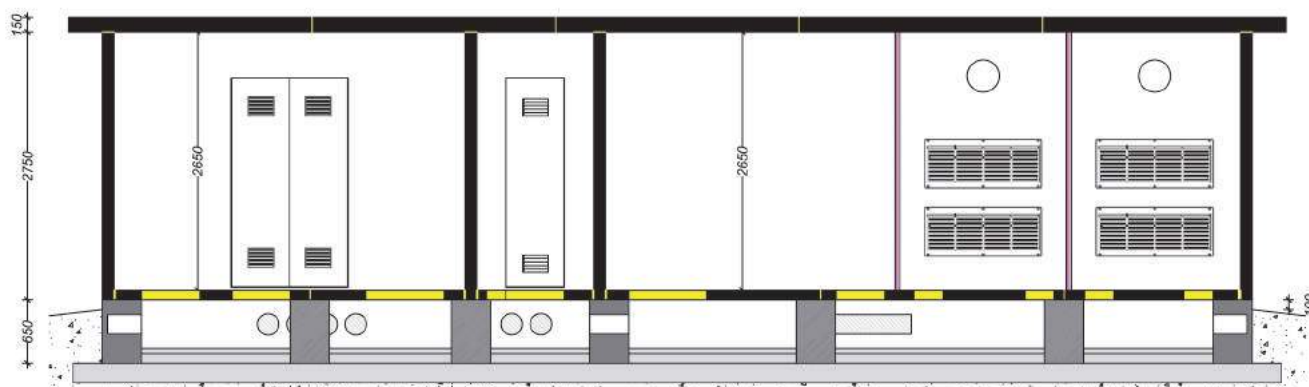
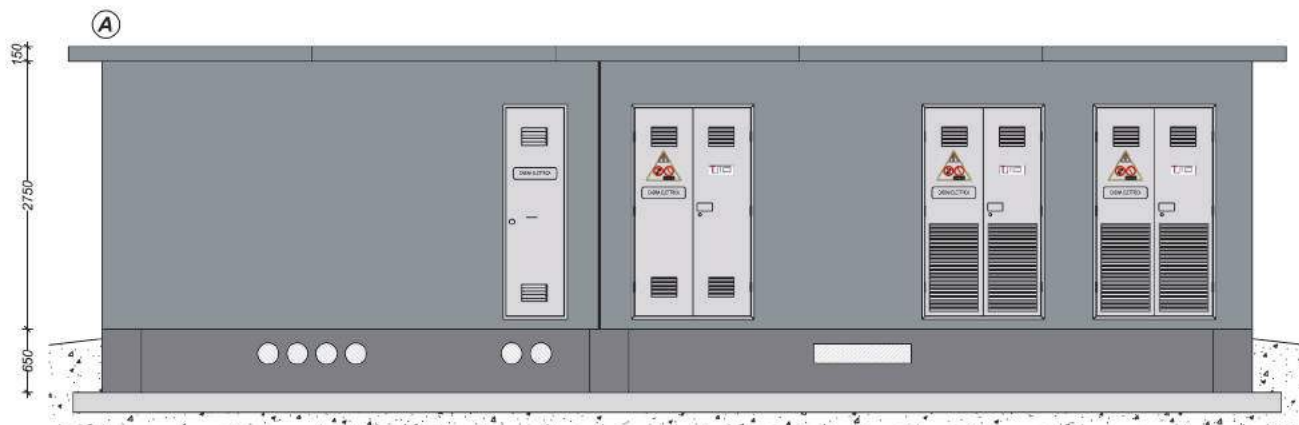




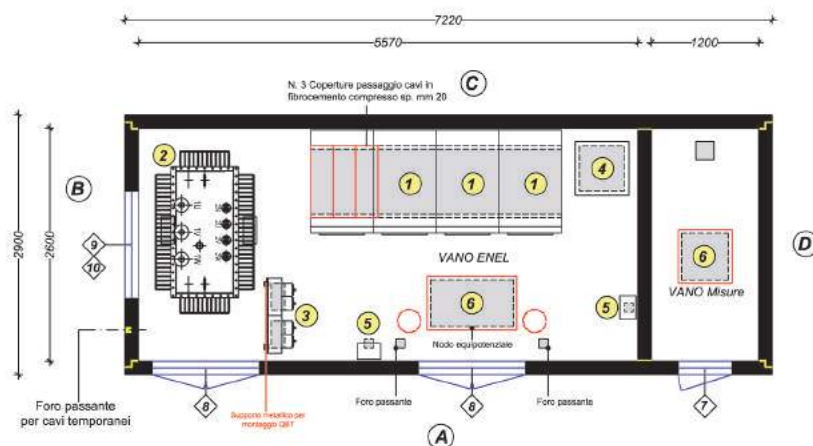


LEGENDA:

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | PORTA UNA ANTA in VTR (CM. 60 X h 215) | 6 | GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X h 50) |
| 2 | PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X h 215) | 7 | DOPPIA GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X h 50) |
| 3 | PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X h 215) | 8 | FORO CON CHIUSINO IN VTR |
| 4 | PORTA DUE ANTE in METALLO AR-SA (CM. 120 X h 215) | 9 | SOTTOFONDAZIONE IN CLS |
| 5 | GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X h 50) | | |

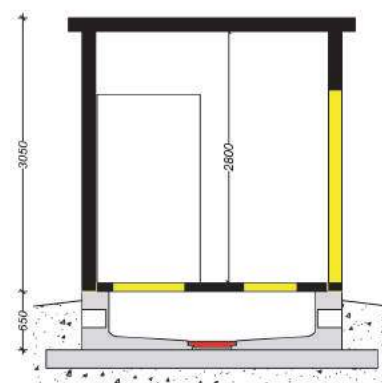
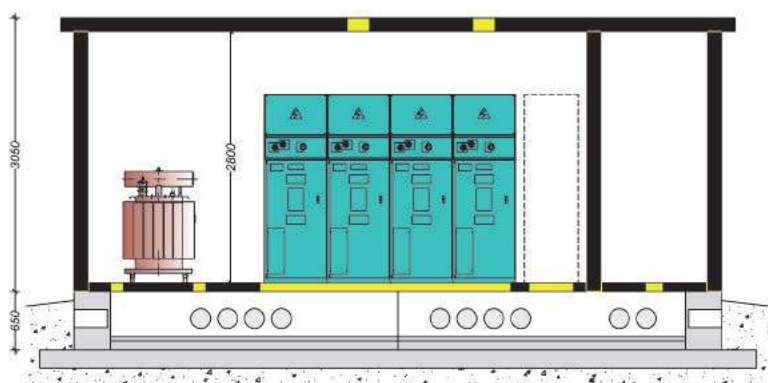
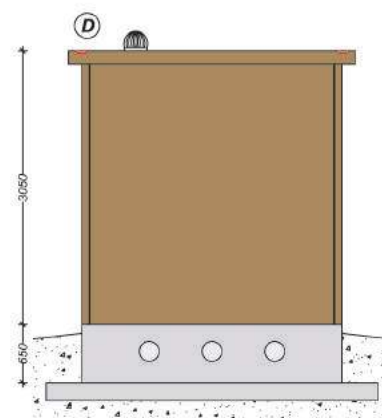
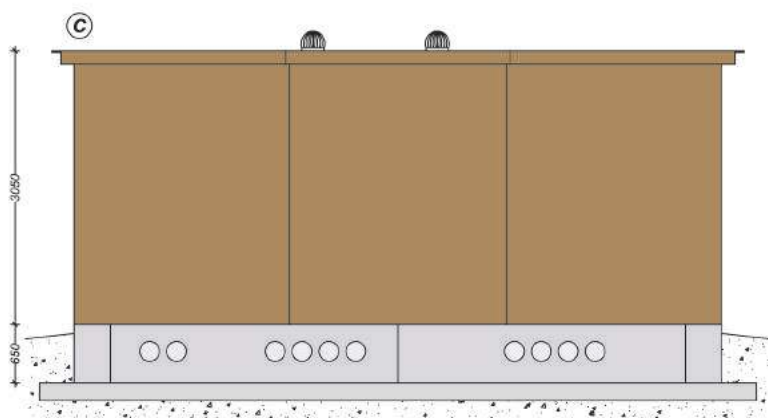
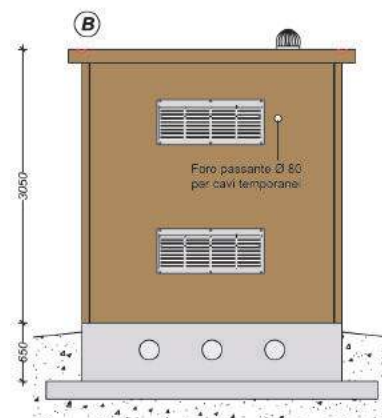
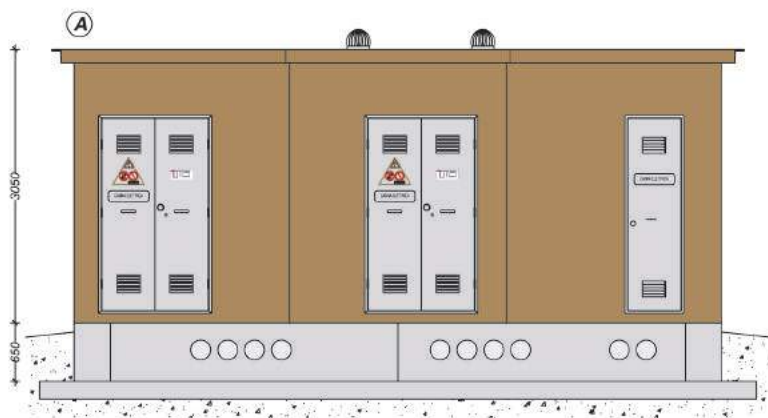


**CABINA PANNELLARE
DG2092 EDIZIONE 2**

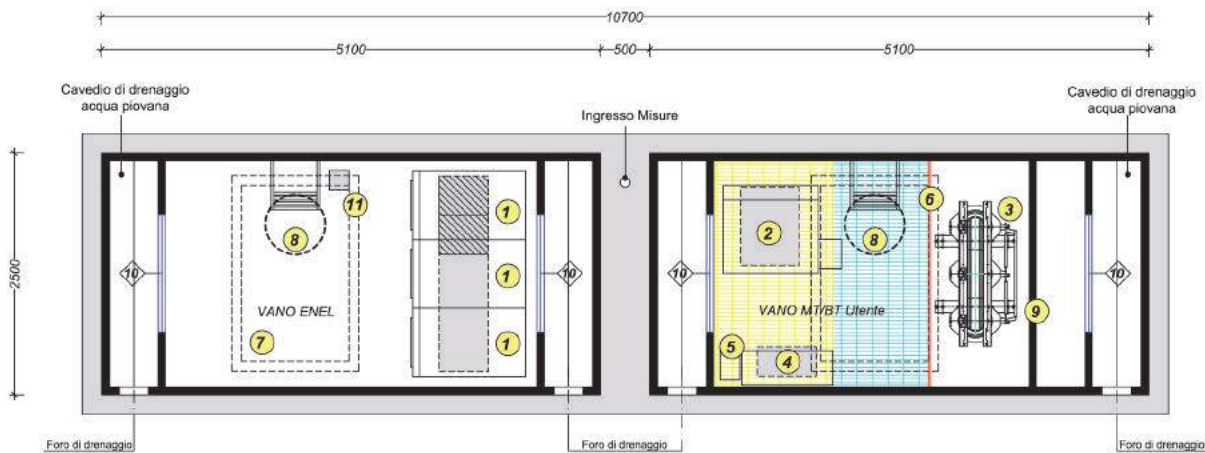


LEGENDA:

- ① MODULI MT ENEL
- ② TRASFORMATORE ENEL
- ③ QUADRO BT ENEL
- ④ QUADRO RACK (dim. mm.600x600)
- ⑤ QUADRO SA
- ⑥ FORO CON CHIUSINO IN VTR
- ⑦ PORTA UNA ANTA in VTR (CM. 90 X H 215)
- ⑧ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X H 215)
- ⑨ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 90)
- ⑩ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50)

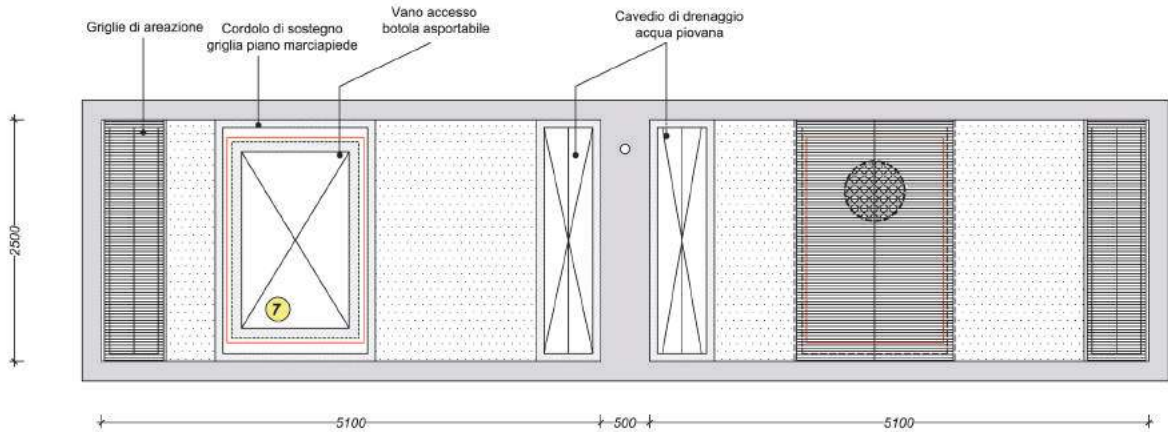


CABINA INTERRATA

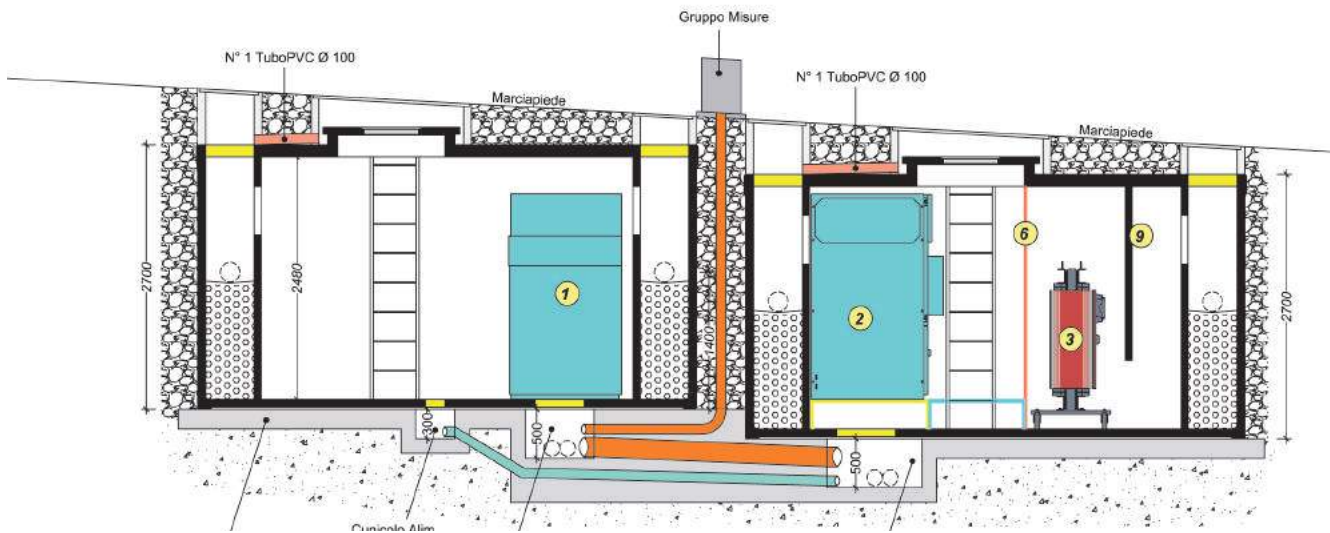


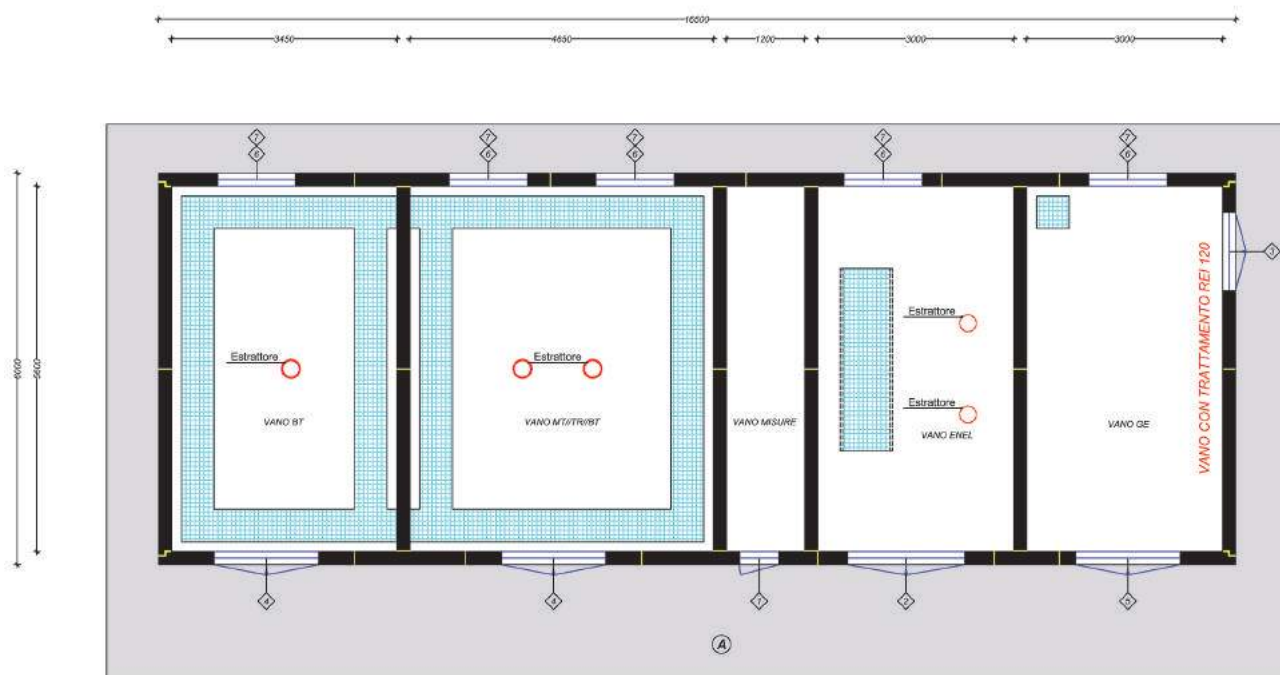
- LEGENDA:**
- ① MODULI MT ENEL
 - ② MODULI MT Utente
 - ③ TRASFORMATORE
 - ④ QUADRO BT
 - ⑤ UPS
 - ⑥ RETE DI PROTEZIONE TRAFI con SERRATURA AREL
 - ⑦ BOTOLA D'INGRESSO APPARECCHIATURE
 - ⑧ CHIUSINO IN GHISA PASSO UOMO Ø 600
 - ⑨ DIAFRAMMA CAMERA DI VENTILAZIONE
 - ⑩ GRIGLIA ALTA in VTR (cm. 120X H 50)
 - ⑪ FORO ALIMENTAZIONE

COPERTURA



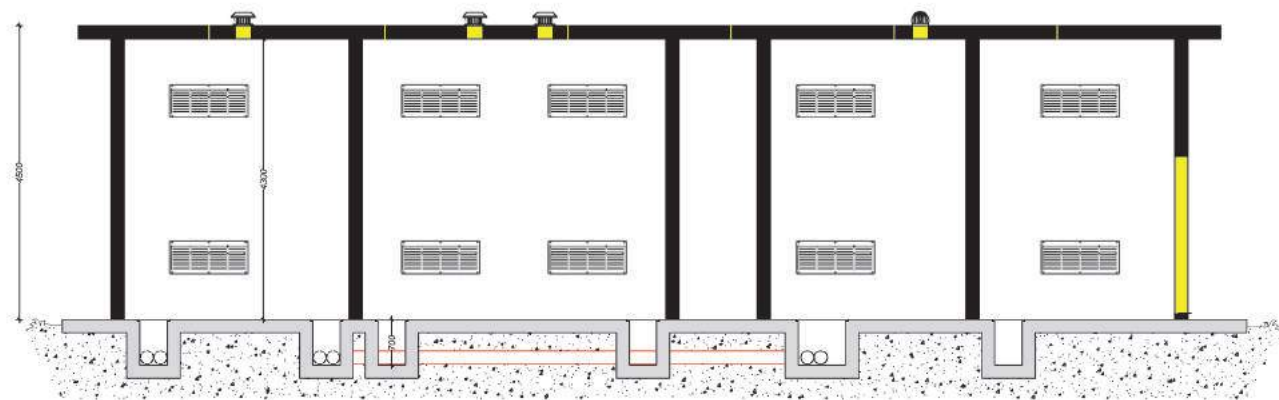
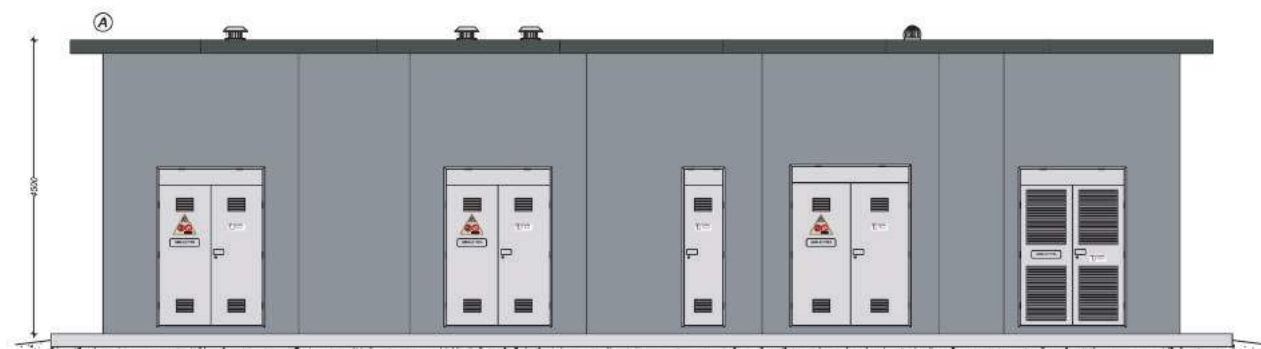
SEZIONE

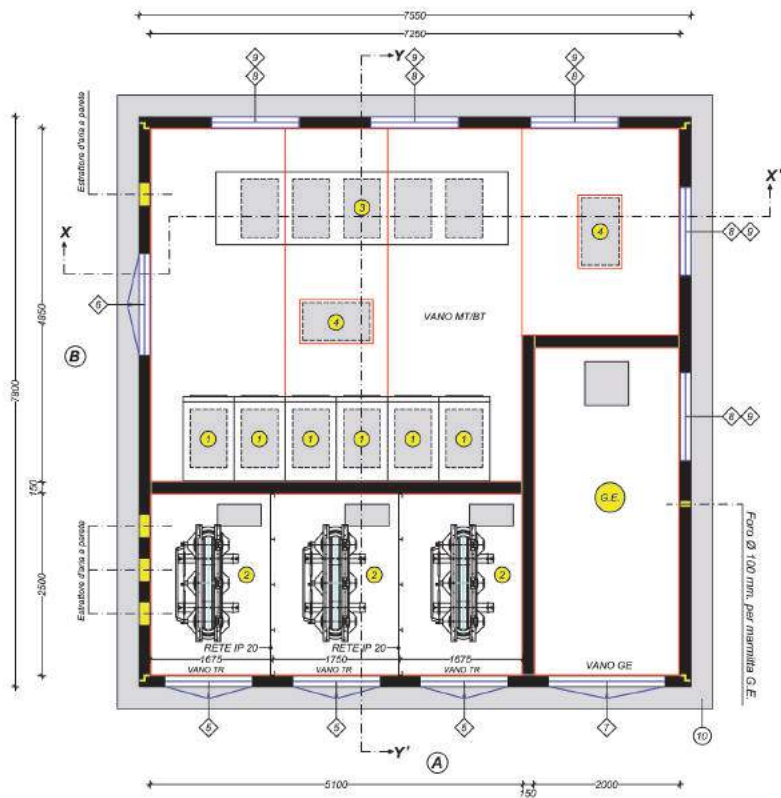




LEGENDA:

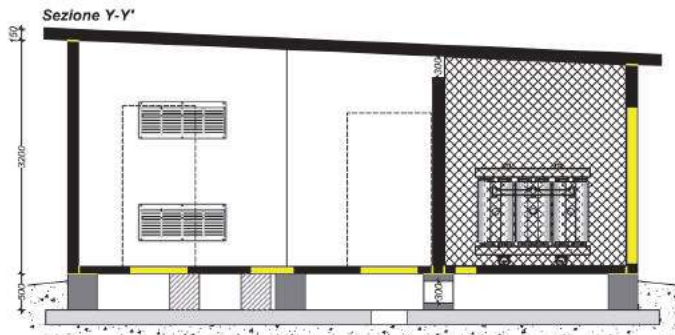
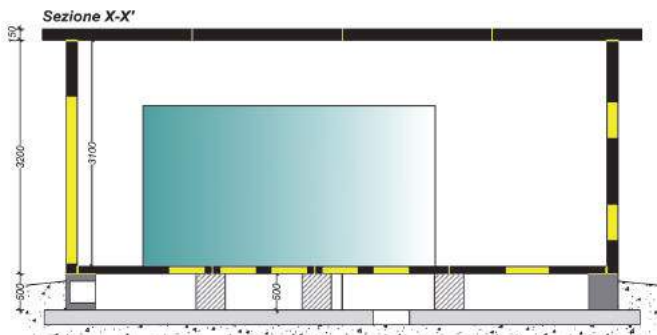
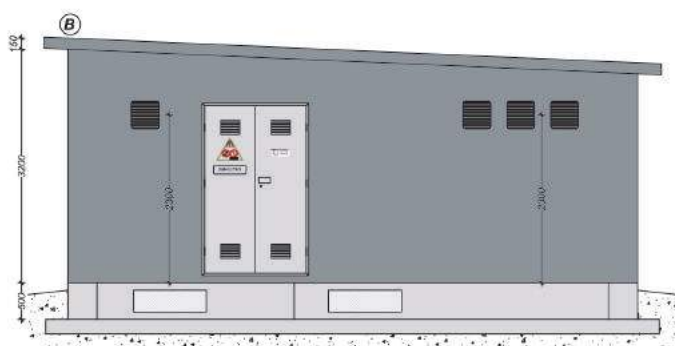
- 1 PORTA UNA ANTA in METALLO HB (CM. 60 X h 215)
- 2 PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 180 X h 240)
- 3 PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 120 X h 240)
- 4 PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 160 X h 240)
- 5 PORTA DUE ANTE in METALLO HB-DA (CM. 180 X h 240)
- 6 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50)
- 7 GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50)

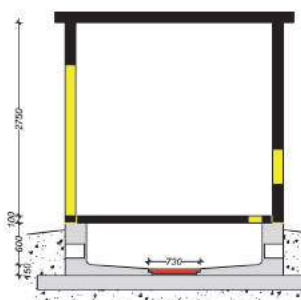
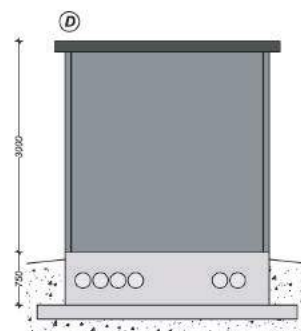
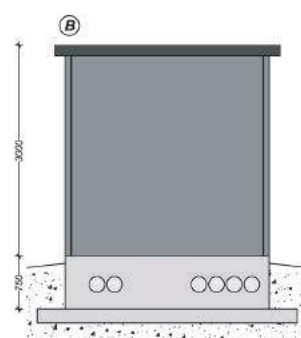
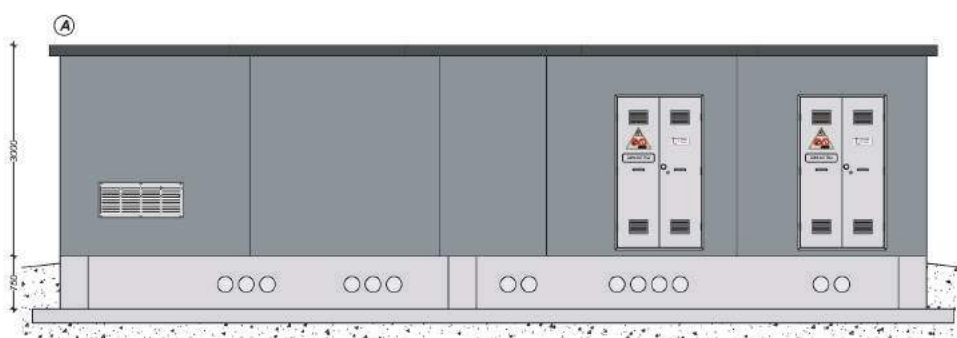
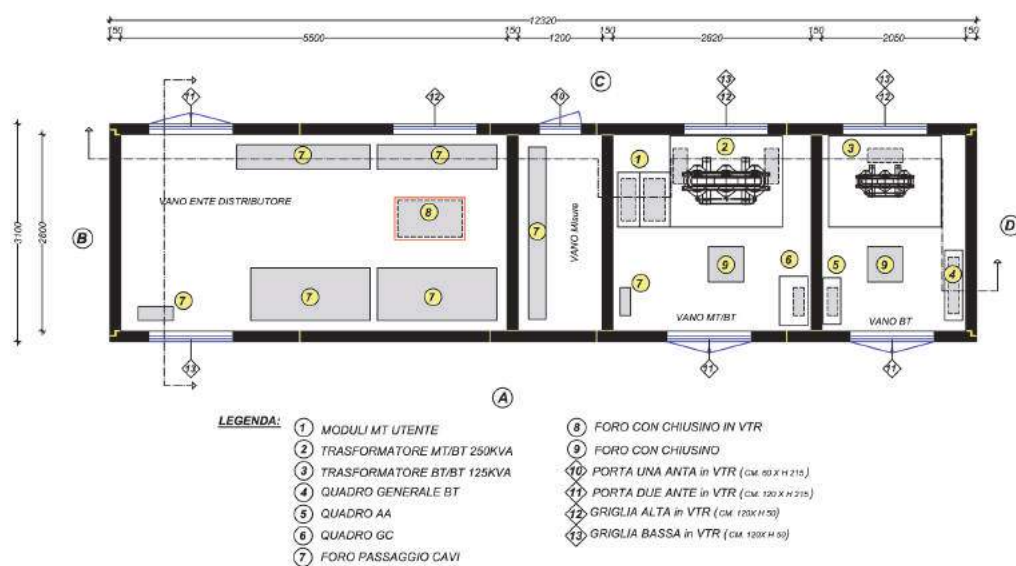


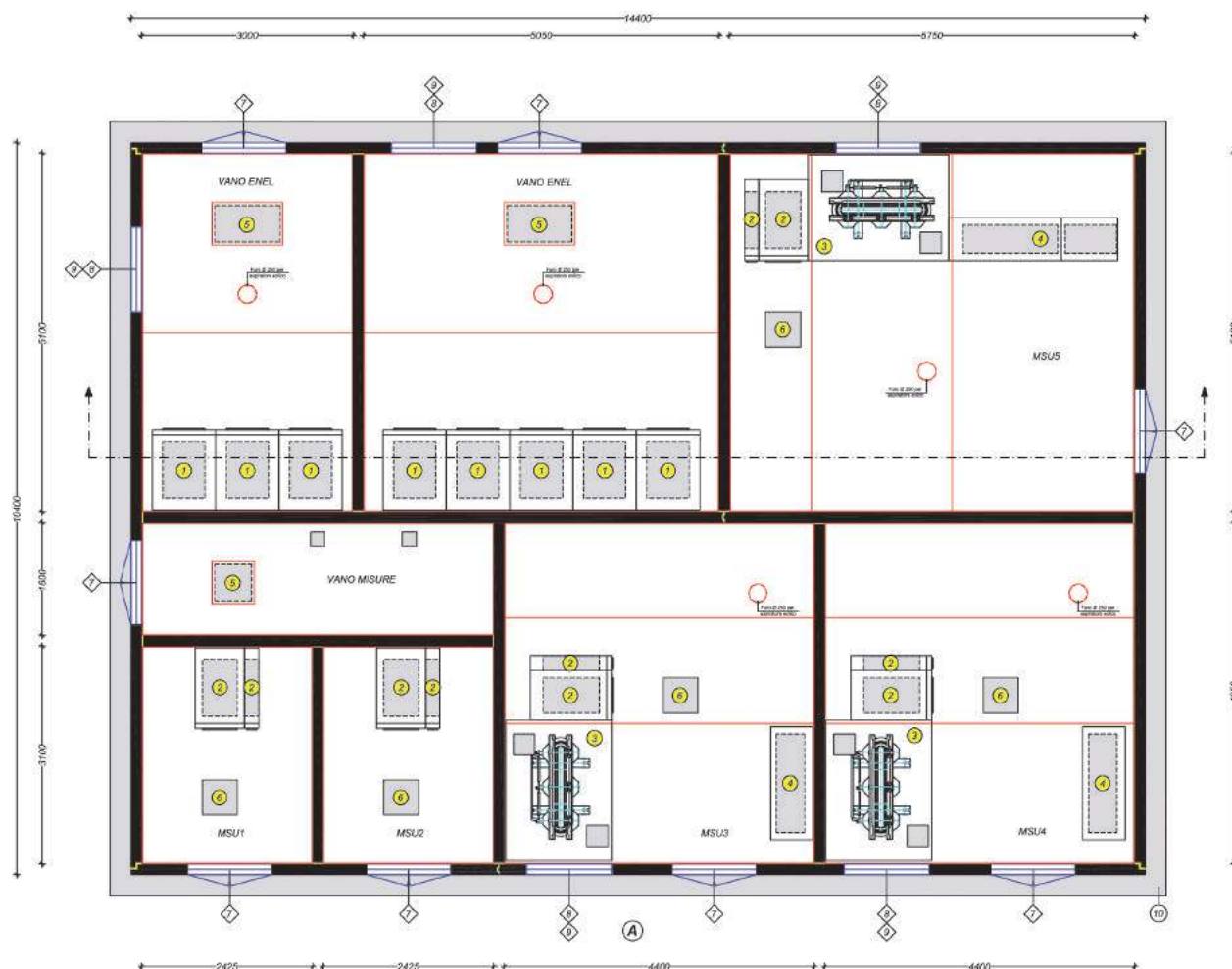


LEGENDA:

- ① MODULI MT Utente
- ② TRASFORMATORE
- ③ POWER CENTER
- ④ FORO CON CHIUSINO IN VTR
- ⑤ PORTA DUE ANTE in METALLO AR-DA (CM. 120 X h 215)
- ⑥ PORTA DUE ANTE in METALLO HB (CM. 140 X h 230)
- ⑦ PORTA DUE ANTE in METALLO HB-DA (CM. 160 X h 230)
- ⑧ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X h 50)
- ⑨ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X h 50)
- ⑩ SOTTOFONDAZIONE IN CLS

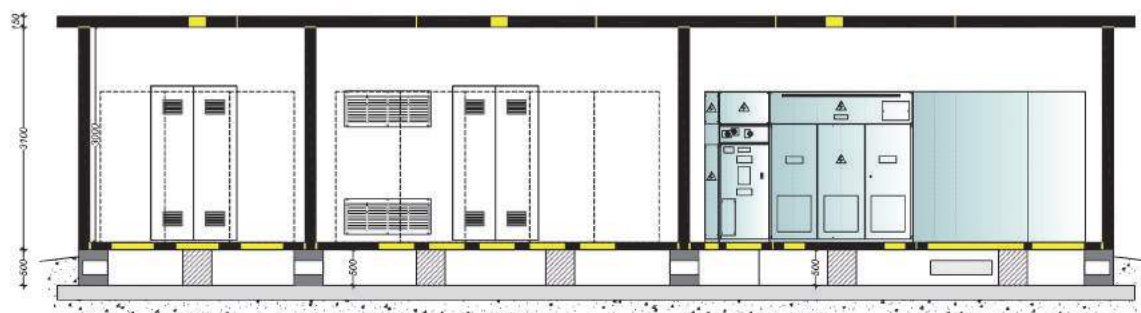
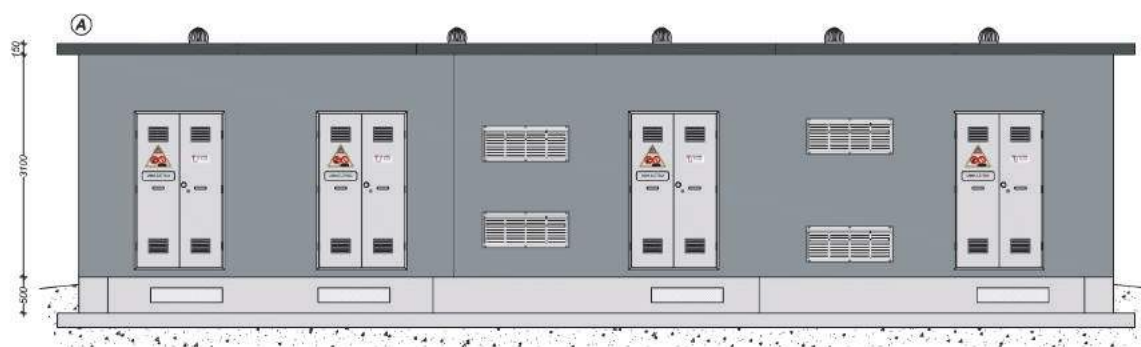


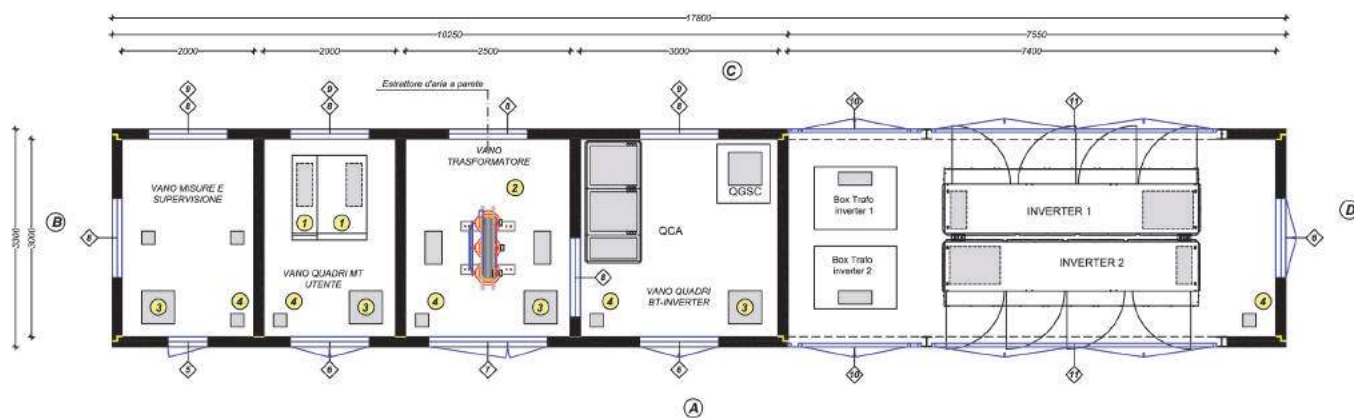




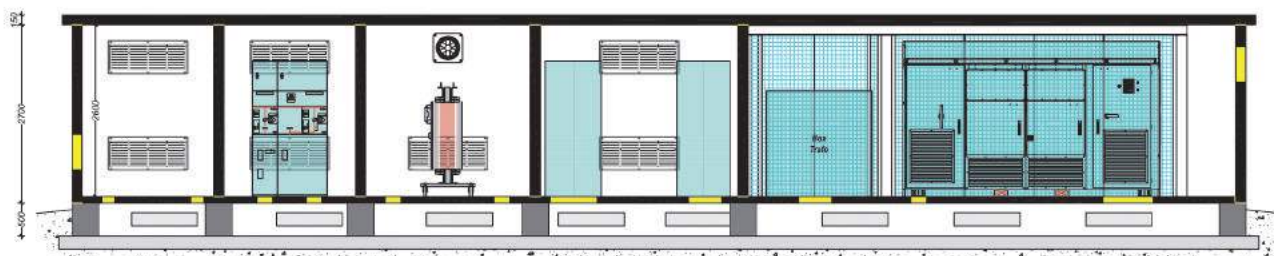
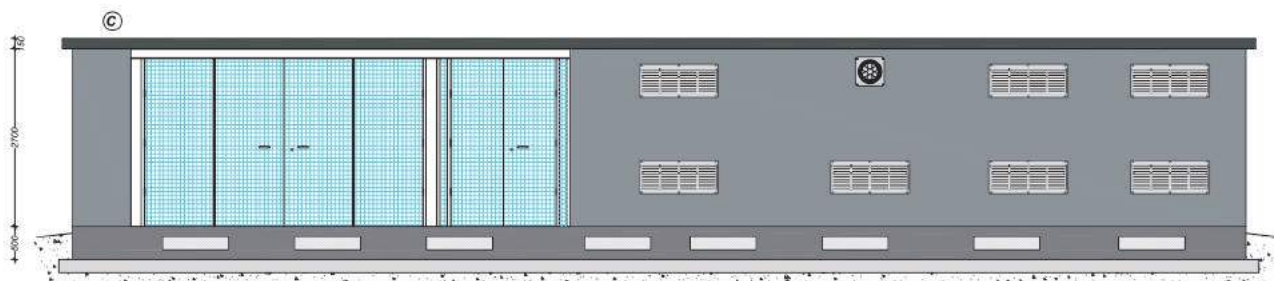
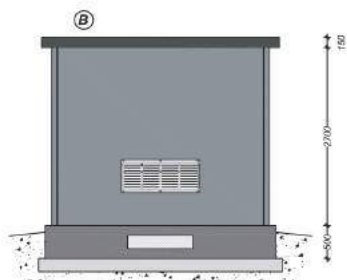
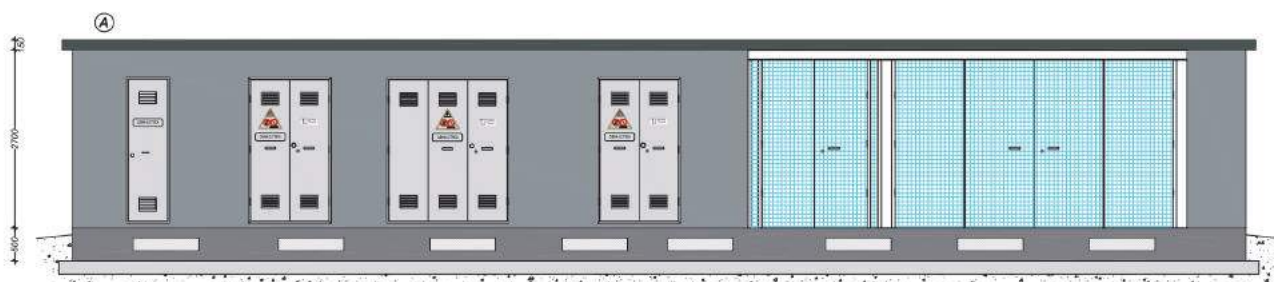
LEGENDA:

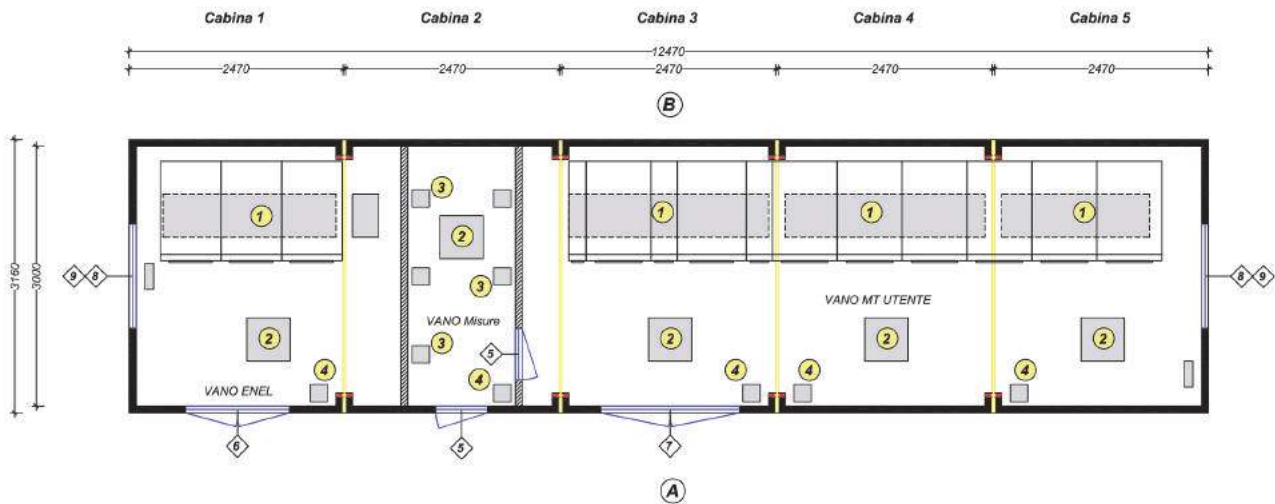
- | | |
|----------------------------|---|
| 1 MODULI MT ENEL | 6 FORO CON CHIUSINO |
| 2 MODULI MT Utente | 7 PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X h 215) |
| 3 TRASFORMATORE | 8 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120 X h 50) |
| 4 QUADRO BT | 9 GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X h 50) |
| 5 FORO CON CHIUSINO in VTR | 10 SOTTOFONDAZIONE IN CLS |



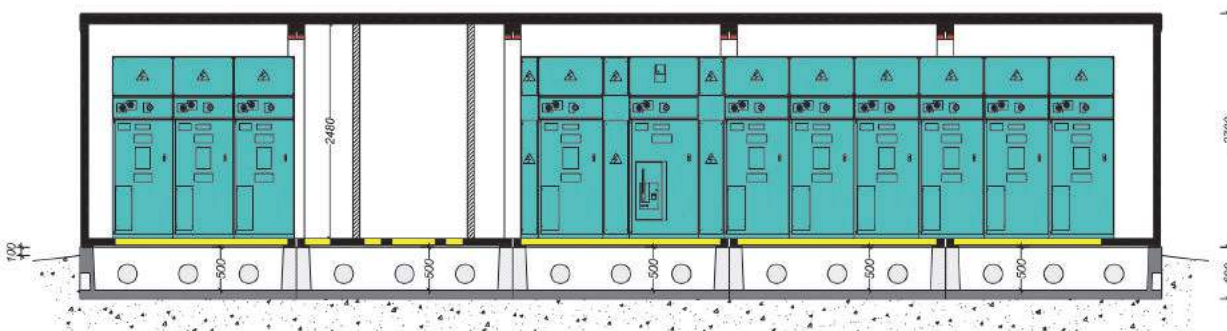
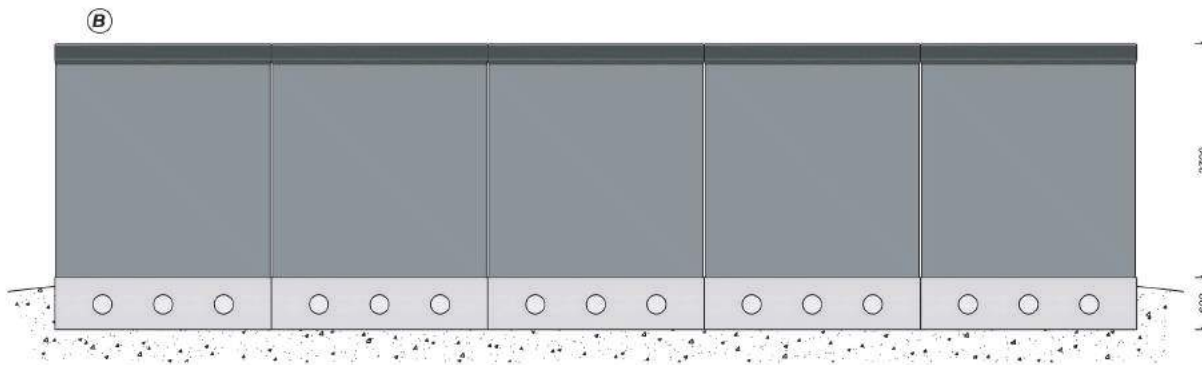
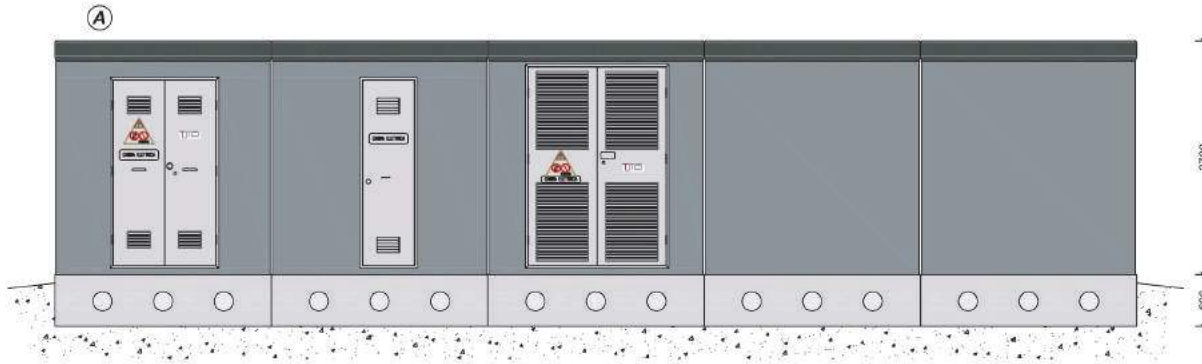


- LEGENDA:**
- | | |
|--|---|
| ① MODULI MT UTENTE | ⑥ PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X h 215) |
| ② TRASFORMATORE | ⑦ PORTA TRE ANTE in VTR (CM. 180 X h 215) con serratura Arel |
| ③ FORO CON CHIUSINO | ⑧ GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ④ FORO ALIMENTAZIONE | ⑨ GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 120X H 50) |
| ⑤ PORTA UNA ANTA in VTR (CM. 60 X h 215) | ⑩ PORTA DUE ANTE in Metallo e Grigliato (CM. 140 X h 244) |
| | ⑪ PORTA QUATTRO ANTE in Metallo e Grigliato (CM. 420 X h 244) |





- LEGENDA:**
- 1 FORO PASSAGGIO CAVI MT
 - 2 FORO CON CHIUSINO PASSAGGIO UOMO
 - 3 FORO PASSAGGIO CAVI MISURE
 - 4 FORO ALIMENTAZIONE MONOBOX
 - 5 PORTA UN' ANTA in VTR (CM. 900x11215)
 - 6 PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 1200x11215)
 - 7 PORTA DUE ANTE in LZ - HB-DA (CM. 1800x11230)
 - 8 GRIGLIA ALTA in VTR (CM. 1200x1180)
 - 9 GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 1200x1180)



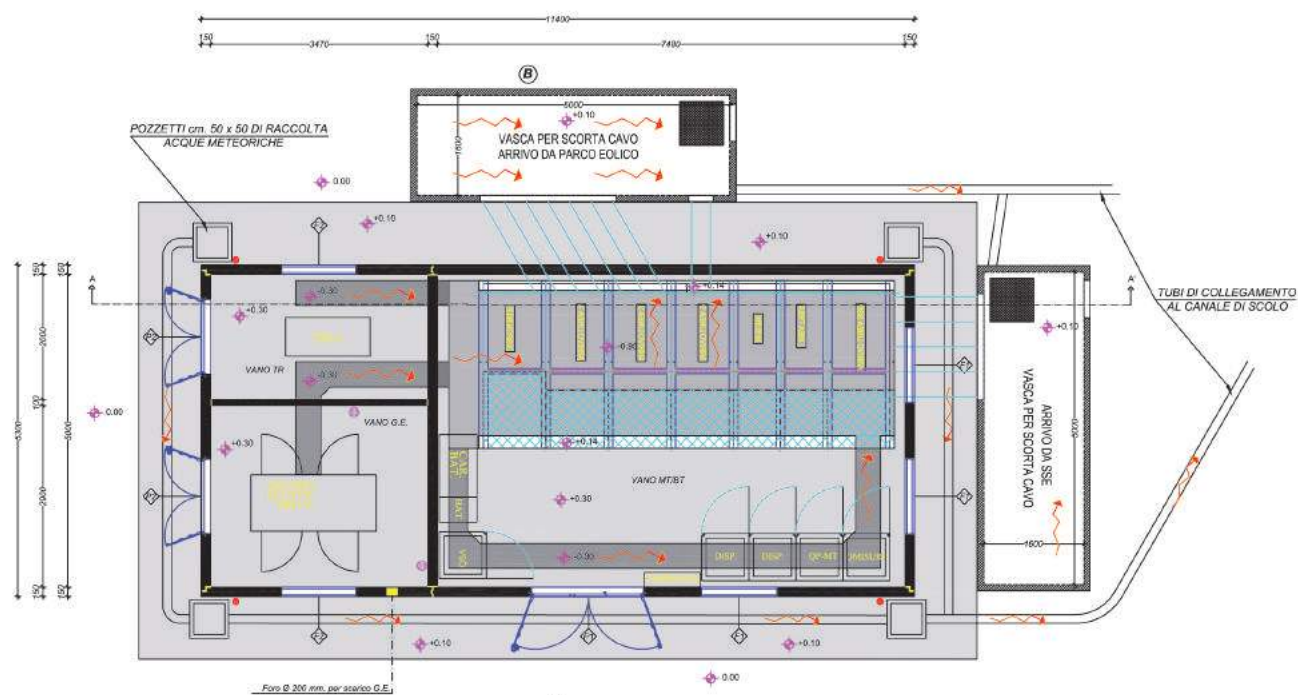
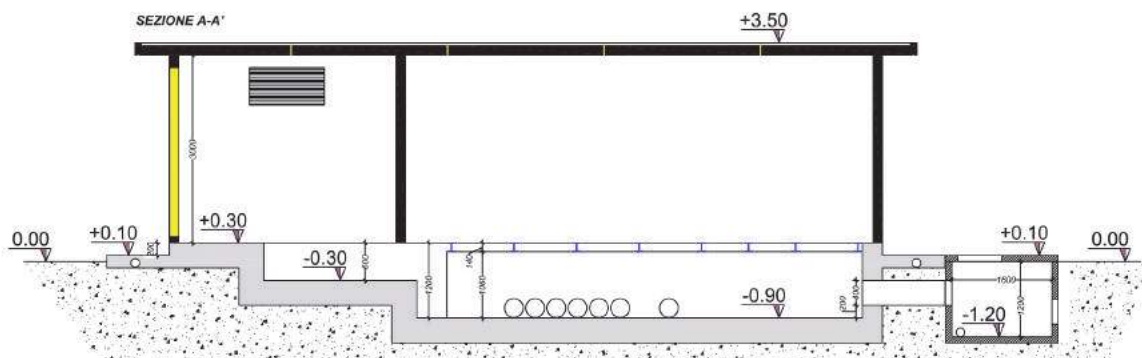
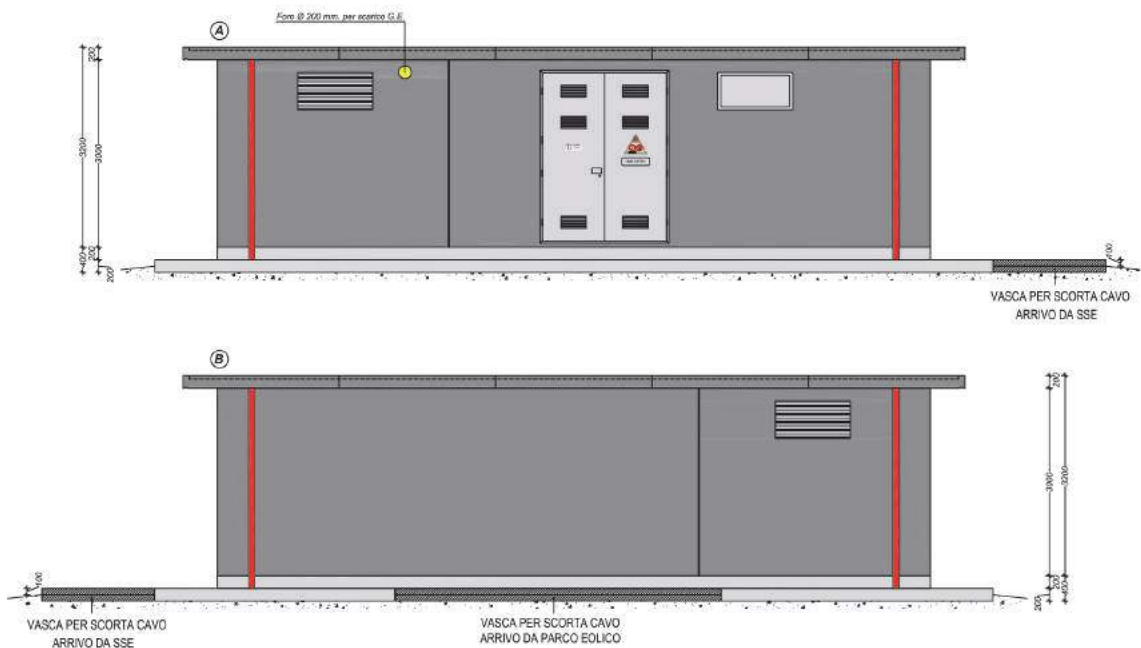
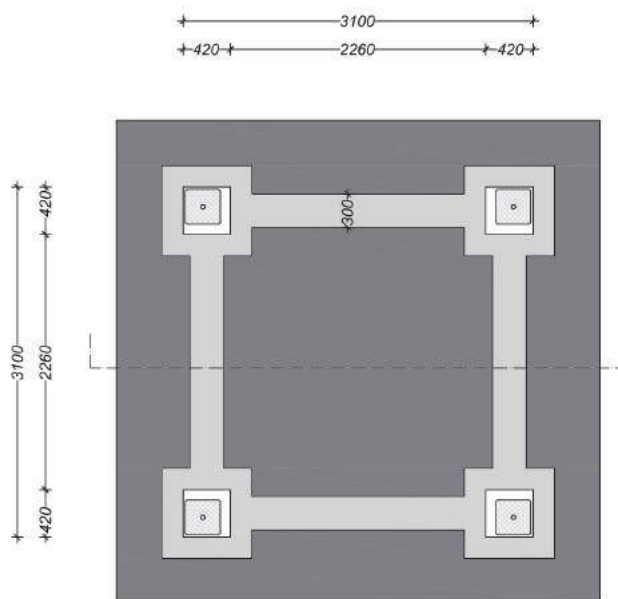
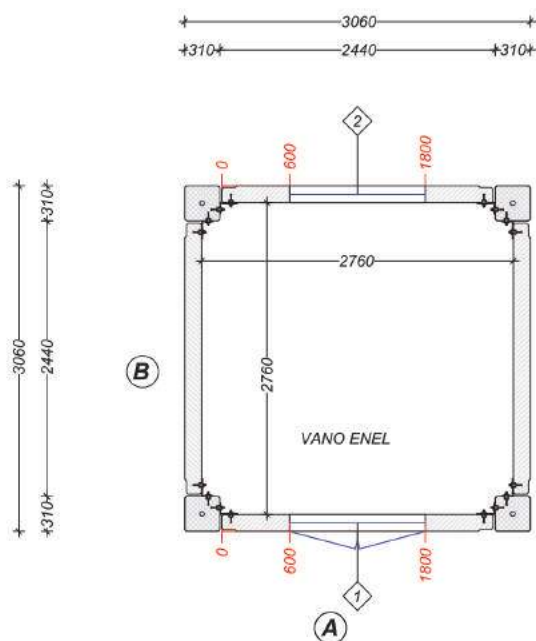


TABELLA TIPOLOGIE CERRAMENTI

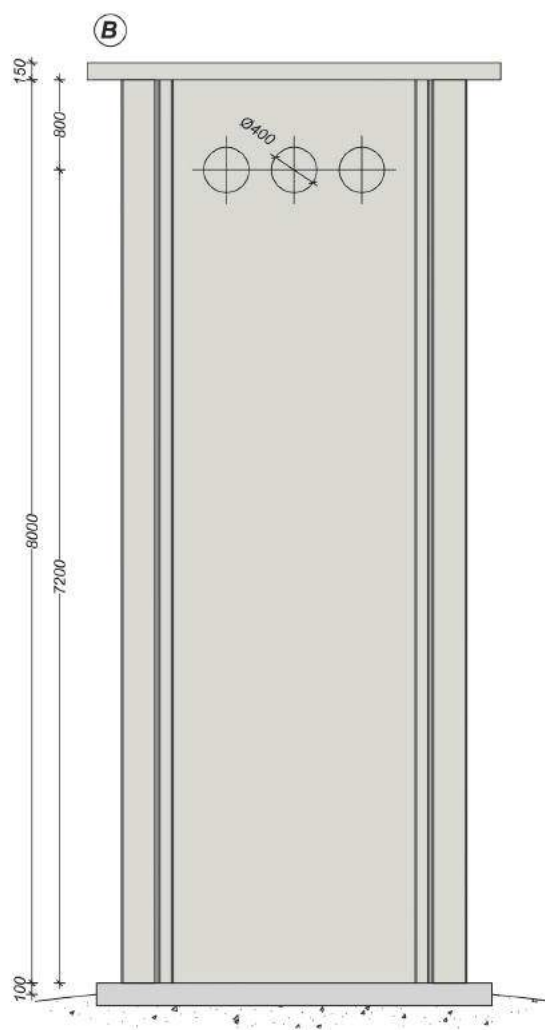
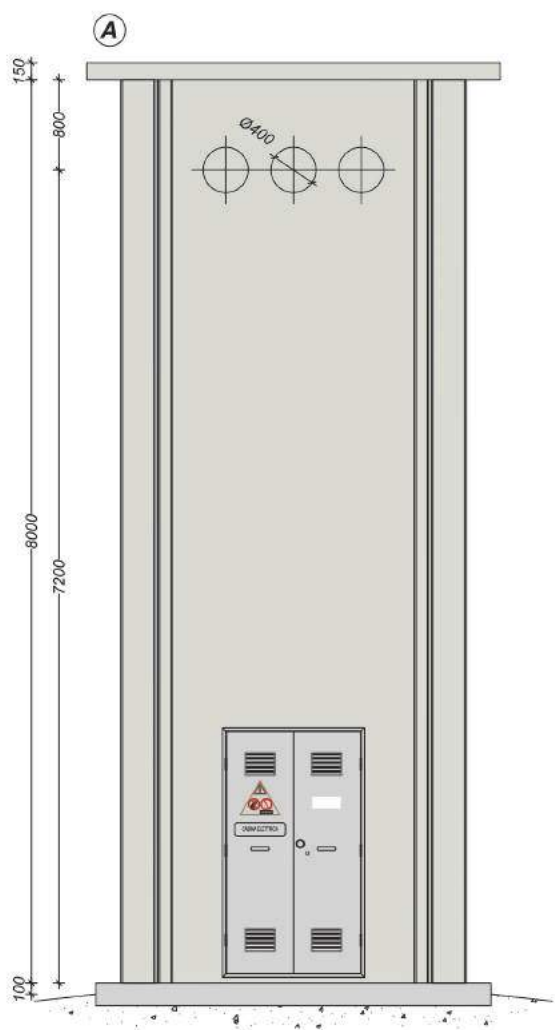
NO	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	MATERIALE	PROTEZIONE	TIPO	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	MATERIALE	PROTEZIONE
01	01.01	01.01.01	01.01.01	01.01.01	01.01.01	01.01.01	01.01.01	01.01.01	01.01.01
02	02.01	02.01.01	02.01.01	02.01.01	02.01.01	02.01.01	02.01.01	02.01.01	02.01.01
03	03.01	03.01.01	03.01.01	03.01.01	03.01.01	03.01.01	03.01.01	03.01.01	03.01.01
04	04.01	04.01.01	04.01.01	04.01.01	04.01.01	04.01.01	04.01.01	04.01.01	04.01.01
05	05.01	05.01.01	05.01.01	05.01.01	05.01.01	05.01.01	05.01.01	05.01.01	05.01.01
06	06.01	06.01.01	06.01.01	06.01.01	06.01.01	06.01.01	06.01.01	06.01.01	06.01.01
07	07.01	07.01.01	07.01.01	07.01.01	07.01.01	07.01.01	07.01.01	07.01.01	07.01.01
08	08.01	08.01.01	08.01.01	08.01.01	08.01.01	08.01.01	08.01.01	08.01.01	08.01.01
09	09.01	09.01.01	09.01.01	09.01.01	09.01.01	09.01.01	09.01.01	09.01.01	09.01.01
10	10.01	10.01.01	10.01.01	10.01.01	10.01.01	10.01.01	10.01.01	10.01.01	10.01.01



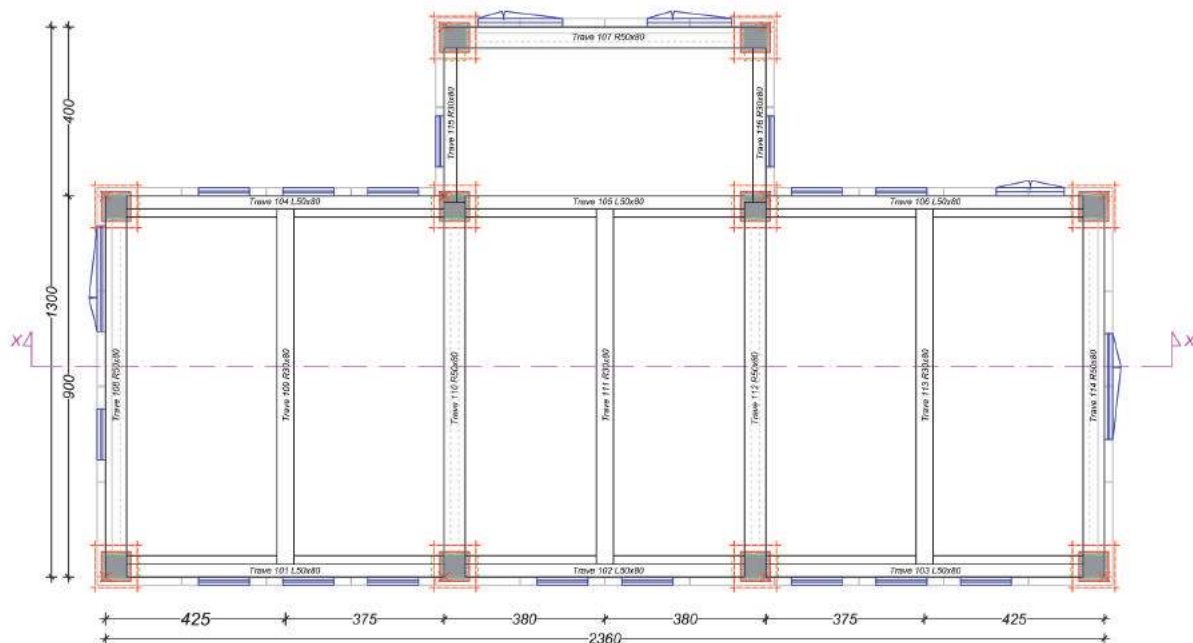


LEGENDA:

- 1 PORTA DUE ANTE in VTR (CM. 120 X h 215)
- 2 GRIGLIA BASSA in VTR (CM. 120 X h 50)



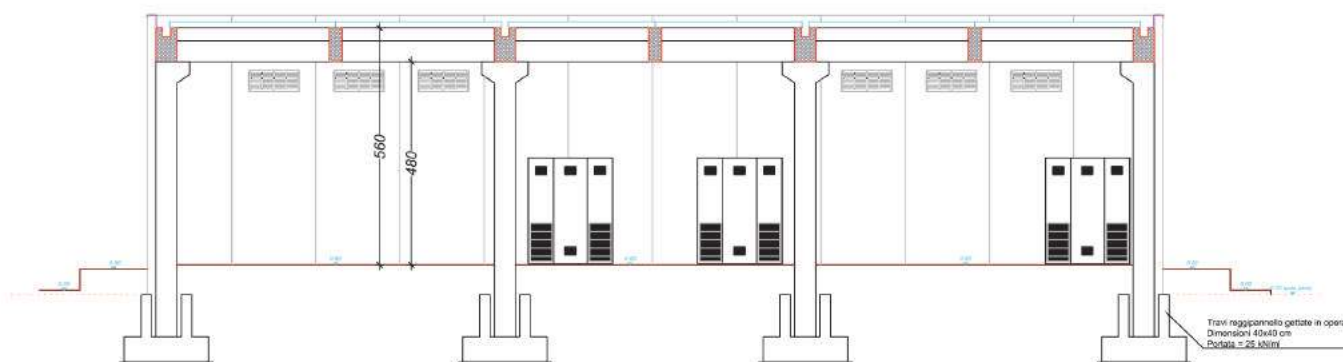
PIANTA



PROSPETTO NORD



SEZIONE X-X'

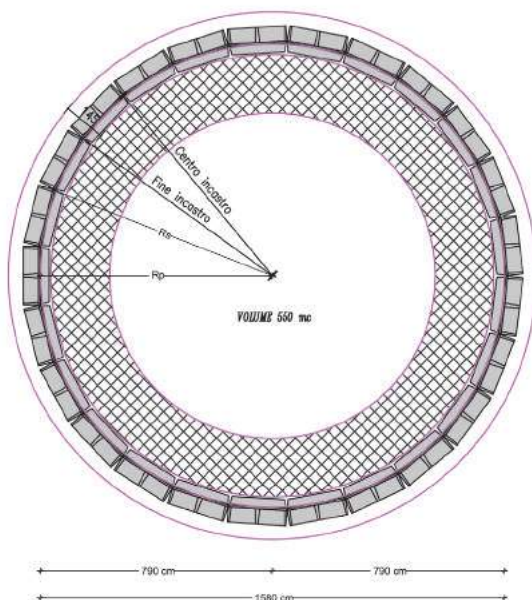




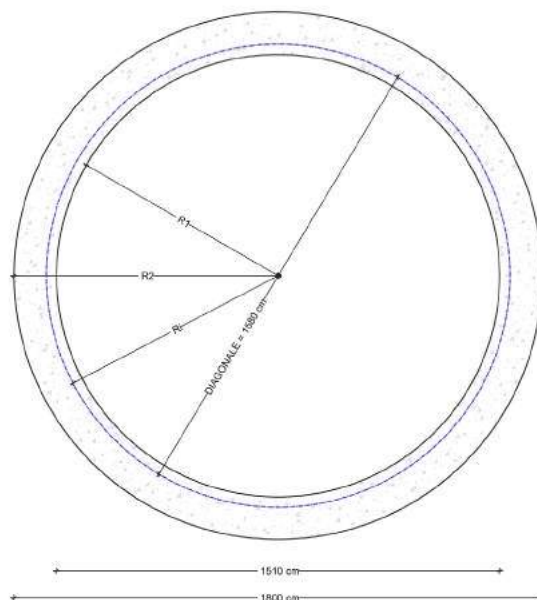
VASCA DI CONTENIMENTO

- Sono costituite da elementi modulari componibili di altezza variabile;
- Possono avere pianta circolare o rettangolare;
- Sono idonee per applicazioni nel campo della zootecnia e/o per impianti di biogas.

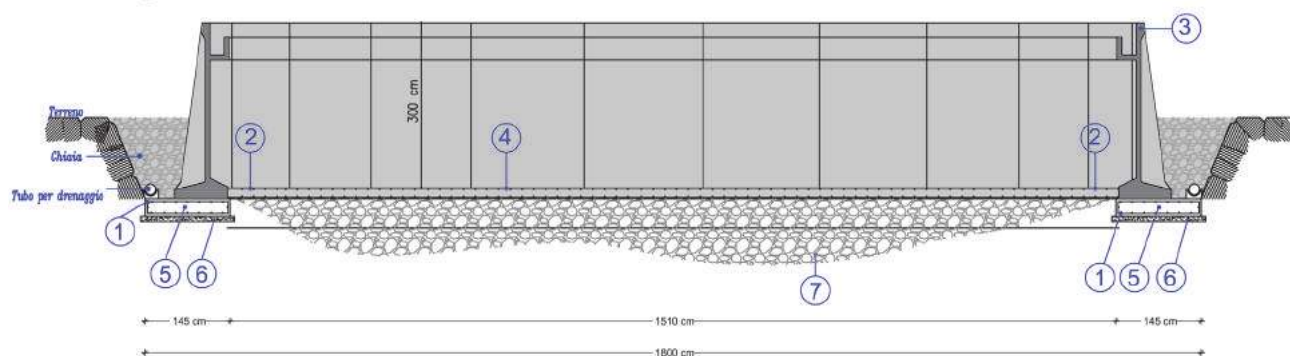
Pianta Vasca



Pianta Basamento



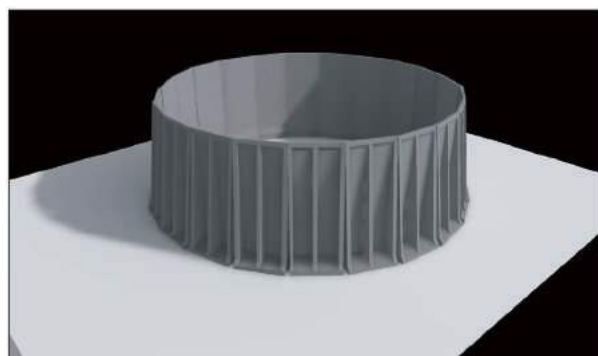
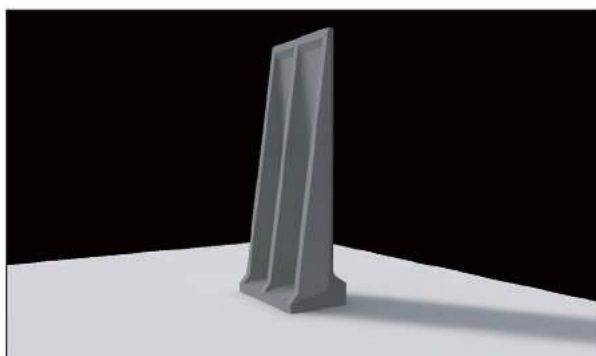
Sezione Longitudinale



LEGENDA

- ① DOPPIA RETE ELETTR. Ø 8/20x20
- ② FERRI DI COLLEGAMENTO FRA ELEMENTO PERIMETRALE PREFABBRICATO E PAVIMENTO INTERNO
- ③ ELEMENTO PREFABBRICATO IN C.A.V.
- ④ PAVIMENTAZIONE INTERNA DELLA VASCA ARMATA CON DOPPIA RETE Ø 8/20x20 (Il direttore dei lavori dovrà rivedere tali armature nel caso le portanze del terreno siano inferiori a 1Kg/cmq.)

- ⑤ PIANI DI APPOGGIO IN C.A.
- ⑥ STRATO IN CLS.MAGRO
- ⑦ STRATO IN GHIAIA COSTIPATA E LIVELLATA

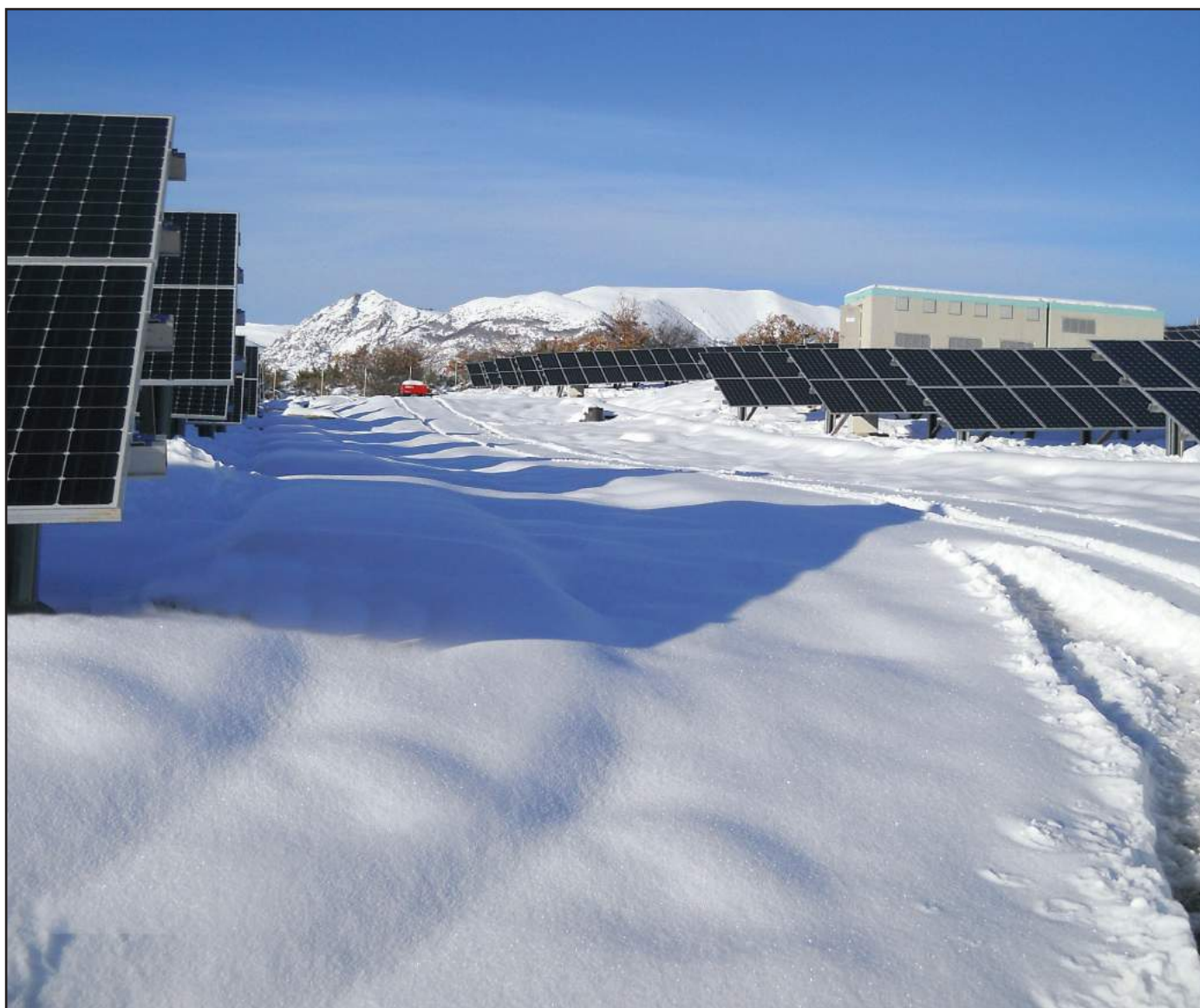


IL NOSTRO PRODOTTO IN BREVE



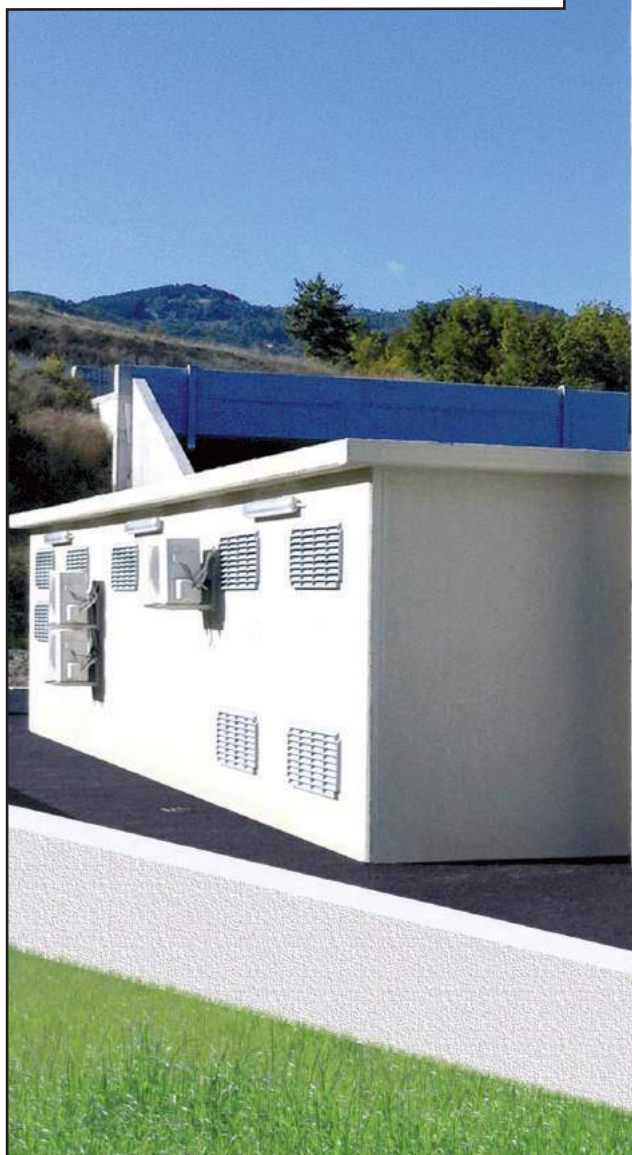
IL MONOBOX

- Costruzione monolitica per la massima sicurezza strutturale del monobox (spessore non inferiore a 9 cm conforme al DM 14/01/2008);
- Dimensioni compatte, lunghezza variabile da 150 a 1.000 cm;
- Prodotto fornibile vuoto o attrezzato ma comunque di ultima generazione e progettato per resistere a carichi di oltre 6.000 kg concentrati in mezz'ora.
- Cabina completamente progettata, costruita, attrezzata, collaudata e certificata in fabbrica pronta per la messa in servizio in tensione;
- Massima ottimizzazione dei costi da noi studiati per il cliente;
- Minimo impatto e massimo rispetto ambientale con colorazioni e rivestimenti specifici compatibili con eventuali vincoli paesaggistici;
- Manutenzione complessiva minima compatibile con le apparecchiature;
- Flessibilità del monobox a prestarsi agevolmente al contenimento di apparecchiature di diversa natura con progettazione di piattaforma di appoggio e relativo pavimento a cura del nostro staff tecnico;
- Impianto elettrico completamente sottotraccia conforme alle ultime Norme CEI 64-8.



CABINE A PANNELLI

- Costruzione eseguita con elementi modulari prefabbricati in C.A.V. da assemblare in opera;
- Impiego di sistemi di serraggio e connessioni specifici per le strutture prefabbricate che consentono ottimizzazione dei tempi di montaggio in opera con evidenti vantaggi nell'organizzazione dei cantieri;
- Progettazione architettonica eseguita su indicazioni specifiche di commessa con massima flessibilità geometrica e dimensionale ed ampia gamma di soluzioni e personalizzazioni in funzione delle richieste quali finiture, rivestimenti, scossaline, etc.;
- Minimo impatto e massimo rispetto ambientale con colorazioni e rivestimenti specifici compatibili con eventuali vincoli paesaggistici;
- Progetto strutturale e calcolo eseguito in conformità alle normative vigenti;
- Ottimizzazione dei costi da noi studiati per il cliente.





FINITURE



SERRAMENTI

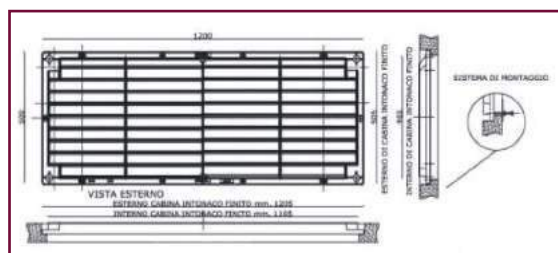
Le porte sono realizzate in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro SMC colore grigio, autoestinguente, secondo le prescrizioni ENEL DS 4974. Hanno un grado di protezione IP 33 secondo la norma CEI-EN 60529, e IK10 secondo CEI-EN 50102. Sono realizzate secondo la specifica tecnica ENEL DS1511. Predisposte per il montaggio di serrature tipo ENEL DS988 con chiusura su tre punti. Per il fissaggio alla parete, il telaio è dotato di sei piastrelle per tasselli o apposite zanche.

Descrizione	Misure
Porta 1/A VTR	60 x 215 H
Porta 1/A VTR	60 x 230 H
Porta 1/A VTR	60 x 250 H
Porta 2/A VTR	120 x 215 H
Porta 2/A VTR	120 x 230 H
Porta 2/A VTR	120 x 250 H
Porta 3/A VTR	180 x 215 H
Porta 3/A VTR	180 x 230 H
Porta 3/A VTR	180 x 250 H



Le griglie sono realizzate in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro SMC di colore grigio, autoestinguente, secondo le prescrizioni ENEL DS 4974. Hanno un grado di protezione IP 33 secondo la norma CEI-EN 60529 ed IK10 secondo CEI-EN 50102; sono inoltre conformi alla specifica tecnica DS927. Vengono utilizzate per l'areazione di cabine elettriche secondarie MT/bt. Sono corredate di rete anti-insetto in acciaio inox con maglia 10x10 mm amovibile e di accessori per il fissaggio.

Descrizione	Misure
Griglia VTR	90 x 54 H
Griglia VTR	120 x 50 H



PORTE IN FERRO LAMELLARE

Le porte metalliche per cabine elettriche garantiscono l'aderenza allo standard di protezione IP 33 e presentano vari tipi di soluzioni per l'areazione a seconda delle esigenze di smaltimento di calore:



Descrizione	Misure
Porta 1/A MET	60 x 215 H
Porta 1/A MET	60 x 230 H
Porta 1/A MET	60 x 250 H
Porta 1/A MET	80 x 215 H
Porta 1/A MET	80 x 230 H
Porta 1/A MET	80 x 250 H
Porta 1/A MET	90 x 215 H
Porta 1/A MET	90 x 230 H
Porta 1/A MET	90 x 250 H
Porta 2/A MET	120 x 215 H
Porta 2/A MET	120 x 230 H
Porta 2/A MET	120 x 250 H
Porta 2/A MET	140 x 215 H
Porta 2/A MET	140 x 230 H
Porta 2/A MET	140 x 250 H
Porta 2/A MET	160 x 215 H
Porta 2/A MET	160 x 230 H
Porta 2/A MET	160 x 250 H
Porta 2/A MET	180 x 215 H
Porta 2/A MET	180 x 230 H
Porta 2/A MET	180 x 250 H
Porta 3/A MET	200 x 215 H
Porta 3/A MET	200 x 230 H
Porta 3/A MET	200 x 250 H
Porta 3/A MET	220 x 215 H
Porta 3/A MET	220 x 230 H
Porta 3/A MET	220 x 250 H
Porta 3/A MET	250 x 215 H
Porta 3/A MET	250 x 230 H
Porta 3/A MET	250 x 250 H

ACCESSORI



Aspiratore Eolico

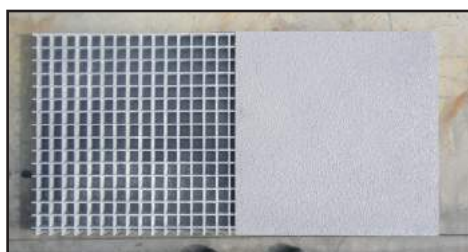
In acciaio INOX completo di manicotto d'innesto predisposto per essere affogato nel cemento, con attacco interno, due cuscinetti a bagno d'olio e rete antinsetto; Conforme alla normativa 1856-1/1856-2. Considerando che l'inclinazione del vento sia pari a zero rispetto all'orizzonte si hanno i seguenti dati:

Tabella tecnica

Velocità Vento (m/s)	Depressione (0,5 m)	Portata Aria (m³/h)
2.5	0.9	175.9
10.00	8,6	1143,2

Passante stagno

In materiale plastico, con un diametro interno di 8 cm da annegare nel calcestruzzo in fase di getto, consente il passaggio di cavi elettrici temporanei. La chiusura/apertura può avvenire solo con attrezzi speciali e garantisce la tenuta anche in assenza di cavi.



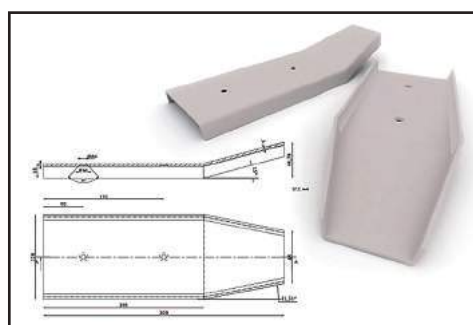
Plotta

In vetroresina, removibile per l'accesso alla vasca di fondazione; superficie in laminato antisrucciolo V10 secondo norma DIN E 51130.

Canalette di scolo

Destinate alla raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana sulla cabina DG 2061 –

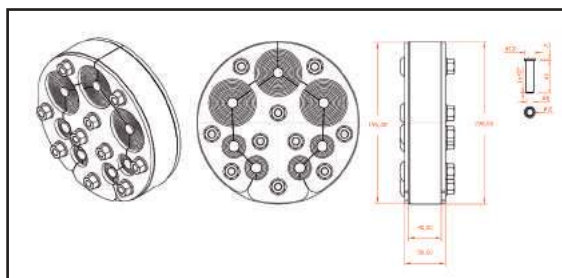
DG2092, realizzata in resina poliester rinforzata con fibra di vetro di colore grigio, autoestinguente, secondo le prescrizioni ENEL DS 4974





Sistema di passacavo

Kit preassemblato, che garantisce i requisiti di tenuta stagna anche in assenza dei cavi, secondo quanto previsto dalle prescrizioni ENEL DG 10061, flessibile, per sigillare cavi di qualsiasi genere (cavi MT/bt).



Quadro elettrico per servizi ausiliari

Il quadro secondo standard Enel DY3016/1 è dotato di un trasformatore di isolamento per l'alimentazione dei servizi ausiliari. Tale versione è destinata, di regola, nelle cabine secondarie su reti esposte a sovratensioni di origine atmosferica (linee MT e/o bt aeree) e comunque in tutti i casi in cui il conduttore di neutro del sistema bt non è collegato all'impianto di terra della cabina.

Dati Tecnici:

Tensione nominale:	400
Frequenza nominale:	50 Hz
Tensione di isolamento:	500V
Corrente nominale:	32 A
Corrente ammissibile di c.c.:	16 KA
Grado di protezione esterno:	IP40
Grado di protezione interno:	IP20

PERSONALIZZAZIONI

La TMS Cabine è in grado di progettare e realizzare soluzioni estetiche in funzione delle esigenze della clientela tra le quali: riconoscibilità del prodotto e del marchio, identificazione funzionale, integrazione architettonica e paesaggistica. Le soluzioni sono, per ogni caso, oggetto di specifiche quotazioni economiche da parte del nostro ufficio commerciale.



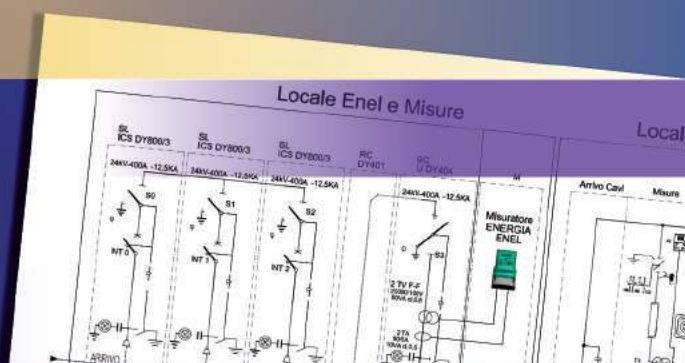
COLORI RAL

La rappresentazione dei colori RAL riportata, è da considerarsi approssimativa.
Per una riproduzione esatta dei colori è consigliabile fare riferimento ad una cartella colori RAL originale

1000 Beige verdastro	1001 Beige	1002 Giallo sabbia	1003 Giallo segnale	1004 Giallo oro	1005 Giallo miele	1006 Giallo polenta	1007 Giallo nardiso
1011 Beige marrone	1012 Giallo limone	1013 Bianco perla	1014 Avorio	1015 Avorio chiaro	1016 Giallo zolfo	1017 Giallo zafferano	1018 Giallo zinco
1019 Beige grigiastro	1020 Giallo olivastro	1021 Giallo navone	1023 Giallo traffico	1024 Giallo ocra	1027 Giallo curry	1028 Giallo melone	1032 Giallo scopa
1033 Giallo dahlén	1034 Giallo pastello	2000 Arancio giallastro	2001 Arancio rossastro	2002 Arancio sanguigno	2003 Arancio pastello	2004 Arancio puro	2008 Rosso arancio chiaro
2009 Arancio traffico	2010 Arancio segnale	2011 Arancio profondo	2012 Arancio salmone	3000 Rosso fuoco	3001 Rosso segnale	3002 Rosso carminio	3003 Rosso rubino
3004 Rosso porpora	3005 Rosso vino	3007 Rosso nerastro	3009 Rosso ossido	3011 Rosso marrone	3012 Rosso beige	3013 Rosso popodoro	3014 Rosa antico
3015 Rosa chiaro	3016 Rosso corallo	3017 Rosato	3018 Rosso fragola	3020 Rosso traffico	3022 Rosso salmone	3027 Rosso lampone	3031 Rosso oriente
4001 Lilla rossastro	4002 Viola rossastro	4003 Viola erica	4004 Viola bordeaux	4005 Lilla bluastro	4006 Porpora traffico	4007 Porpora violetto	4008 Violetto segnale
4009 Violetto pastello	5000 Blu violaceo	5001 Blu verdastro	5002 Blu oltremare	5003 Blu zaffiro	5004 Blu nerastro	5005 Blu segnale	5007 Blu brillante
5008 Blu grigiastro	5009 Blu azzurro	5010 Blu genziana	5011 Blu acciaio	5012 Blu luce	5013 Blu cobalto	5014 Blu colomba	5015 Blu cielo
5017 Blu traffico	5018 Blu turchese	5019 Blu capri	5020 Blu oceano	5021 Blu acqua	5022 Blu notte	5023 Blu distante	5024 Blu pastello
6000 Verde patina	6001 Verde smeraldo	6002 Verde foglia	6003 Verde oliva	6004 Verde bluastro	6005 Verde muschio	6006 Oliva grigiastro	6007 Verde bottiglia
6008 Verde brunastro	6009 Verde abete	6010 Verde erba	6011 Verde reseda	6012 Verde nerastro	6013 Verde canna	6014 Oliva giallastro	6015 Oliva nerastro
6016 Verde turchese	6017 Verde maggio	6018 Verde giallastro	6019 Verde biancastro	6020 Verde cromo	6021 Verde pallido	6022 Oliva brunastro	6024 Verde traffico
6025 Verde felce	6026 Verde opale	6027 Verde chiaro	6028 Verde pino	6029 Verde menta	6032 Verde segnale	6033 Turchese menta	6034 Turchese pastello
7000 Grigio vaio	7001 Grigio argento	7001 Grigio argento	7002 Grigio olivastro	7003 Grigio muschio	7004 Grigio segnale	7005 Grigio topo	7006 Grigio beige
7008 Grigio kaki	7009 Grigio vedastro	7010 Grigio tenda	7011 Grigio ferro	7012 Grigio basalto	7013 Grigio brunastro	7015 Grigio ardesia	7016 Grigio antracite
7021 Grigio nerastro	7022 Grigio ombra	7023 Grigio calcestruzzo	7024 Grigio grafite	7026 Grigio granito	7030 Grigio pietra	7031 Grigio bluastro	7032 Grigio ghiaia
7033 Grigio cemento	7034 Grigio giallastro	7035 Grigio luce	7036 Grigio platino	7037 Grigio polvere	7038 Grigio agata	7039 Grigio quarzo	7040 Grigio finestra
7042 Grigio traffico A	7043 Grigio traffico B	7044 Grigio seta	8000 Marrone verdastro	8001 Marrone ocra	8002 Marrone segnale	8003 Marrone fango	8004 Marrone rame
8007 Marrone capriolo	8008 Marrone oliva	8011 Marrone noce	8012 Marrone rossiccio	8014 Marrone seppia	8015 Marrone castagna	8016 Marrone mogano	8017 Marrone cioccolato
8019 Marrone grigiastro	8022 Marrone nerastro	8023 Marrone arancio	8024 Marrone beige	8025 Marrone pallido	8028 Marrone terra	9001 Bianco crema	9002 Bianco grigiastro
9003 Bianco segnale	9004 Nero segnale	9005 Nero intenso	9010 Bianco puro	9011 Nero grafite	9016 Bianco traffico	9017 Nero traffico	9018 Bianco papiro

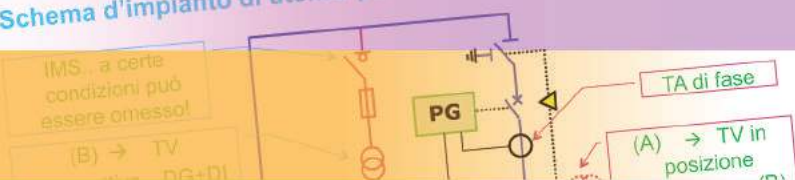


TABELLE TECNICHE



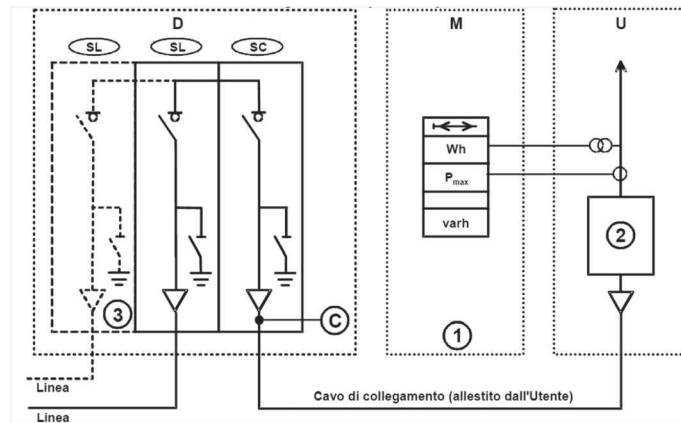
Norma CEI 0-16

Schema d'impianto di utenza per la connessione: **Caso Generale**

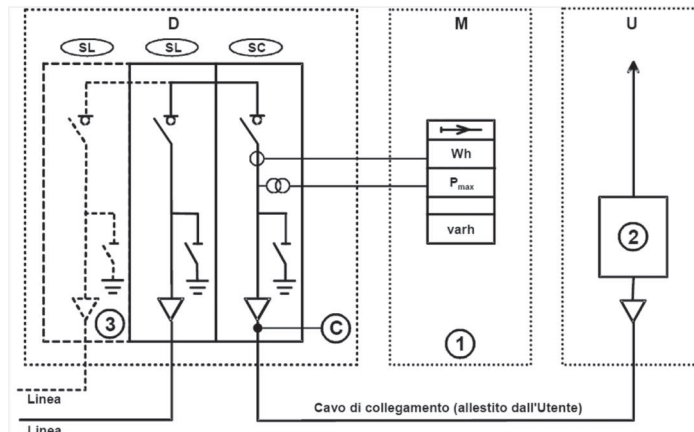


Norma CEI 0-16

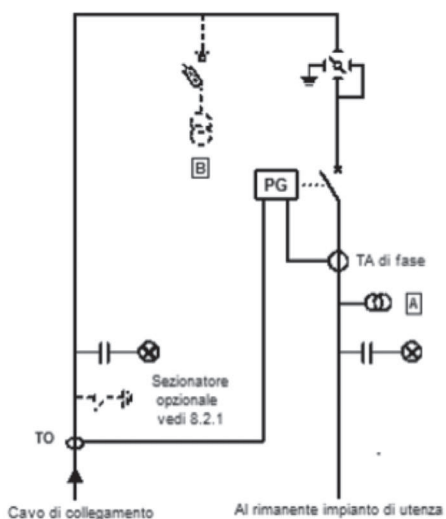
Schema dell'impianto per la connessione. **Utente Attivo**



Schema dell'impianto per la connessione. **Utente Passivo**

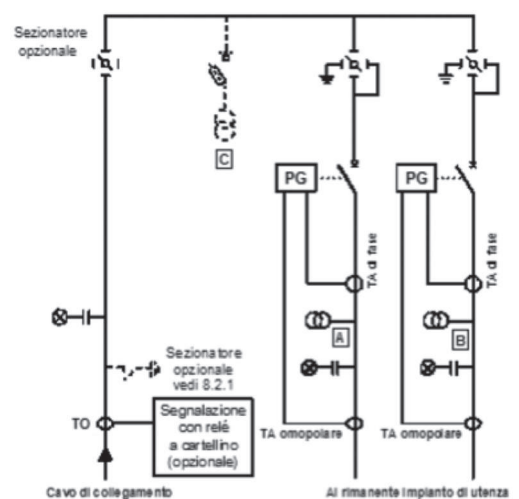


Schema d'impianto di utenza per la connessione: **Caso Generale**



NOTA - Il TV tratteggiato in derivazione sulla sbarra, indicato con B, è un'alternativa alla soluzione indicata con A (soluzione consigliata)

Schema d'impianto di utenza
per la connessione: **Doppio Generale**

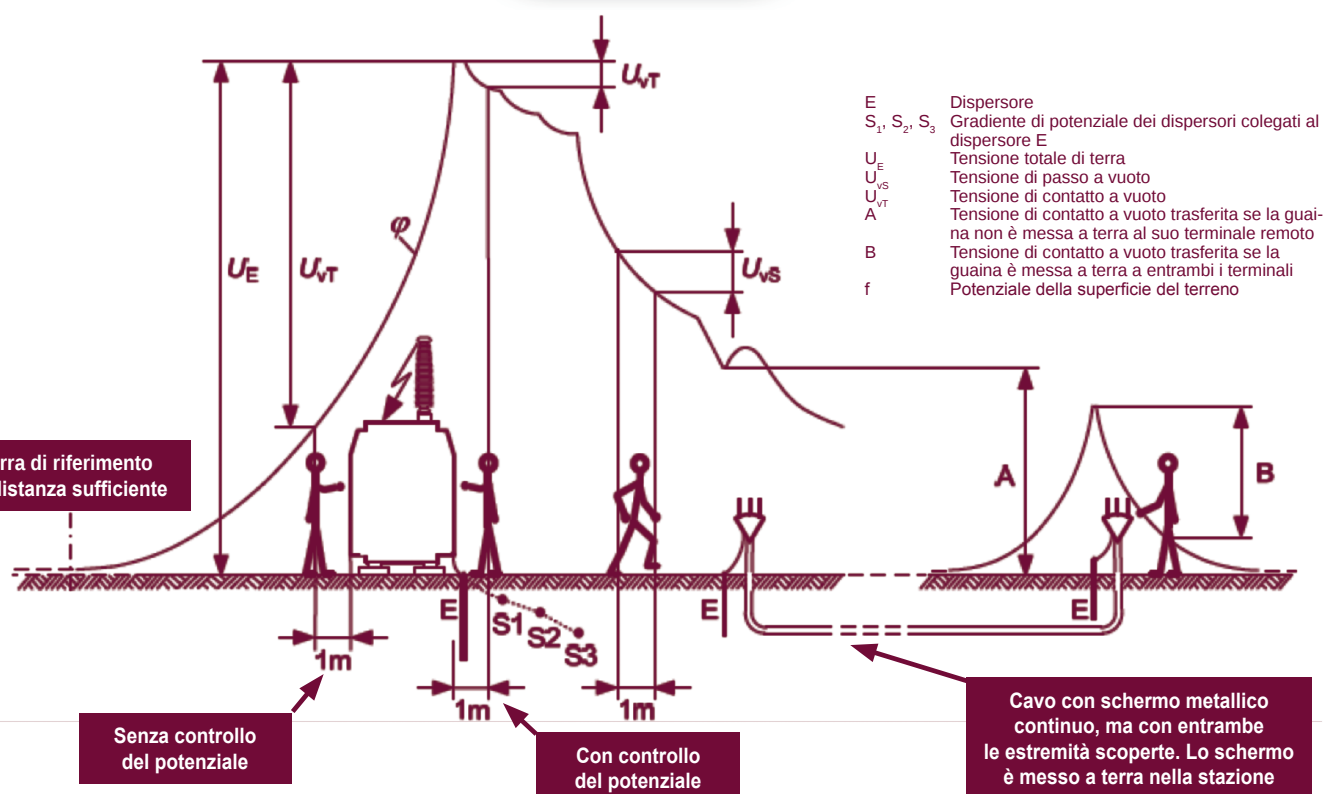
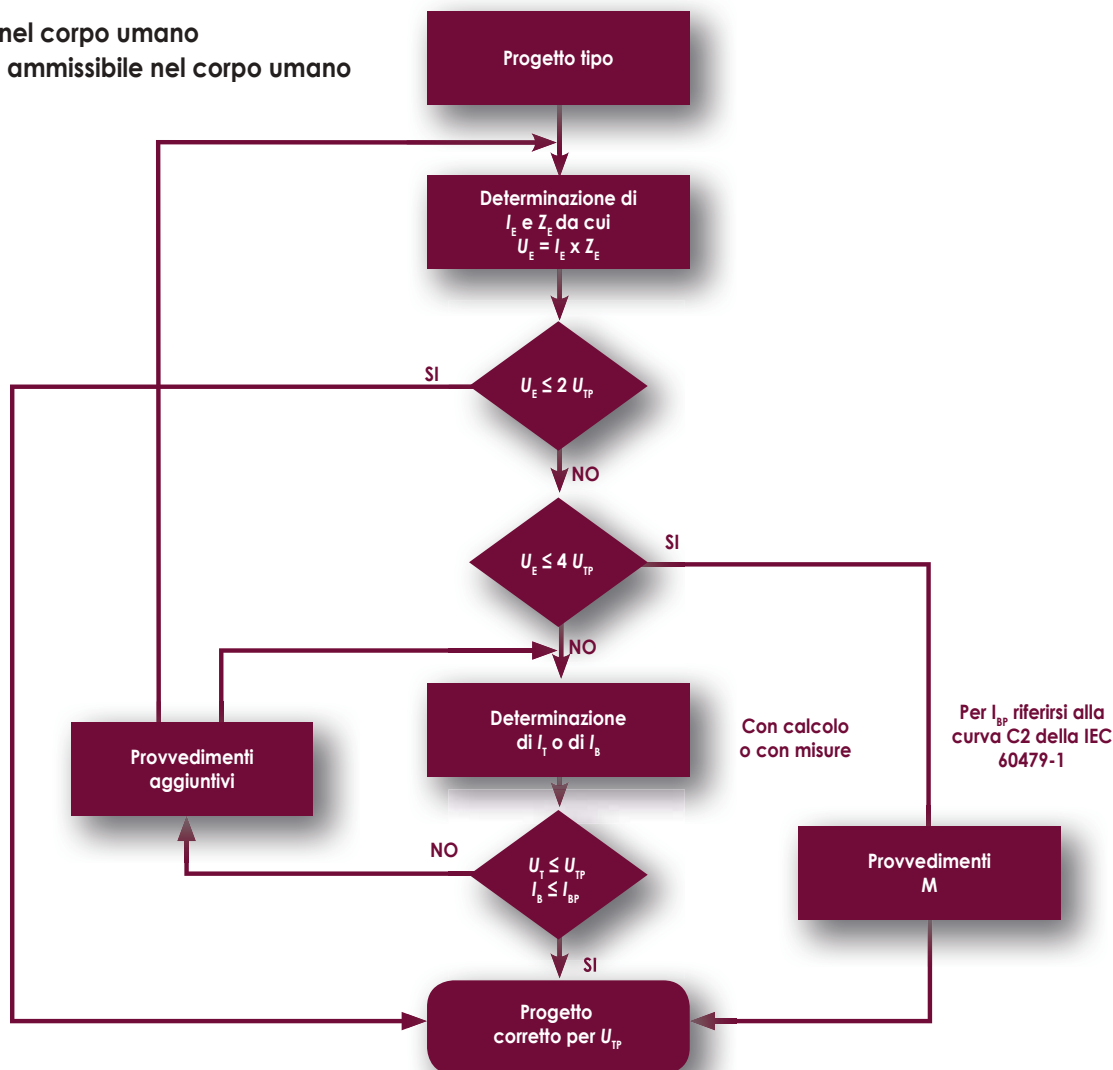


NOTA - Il TV-I tratteggiato in derivazione sulla sbarra, indicato con C, è un'alternativa alla soluzione indicata con A e B

Progettazione degli impianti di terra che non fanno parte di un impianto di terra globale, con riferimento a tensioni di contatto U_{TP} ammissibili, per mezzo della verifica del valore del potenziale di terra U_E o della tensione di contatto U_T .

I_B corrente nel corpo umano

I_{BP} corrente ammissibile nel corpo umano



CALCOLO DELLE SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA

In caso di correnti di guasto che vengano interrotte in meno di 5 s, la sezione del conduttore di terra o del dispersore deve essere calcolata con la seguente formula (IEC 60949:1988):

$$A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}}$$

Dove:

A è la sezione in millimetri quadrati

I è la corrente del conduttore in ampere (valore efficace)

t è la durata in secondi della corrente di guasto

K è una costante che dipende dal materiale del componente percorso dalla corrente; la tabella sotto indica i valori per i materiali più comuni assumendo una temperatura iniziale di 20 °C

β è il reciproco del coefficiente di temperatura della resistenza del componente percorso dalla corrente a 0 °C

Θ_i è la temperatura iniziale in gradi Celsius. I valori possono essere rilevati dall'appendice A (IEC 60287). Se nelle tabelle Nazionali non è indicato alcun valore, si dovrebbe adottare, come temperatura del terreno alla profondità di 1 m, quello di 20 °C

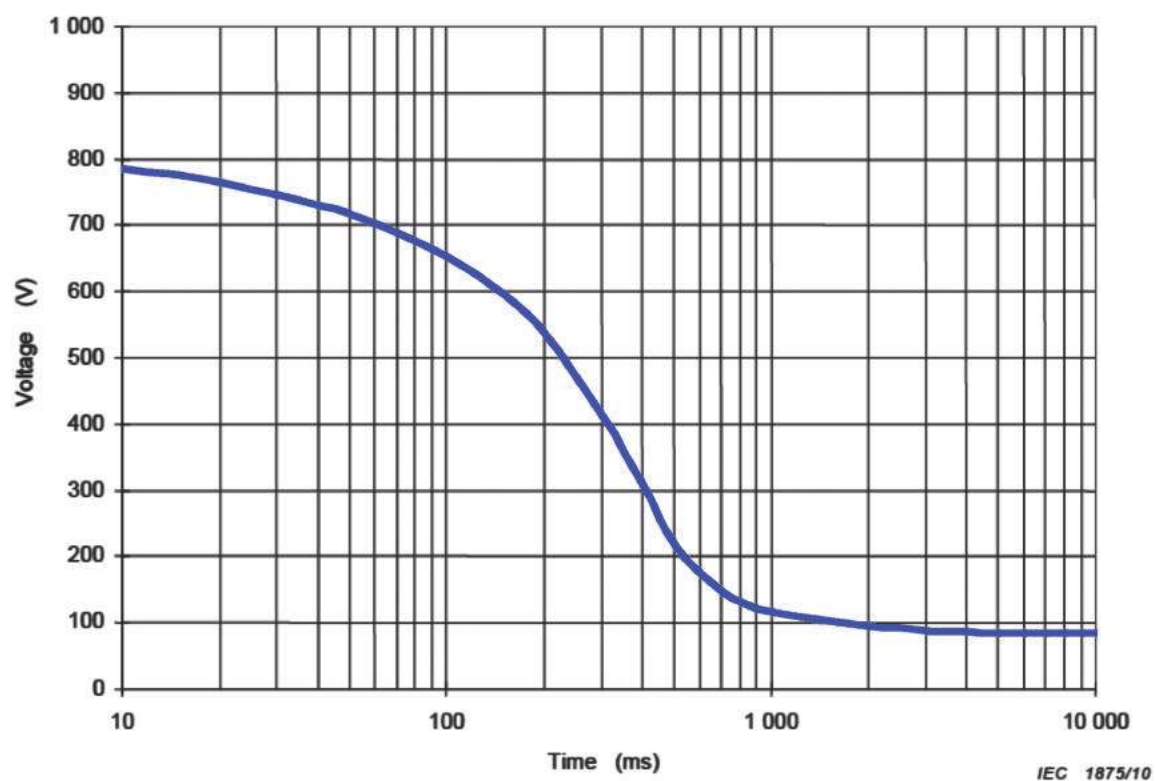
Θ_f è la temperatura finale in gradi Celsius

Costanti dei materiali

Materiale	β [°C] K	K [A mm ² s ^{1/2}]
Rame	234,5	226
Alluminio	228,0	148
Acciaio	202,0	78



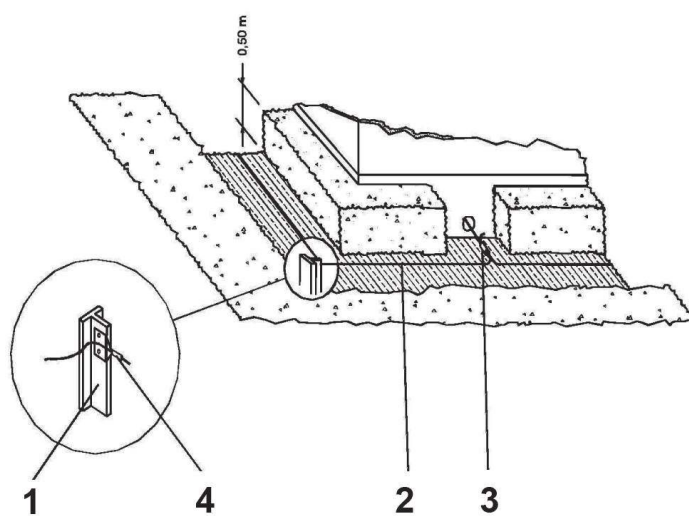
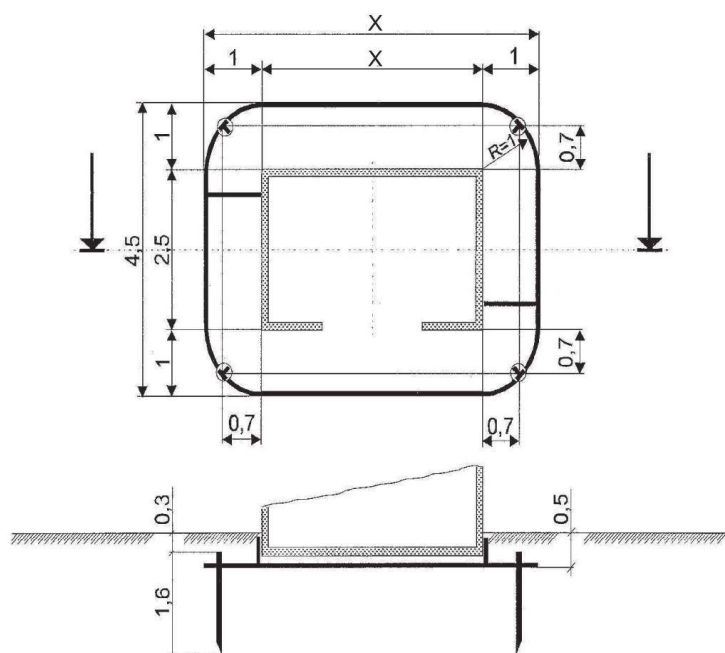
Tensioni di contatto ammissibili U_{Tp} per correnti di durata limitata



Tensione di contatto ammissibile

Durata del guasto t_f [s]	U_{Tp} [V]
0,05	716
0,10	654
0,20	537
0,50	220
1,00	117
2,00	96
5,00	86
10,00	85
>10,00	80

Rete di terra esterna



SIGLA	DESCRIZIONE	QUANTITA'
1	Paletto di terra in profilato di acciaio	n. 4
2	Conduttore a corda di rame nudo di sezione non inferiore a 35 mm ²	m 20 ~
3	Morsetto bifilare a compressione	n. 4
4	Capocorda a compressione diritto per corda di rame nudo con attacco piatto a due fori per paletto di terra	n. 4

SBARRE PIATTE DI RAME

Trafilate in rame elettrolitico.

Le dimensioni delle sezioni normalizzate sono riportate in tabella; le lunghezze, di fabbricazione variano da 4 a 7 metri. I valori delle portate di corrente sono riferiti a sbarre con l'asse maggiore disposto verticale e valgono per un riscaldamento di 30 °C sulla temperatura ambiente supposta di 40 °C. Per sbarre multiple si è ammesso tra le sbarre un intervallo uguale allo spessore di una sbarra.

Dimensioni mm	Sezione mmq	Peso Kg/m	Portata Amp.		
			1 sbarra	2 sbarre	3 sbarre
10x2	20	0,178	85		
12x2	24	0,214	100		
15x2	30	0,267	115		
20x2	40	0,356	150		
10x3	30	0,267	105		
12x3	36	0,320	130		
15x3	45	0,401	165		
20x3	60	0,534	200		
25x3	75	0,668	235		
30x3	90	0,801	280		
40x3	120	1,068	355		
20x4	80	0,712	235		
25x4	100	0,890	280		
30x4	120	1,068	300		
40x4	160	1,424	385		
50x4	200	1,780	455		
20x5	100	0,890	280	515	710
25x5	125	1,113	334	600	830
30x5	150	1,335	365	635	930
40x5	200	1,780	450	775	1140
50x5	250	2,225	555	1020	1420
60x5	300	2,670	640	1190	1640
80x5	400	3,560	830	1530	2125
100x5	500	4,450	1035	1900	2650
40x6	240	2,140	510	940	1315
50x6	300	2,670	605	1110	1560
60x6	360	3,204	710	1305	1830
80x6	480	4,272	1010	1875	2630
100x6	600	5,340	1130	2460	2920
40x8	320	2,848	585	1075	1510
50x8	400	3,560	705	1295	1820
60x8	480	4,272	830	1525	2410
80x8	640	5,696	1185	2180	3060
100x8	800	7,120	1300	2390	3350
120x8	960	8,544	1515	2810	3910
60x10	600	5,340	940	1730	2410
80x10	800	7,120	1285	2350	3200
100x10	1000	8,900	1450	2670	3710
120x10	1200	12,820	1715	3150	4390

Tabella per la scelta dei fusibili in MT a protezione dei trasformatori

Tens. nominale della rete kV	Potenza del trasformatore (kVA)									Tens. nominale della rete kV
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
	Corrente nominale del fusibile Amp.									
5	31,5	40	63	63	100	100	100	–	–	7,2
6	31,5	40	63	63	63	100	100	100	100	
10	20	25	31,5	40	40	63	63	100	100	12
12,5	16	20	25	31,5	31,5	40	63	100	100	17,5
15	16	16	20	25	31,5	40	63	63	100	
20	10	16	16	20	25	31,5	40	40	63	24
25	10	10	10	16	20	25	31,5	31,5	40	36
30	6	10	10	16	20	20	25	31,5	40	
0,22	200	250	315	400	500	630	–	–	–	Fusibili API di bt 500 V ritardati
0,38	125	160	200	250	315	400	500	630	–	
0,5	100	125	160	200	250	315	400	500	630	



TRASFORMATORI DI DISTRIBUZIONE IN OLIO MINERALE (SERIE MEC)

con $V_1 = 10 \div 20 \text{ kV}$ $V_2 = 400 (231) \text{ V}$

CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza nominale in kVA	Perdite		Tensioni di c.c. %	Cad. di tens.		Pesi in Kg.		
	A vuoto W	In c.c. W		Cos ϕ 1 V %	Cos ϕ 0,8 V %	Estr.	Olio	Totale
SC/25	115	700	4	2,84	3,98	185	187	320
SC/50	190	1100	4	2,26	3,80	301	121	495
SC/63	225	1300	4	2,12	3,74	316	126	516
SC/100	320	1750	4	1,82	3,61	383	161	647
SC/125	380	2050	4	1,71	3,55	407	168	671
SC/160	460	2350	4	1,54	3,46	533	207	870
SC/200	550	2800	4	1,47	3,42	593	229	971
SC/250	650	3250	4	1,37	3,36	661	261	1104
SC/315	780	3850	4	1,30	3,31	739	313	1258
SC/400	930	4600	4	1,23	3,27	950	326	1506
SC/500	1100	5500	4	1,18	3,23	1059	365	1694
SC/630	1300	6500	4	1,11	3,19	1186	435	1948
SC/800	1500	9000	6	1,31	4,56	1490	540	2475
SC/1000	1700	10500	6	1,23	4,50	1750	680	2915
SC/1250	2200	14000	6	1,30	4,55	1960	725	3225
SC/1600	2600	17000	6	1,23	4,50	2900	920	4800
SC/2000	3200	22000	6	1,28	4,53	3450	1180	5800
SC/2500	3800	26500	6	1,24	4,50	3700	1260	6350

CARATTERISTICHE DI UN OLIO MINERALE PER TRASFORMATORI (VALORI MEDI)

		Olivo minerale
Aspetto		limpido giallo chiaro
Densità a 20 °C	kg/dm ³	0,874 - 0,878
Densità a 100 °C	kg/dm ³	0,825 - 0,830
Viscosità a 20 °C	cSt	30 - 45
Viscosità a 100 °C	cSt	2,5 - 2,8
Coeff. di dilatazione termica (tra 20° e 100 °C)	°C ⁻¹	0,00076
Variazione di volume: da 20 a 100 °C	%	6,1
Calore specifico (tra 20 e 100 °C)	kJ/kg °C)	1,88 - 1,96
Conducibilità termica (a 45 °C)	W/m °C	0,122 - 0,132
Temperatura di inizio della solidificazione (pour point)	°C	-54 - -45
Temperatura di infiammabilità in vaso aperto	°C	156 - 165
Costante dielettrica relativa a 20 °C	-	2,3 - 2,4
Costante dielettrica a 100 °C	-	2,3
Coeff. di perdita dielettrica (tan δ) a 50 p/s e a 20 °C	-	0,0005 - 0,0030
Coeff. di perdita dielettrica (tan δ) a 50 p/s e a 100 °C	-	0,0030 - 0,010
Tensione di scarica a 50 p/s	kV	55 - 65
Resistività di volume	Ωm	$10^{12} - 10^{11}$
Acidità, espressa dal numero di neutralizzazione	mg KOH / g	< 0,05

TRASFORMATORI DI DISTRIBUZIONE IN RESINA

Caratteristiche elettriche

Dati comuni a tutte le potenze nominali															
tensione primaria (kV)		3 - 4,16 - 6		10 - 9/10		13,8 - 15 - 10/15		20 - 22 - 23 - 8,4/20 - 9/20 - 10/20 - 15/20 - 15/22							
livello d'isolamento (kV)		7,2		12		17,5		24							
tensione secondaria a vuoto (V)		400 (a richiesta: 231 - 231/400)													
regolazione MT (%)		± 2 x 2,5 % (a richiesta +2 –3 % - ± 3 x 2,5%)													
collegamenti		Triangolo/stella con neutro - Dyn11													
sovratemperatura avvolgimenti MT/BT		classe F/F (a richiesta classe B/F - classe B/B)													
Dati relativi alle diverse potenze nominali															
potenza nominale kVA ⁽¹⁾		100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
perdite (W)	a vuoto	460	660	800	880	1000	1200	1400	1650	2000	2300	2700	3100	4000	5000
	a carico														
	75 C°	1950	2550	3050	3250	3900	4700	5700	6600	8000	9400	11200	13700	16200	19700
	120 C°	2300	3000	3600	3800	4600	5500	6700	7800	9400	11000	13000	16000	19000	23000
tensione di c.to c.to Ucc% ⁽²⁾		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
corrente a vuoto lo%		2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1	1	0,9	0,9	0,8
corrente d'inserzione	valore di cresta li/ln	11	11	10,5	10,5	10,5	10	10	9	9	9	8,5	8,5	8	8
	costante di tempo (s)	0,1	0,1	0,15	0,15	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6
caduta di tensione	carico 100%														
a 120°C (%)	cosφ 1	2,48	2,06	1,98	1,7	1,64	1,56	1,52	1,42	1,38	1,28	1,22	1,18	1,13	1,1
	cosφ 0,8	5,5	5,17	5,11	4,89	4,85	4,78	4,75	4,67	4,64	4,57	4,52	4,49	4,45	4,43
rendimento a 120°C (%)	carico 100%														
	cosφ 1	97,31	97,76	97,85	98,16	98,25	98,35	98,41	98,52	98,57	98,69	98,76	98,82	98,86	98,89
	cosφ 0,8	96,67	97,22	97,32	97,71	97,83	97,95	98,02	98,16	98,22	98,36	98,45	98,53	98,58	98,62
	carico 75%														
	cosφ 1	97,72	98,08	98,15	98,42	98,50	98,59	98,64	98,74	98,78	98,88	98,94	99,00	99,03	99,05
	cosφ 0,8	97,16	97,61	97,70	98,03	98,14	98,24	98,31	98,43	98,48	98,61	98,68	98,76	98,79	98,82
rumore (dB)	pressione acustica Lpa a 1 m	50	51	52	54	55	56	56	57	58	59	60	62	64	65
	potenza acustica Lwa	61	63	63	65	67	68	69	70	71	73	74	76	79	80

⁽¹⁾ La potenza nominale è riferita a circolazione naturale dell'aria (AN).

Può essere aumentata del 30% con l'applicazione di ventilatori di raffreddamento forzato (AF).

⁽²⁾ A richiesta: 4% - 5% - 7% - 8%.

TRASFORMATORI DI DISTRIBUZIONE IN RESINA

Classe 24 kV - dimensioni e masse

potenza nominale (kVA)	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
interasse rulli - D (mm)	520	520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070	1070
diametro rulli - f (mm)	125	125	125	125	125	125	125	150	150	150	150	150	200	200
Esecuzione IP00														
massa (Kg)	560	780	910	1050	1200	1400	1600	1950	2250	2700	3200	3900	4600	5800
larghezza - L (mm)	1100	1250	1300	1300	1350	1400	1450	1550	1550	1630	1750	1850	2000	2100
profondità - P (mm)	600	600	600	600	750	750	750	850	850	1000	1000	1000	1310	1310
altezza - H (mm)	1130	1180	1230	1250	1330	1410	1490	1580	1750	1820	1970	2040	2120	2280
Esecuzione IP31														
massa (Kg)	710	930	1060	1200	1350	1580	1760	2130	2430	2920	3420	4120	4850	6050
larghezza - L (mm)			1850			1900		2050		2300		2500		
profondità - P (mm)			1100			1100		1150		1250		1310		
altezza - H (mm)			1560			1760		2000		2500		2650		

DIMENSIONAMENTO DEL RIFASAMENTO

E' sempre opportuno prevedere un rifasamento fisso dei trasformatori MT/bt, in quanto anche se funzionanti a vuoto (ad es. durante la notte), assorbono potenza reattiva che deve essere compensata. Il calcolo esatto della potenza capacitiva necessaria può essere realizzato utilizzando la seguente formula:

$$Q = I_o\% \times P_n / 100$$

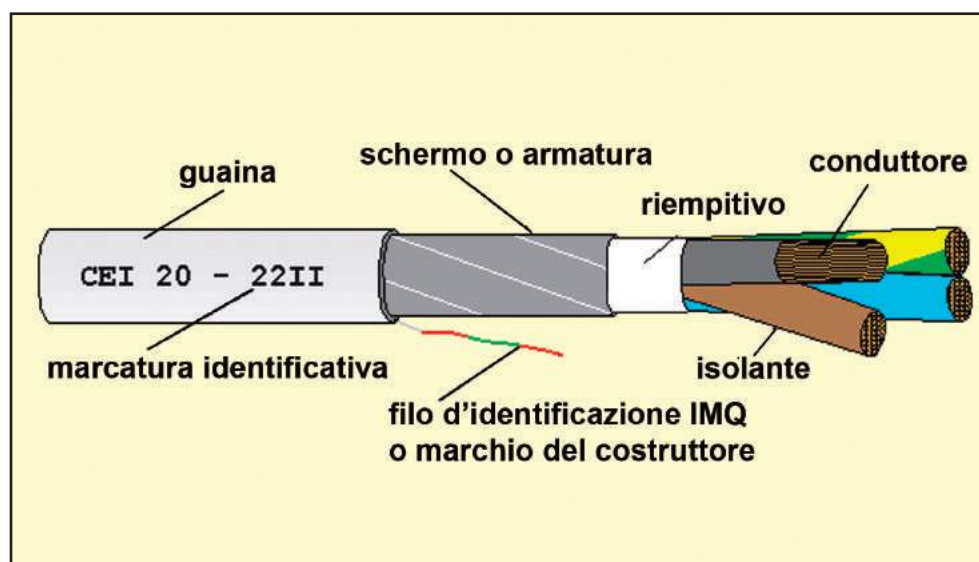
- ✓ I_o = corrente a vuoto (fornita dal costruttore dei trasformatori)
- ✓ P_n = potenza nominale del trasformatore

In alternativa non disponendo dei dati richiesti può essere utilizzata la tabella di seguito indicata, differenziata per tipologia di trasformatore con caratteristica di perdite normali:

Potenza trasformatore (kVA)	Trasformatori in olio (kVAr)	Trasformatori in resina (kVAr)
10	1	1,5
20	2	1,7
50	4	2
75	5	2,5
100	5	2,5
160	7	4
200	7,5	5
250	8	7,5
315	10	7,5
400	12,5	8
500	15	10
630	17,5	12,5
800	20	15
1000	25	17,5
1250	30	20
1600	35	22
2000	40	25
2500	50	35
3150	60	50

COLLEGAMENTO IN CAVO DEL TRASFORMATORE AL QUADRO DI BASSA TENSIONE

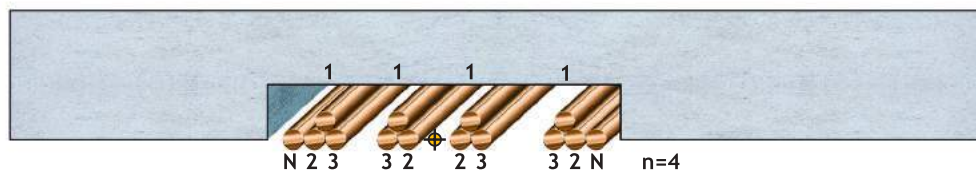
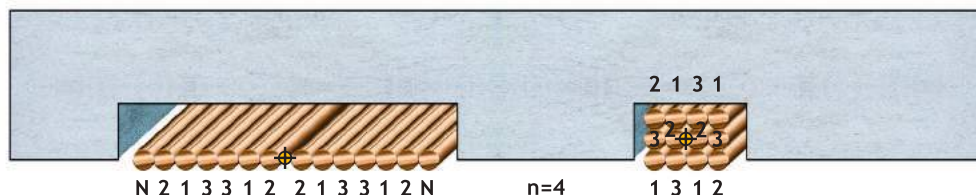
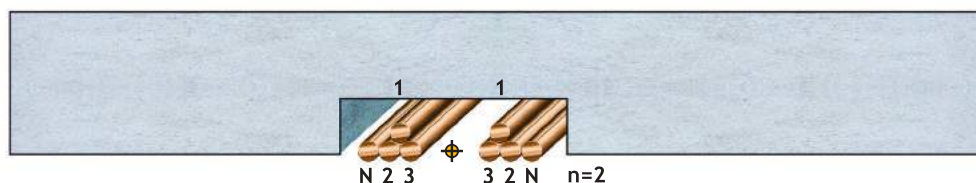
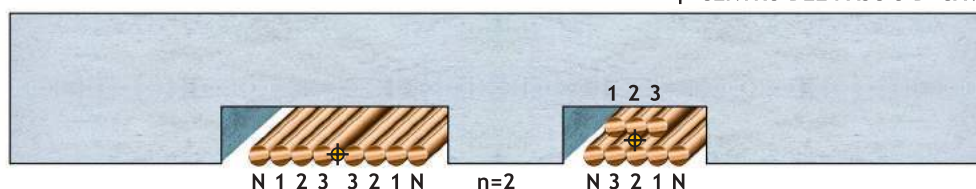
Trasformatore		Cavi FG(O)R 0,61 kV				
S_r (kVA)	I_r (A)	Formazione	Tipo di posa	I_o (A)	Circuiti $n \times k_2$	I_o (A)
50	72	4x25	A	117	1x1	117
		4x16	B	107	1x1	107
		4x16	C	107	1x1	107
100	144	3(1x50)+(1x25)	A	175	1x1	175
		3(1x35)+(1x25)	B	176	1x1	176
		3(1x35)+(1x25)	C	169	1x1	169
160	231	3(1x95)+(1x50)	A	269	1x1	269
		3(1x70)+(1x35)	B	279	1x1	279
		3(1x70)+(1x35)	C	268	1x1	268
250	361	3(1x185)+(1x95)	A	417	1x1	417
		3(1x150)+(1x95)	B	464	1x1	464
		3(1x150)+(1x95)	C	444	1x1	444
400	577	3(2x1x240)+2(1x120)	A	490	2x0,8	706
		3(2x1x150)+2(1x95)	B	464	2x0,8	668
		3(2x1x150)+2(1x95)	C	444	2x0,8	639
630	909	3(4x1x240)+2(1x240)	A	490	4x0,65	1146
		3(2x1x300)+2(1x150)	B	736	2x0,8	1060
		3(2x1x300)+2(1x150)	C	703	2x0,8	1012
800	1155	-	A	-	-	-
		3(4x1x240)+2(1x240)	B	634	4x0,65	1484
		3(4x1x240)+2(1x240)	C	607	4x0,65	1420
1000	1443	-	A	-	-	-
		3(4x1x300)+2(1x300)	B	736	4x0,65	1722
		3(4x1x300)+2(1x300)	C	703	4x0,65	1645



COLLEGAMENTO IN CONDOTTO SBARRE DEL TRASFORMATORE AL QUADRO DI BASSA TENSIONE (400 V)

Trasformatore				Condotto sbarre	
S_r (kVA)	U_r (kV)	I_r (A)	$u_{cc}\%$	I_r (A)	I_{cw} (kA)
1000 (800)	15	1443 (1156)	6	1500	$\geq 24,1$
	20		6		$\geq 24,1$
1250	15	1804	6	2000	$\geq 30,1$
	20		6		$\geq 30,1$
1600	15	2309	6	2500	$\geq 38,5$
	20		6		$\geq 38,5$
2000	15	2887	7	3000	$\geq 41,3$
	20		6		$\geq 48,2$
2500	15	3608	8	4000	$\geq 45,2$
	20		7		$\geq 51,6$

⊕ CENTRO DEL FASCIO DI CAVI



Ventilazione

Il locale viene progettato in modo da mantenere la temperatura interna entro i limiti stabiliti per le apparecchiature elettriche in esso contenute, tenendo conto della quantità di calore prodotto dalle perdite.

Se necessario occorre prevedere la ventilazione naturale o forzata. Il numero, la dislocazione e la sezione delle aperture di ventilazione devono essere scelti in funzione dell'ubicazione dell'apparecchiatura e della quantità di calore da smaltire.

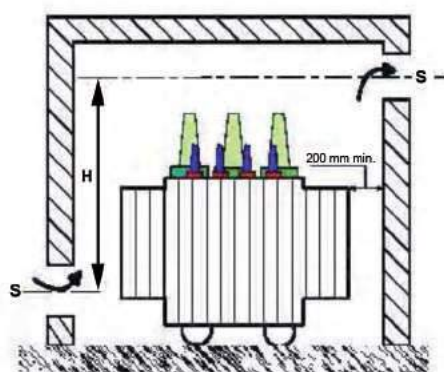
Qualora le condizioni ambientali lo richiedano, devono essere adottati opportuni accorgimenti quali riscaldamento, essiccatori di aria, ventilazione forzata in grado di evitare l'eventuale formazione di condensa; ciò indipendentemente dai mezzi previsti per il raffreddamento dell'apparecchiatura.

Ventilazione naturale

Nel locale è necessario prevedere: nella parte inferiore, una o più prese d'aria con bordo inferiore opportunamente sopraelevato rispetto al pavimento del locale (indicativamente 20 cm); nella parte superiore, camini oppure finestre preferibilmente aperte verso l'aria libera.

La ventilazione si realizza in modo da mantenere i componenti elettrici della cabina, in tutte le condizioni di temperatura dell'ambiente esterno e di carico, entro il campo di temperatura ammissibile. Le prese d'aria non possono attingere da locali che si trovino a temperature elevate o da luoghi che siano classificati con pericolo di esplosione secondo la Norma CEI 31-30.

I dispositivi di areazione sono tali, pur senza nuocere ad una buona ventilazione, da assicurare un grado di protezione che impedisca la penetrazione di acqua o neve, l'ingresso di animali e oggetti in grado di provocare incidenti e la possibilità di affissione di manifesti.



Ventilazione naturale in locali con trasformatori

Per la ventilazione naturale, come già detto, si può prevedere, ad esempio, un'apertura inferiore S (entrata di aria fresca) ed una superiore S' (uscita di aria calda) posizionata al di sopra del trasformatore MT/bt e preferibilmente sul lato opposto del locale.

Senza voler escludere che ve ne siano altre parimenti adatte allo scopo, il calcolo può essere eseguito con la formula sperimentale (Gotter) seguente:

$$S = 4,25 \cdot P \cdot \sqrt{\frac{z}{H \cdot \Delta T^3}}$$

Dove:

S = superficie netta dell'apertura di entrata (m²);

P = perdite totali da dissipare (kW);

z = perdite di carico = P_c + C_d x N

dove P_c è un valore numerico opportuno che tiene conto delle perdite di carico, C_d è un valore numerico sperimentale (1 ÷ 1,5) che tiene conto dell'aumento delle perdite di carico per ogni variazione di direzione del flusso d'aria e N è il numero di cambi di direzione del flusso d'aria;

H = interasse tra le due aperture (m);

ΔT = differenza di temperatura dell'aria tra ingresso ed uscita (°K).

In questo esempio si ipotizza che:

la temperatura cui si vuole mantenere l'interno della cabina sia di 40 °C;

la temperatura esterna al locale cabina sia mediamente di 10 °C inferiore alla precedente e quindi ΔT= 10 °K;

P_c = 4 (valore che viene spesso riportato nei manuali);

C_d = 1

N = 2 cambi di direzione del flusso d'aria tra ingresso ed uscita.

Si ha quindi che z = 4 + 2 x 1 = 6; e quindi

$$S = 4,25 \cdot P \cdot \sqrt{\frac{6}{H \cdot 10^3}} \text{ da cui } S = 0,33 \cdot \frac{P}{\sqrt{H}}$$

Per evitare turbolenze indesiderate della circolazione dell'aria si dovrebbe mantenere una distanza minima (circa 200 mm) tra il trasformatore e le pareti presso cui si affaccia.

Si tenga presente che la superficie S sopra determinata è quella che presenta la griglia montata sull'apertura di ingresso dell'aria (superficie netta).

Va da sé che se la temperatura media esterna al locale cabina è sempre maggiore di quella prefissata per il suo interno, non è possibile ventilare naturalmente e quindi si può ricorrere al declassamento delle apparecchiature di cabina oppure si può ricorrere al condizionamento del locale cabina.

Ventilazione forzata

Quando la disposizione dei locali o la potenza termica da smaltire non permette di utilizzare la ventilazione naturale, si può prevedere la ventilazione forzata.

La quantità dell'aria di ventilazione può essere calcolata sulla base dei dati seguenti:

- quantità di calore da dissipare;
- scarto ammissibile tra la temperatura nel locale e quella dell'aria esterna.

Senza voler escludere il ricorso ad altre espressioni, per il calcolo della portata necessaria ad assicurare il raffreddamento di un trasformatore si può utilizzare la seguente:

$$Q = \frac{P \cdot 860}{c_p \cdot d \cdot \Delta T}$$

Dove:

P = perdite totali da dissipare (kW)

d = densità dell'aria (1,13 kg/m³ a 40 °C)

C_p = calore specifico dell'aria a pressione costante (0,242 kcal/kg °C)

T = differenza di temperatura tra ingresso ed uscita dell'aria

860 = costante espressa in kcal/h/kW

Q = portata d'aria (m³/h)

In questo esempio si ipotizza T = 10 °K

Volendo esprimere la portata d'aria in m³/s per ogni kW da dissipare, si ottiene:

$$Q = \frac{P \cdot 860}{3600 \cdot 0,242 \cdot 1,13 \cdot 10} = 0,088 \cdot P \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Elettrodotti interrati in MT

Sono sempre più numerosi i casi di **interramento di linee aeree in MT** nell'ottica dell'adeguamento delle infrastrutture connesse allo sviluppo e all'adeguamento dell'approvvigionamento energetico.

Sperando di fare cosa utile, elenchiamo di seguito i principali standard tecnici ai quali gli elettrodotti devono rispondere:

Per la costruzione delle **linee dorsali** si utilizzano cavi tripolari ad elica visibile con isolamento solido estruso in gomma etilenpropilenica HEPR o polietilene reticolato XLPE. Le sezioni unificate sono:

- 185 e 120 mm² per cavi con conduttori in alluminio;
- 120 e 95 mm² per cavi con conduttori in rame;

Le sezioni maggiori sono da utilizzare nella generalità dei casi e comunque sempre qualora si preveda la completa rialimentabilità dei carichi, in particolare per le reti MT al servizio di grandi centri urbani o industriali.

Le sezioni inferiori sono da utilizzare, in relazione all'andamento dei costi, all'interno di reti miste in cui non sia possibile sfruttare completamente la portata delle sezioni maggiori.

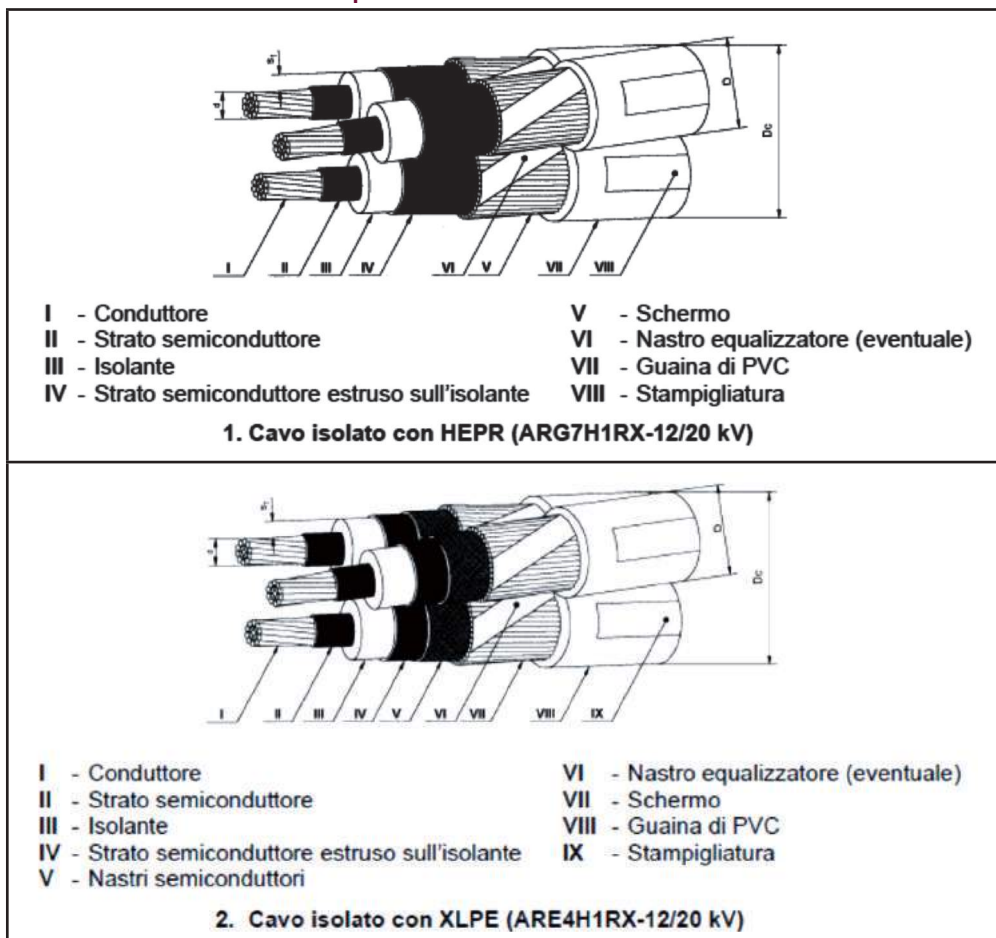
Per la costruzione di **linee di derivazione** si utilizzano le stesse tipologie di cavi previste per le linee dorsali ma di sezione inferiore:

- 70 mm² per cavi con conduttori in alluminio;
- 50 mm² per cavi con conduttori in rame;

Il ricorso a queste sezioni è previsto solamente nei casi in cui:

- 1) la derivazione è destinata a rimanere tale a fronte delle previsioni del Piano Regolatore di Rete
- 2) la tenuta termica del cavo è compatibile con la corrente effettiva di cortocircuito trifase simmetrica nel punto d'inserimento del nuovo ramo.

Cavi tripolari ad elica visibile in alluminio



Tutte le derivazioni MT in cavo interrato superiori ai 300 m devono essere contro alimentabili da altro punto della rete, ove non possibile deve essere prevista la posa di un doppio cavo;

Le tratte di cavo MT interrato superiori ai 5 km dovranno prevedere almeno una **Cabina**, ubicata in posizione intermedia rispetto alla lunghezza complessiva della tratta; Lo sviluppo delle linee bt in partenza da Cabine secondarie non deve essere maggiore di 500 m;

Non devono essere presenti PTP lungo linee interrate, pertanto l'eventuale presenza di PTP lungo linee aeree da interrare dovrà necessariamente prevedere la trasformazione degli stessi in **Cabine Secondarie in CAV**;

Gli elettrodotti interrati MT e BT devono avere sviluppo preferibilmente lungo strade Pubbliche, l'eventuale posa di elettrodotti interrati su strade private deve prevedere il perfezionamento di idonea servitù inamovibile elaborata nel rispetto degli standard del distributore.

TMS è in grado di offrire, oltre che naturalmente, tutti i prefabbricati normalizzati, anche tutti i componenti, come cavi MT e bt, connessioni, cavidotti, chiusini e tutti gli accessori normalizzati.

Impianti di produzione

Generalità

Gli impianti di produzione connessi alla rete del distributore comprendono sempre i seguenti componenti e sottosistemi:

- Generatore.
- Alternatore o eventuale Inverter (convertitore cc /ca) che converte la corrente da continua ad alternata con tensione e frequenza compatibili con le caratteristiche della rete elettrica;
- Sistema di interfaccia alla rete del distributore, costituito da dispositivo (DDI) e sistema di protezione di interfaccia (SPI), interposti tra il convertitore cc /ca e la rete del distributore al fine di salvaguardare la qualità del servizio elettrico ed evitare pericoli per le persone operanti sulla rete e danni alle apparecchiature.

Valori indicativi di potenza di un impianto di produzione collegabile alla rete elettrica, in ragione del numero delle fasi e della tensione della rete.

Potenza [MW]	Livelli di tensione della rete del Distributore
$\leq 0,1$	bt
$0,1 \div 0,2$	bt o MT ⁽¹⁾
$0,2 \div 6$	MT
$6 \div 10$	MT o AT ⁽¹⁾
> 10	AT

(1) Da concordare con il Distributore in funzione delle caratteristiche della rete e dei carichi in essa presenti.

I principali schemi di inserimento si distinguono in:

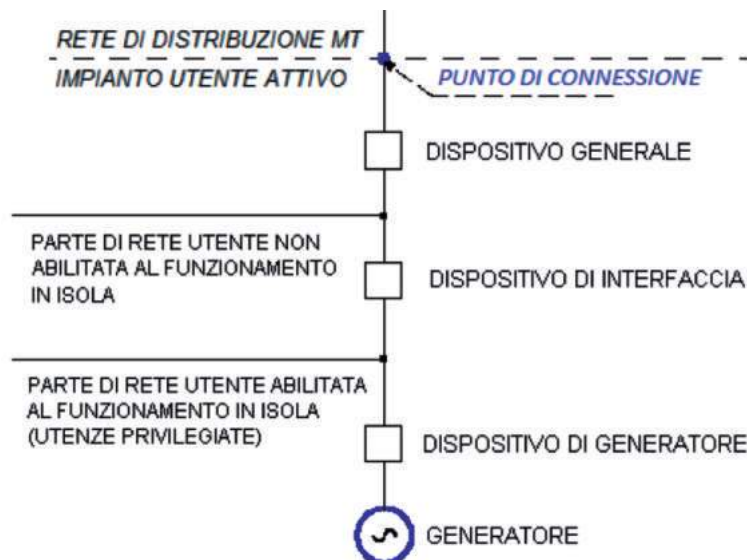
a) inserimenti su linee esistenti:

- in entra-esce;
- in derivazione rigida a T;

b) inserimento in antenna su stazioni e cabine primarie esistenti.

Il Distributore è tenuto a fornire all'Utente informazioni circa la diversa affidabilità degli schemi di connessione proposti.

Schema generale di un impianto di produzione funzionante in parallelo alla rete del Distributore e caratteristiche del Sistema di Protezione di Interfaccia.



Dispositivo Generale (DG)

Il DG è costituito da un'apparecchiatura di manovra e sezionamento (installata all'origine della rete dell'utente) la cui apertura, comandata dal Sistema di Protezione Generale, assicura la separazione dell'intero impianto dell'utente dalla rete. Il DG interviene per guasto dell'impianto dell'utente.

Dispositivo di Interfaccia (DDI)

Il DDI è costituito da una (o più) apparecchiature di manovra la cui apertura, comandata dal Sistema di Protezione di Interfaccia, assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete.

Dispositivo del Generatore (DDG)

Il DDG è costituito da un'apparecchiatura di manovra e protezione la cui apertura, comandata da un apposito sistema di protezione, determina la separazione dei gruppi di generazione singolarmente.

Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI)

Sistema di protezione associato al Dispositivo Di Interfaccia, composto da:

- trasformatori/trasduttori di tensione, con le relative connessioni al relé di protezione;
- relé di protezione di interfaccia (PI) con relativa alimentazione;
- circuiti di apertura dell'interruttore (DDI).

Il sistema di protezione di interfaccia associato al DDI prevede relè di frequenza, di tensione e di tensione residua.

Devono essere previste le seguenti protezioni:

Codice ANSI/IEEE C37.2	Definizione della funzione
59	Massima tensione (con due soglie)
27	Minima tensione (con due soglie)
59 V0	Massima tensione residua lato MT (ritardata)
81>.S1	Massima frequenza (con sblocco voltmetrico)
81<.S1	Minima frequenza (con sblocco voltmetrico)
81>.S2,	Massima frequenza (ritardata)
81<.S2	Minima frequenza (ritardata)

La funzione di sblocco voltmetrico è basata sulle funzioni:

- Massima tensione residua ($59V_0$, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive 81>.S1 e 81<.S1);
- Massima tensione di sequenza inversa ($59V_i$, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive 81>.S1 e 81<.S1)
- Minima tensione di sequenza diretta ($27V_d$, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive)

Il SPI deve avere capacità di ricevere segnali finalizzati alla gestione del comando di telescatto.

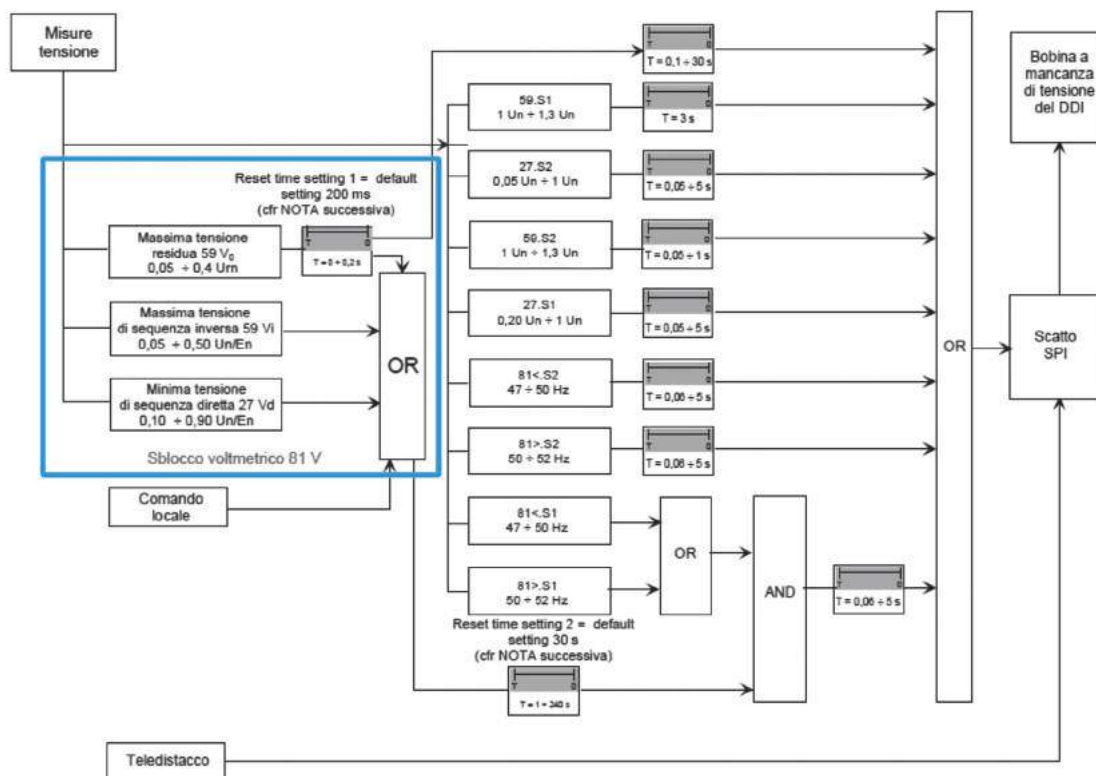
Le protezioni di massima/minima tensione devono misurare le tre tensioni concatenate, che possono essere rilevate dal secondario di TV-I collegati fase-terra o dal secondario di una terna di TV-NI collegati fase-terra oppure direttamente da tensioni concatenate in BT. La posizione consigliata per i trasformatori/trasduttori è riportata nell'Allegato H della CEI 0-16:2012-12

Tabella regolazioni di default del SPI

Protezione	Soglia di intervento	Tempo di intervento ⁽⁹⁶⁾	Tempo di apertura DDI ^{(97) (98)}
Massima tensione (59.S1), basata su calcolo valore efficace secondo l'Allegato S.	1,10 Un	vedi paragrafo E.3.2	Variabile in funzione falore iniziale e finale di tensione, al massimo 603 s
Massima tensione (59.S2)	1,20 Un	0,60 s	0,27 s
Minima tensione (27.S1)***	0,85 Un	1,5 s	1,57 s
Minima tensione (27.S2)**	0,4/0,3 Un	0,20 s	0,27 s
Massima frequenza (81>.S1) ◇ (soglia restrittiva)	50,2 Hz	0,15 s	0,22 s
Minima frequenza (81<.S1) ◇ (soglia restrittiva)	49,8 Hz	0,15 s	0,22 s
Massima frequenza (81>.S2) ◇ (soglia permissiva)	51,5 Hz	1,0 s	1,07 s
Minima frequenza (81<.S2) ◇ (soglia permissiva)	47,5 Hz	4,0 s	4,07 s
Massima tensione residua (59V0)	5% Un ⁽⁹⁰⁾	25 s	25,07 s
Massima tensione sequenza inversa (59Vi)	15% Un/En ⁽⁹⁰⁾		-
Minima tensione sequenza diretta (27 Vd)	70% Un/En ⁽⁹⁰⁾		-

****** Nel caso di generatori rotanti convenzionali, il valore può essere innalzato a 0,7 Un e t= 0.150 s.
******* Soglia obbligatoria per i soli generatori statici.
◇ Per valori di tensione al di sotto di ,2 Un, la protezione di massima/minima frequenza si deve inibire (non dovere emettere alcun comando).
(90) Regolazione espressa in % della tensione nominale concatenata Un (se la misura è effettuata in base ai metodi (c) e (d) di cui alle pagg. seuenti) o della tensione nominale di fase En (se la misura è effettuata in base ai metodi (a) e (b) oppure (a') e (b') di cui al paragrafo 8.8.8.1).
(90) Regolazione espressa in % della tensione residua nominale Vn misurata ai capi del triangolo aperto o calcolata all'interno del relè (Vrn=3En=3Un)

Schema logico funzionale del SPI

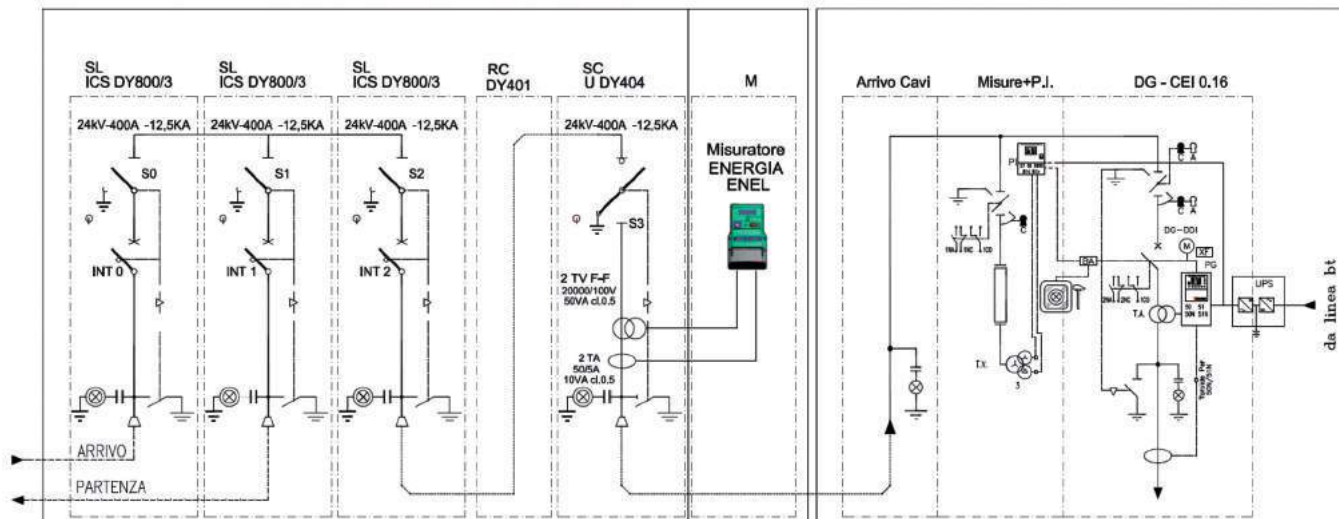


Esempi di impianto secondo Norma CEI 0-16 Utente Attivo

Soluzione con un solo montante e con Dispositivo di Interfaccia (DDI) e sistema di protezione di interfaccia (SPI) realizzati sia in media tensione che in bassa tensione.

Locale Enel e Misure

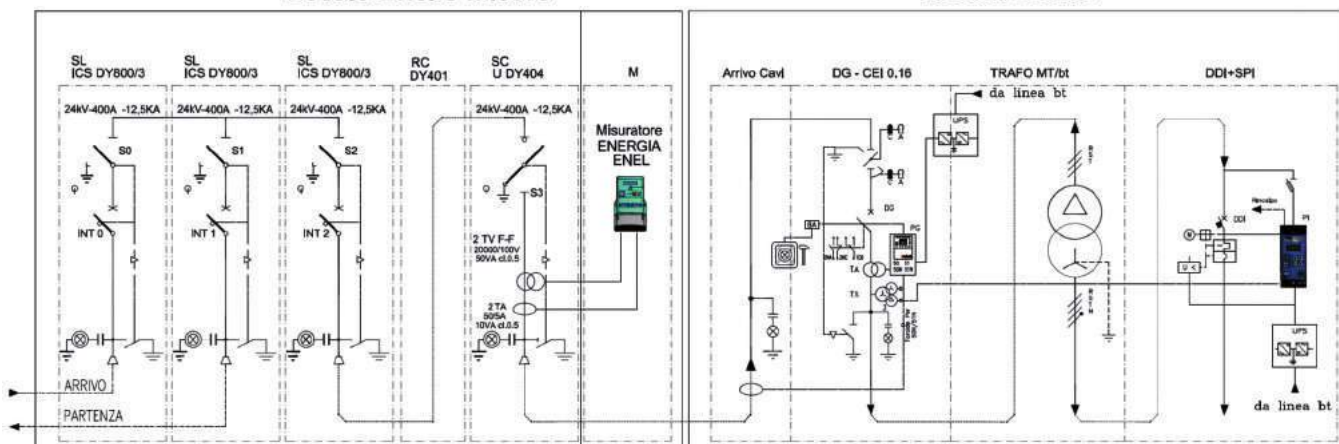
Locale Utente



DDI in MT e misure fiscali lato distributore

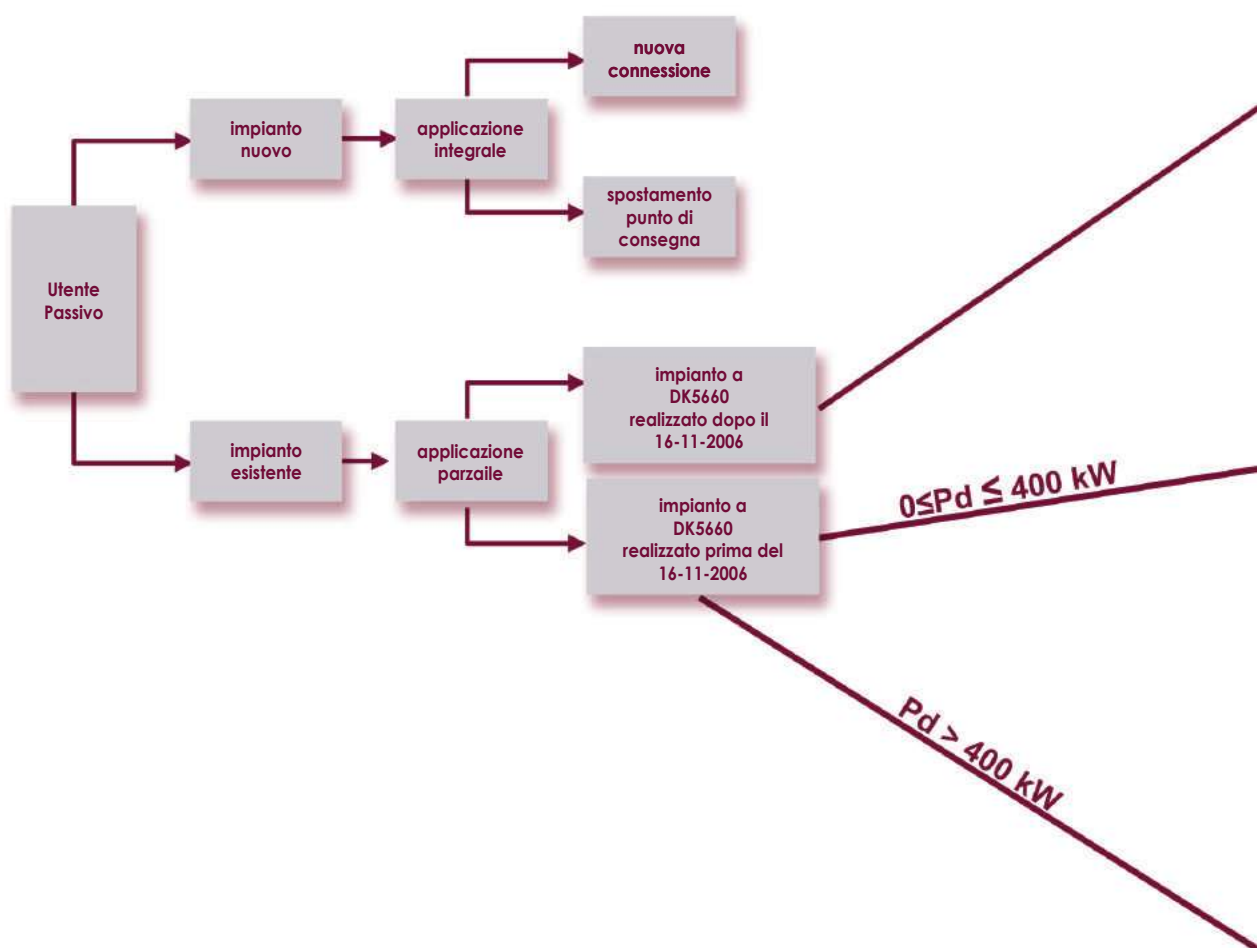
Locale Enel e Misure

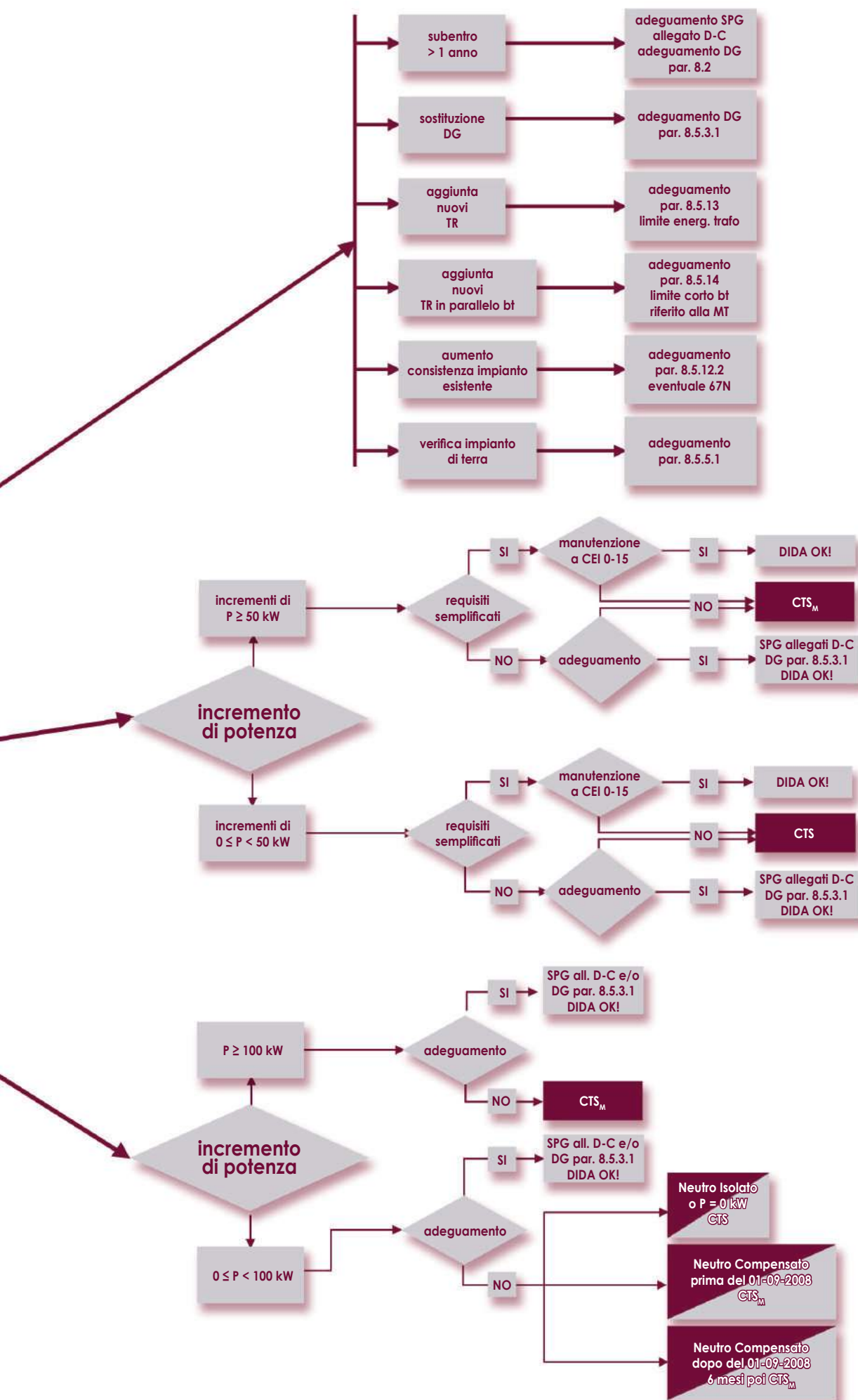
Locale Utente



DDI in bt e misure fiscali lato distributore

DIAGRAMMA DI SINTESI ADEGUAMENTO CEI 016







REFERENZE





Località: Vietri sul mare (SA)
Tipo di impianto: cabina interrata MT/bt
Potenza: 400 kVA
Entrata in esercizio: giugno 2009



Località: Strambino (TO)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 2,5 MWp
Entrato in esercizio: dicembre 2010



Località: Subbiano (AR)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 1 MWp
Entrato in esercizio: gennaio 2011



Località: Carpineto Sinello (CH)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 1 MWp
Entrato in esercizio: febbraio 2011



Località: Novoli (LE)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 1 MWp
Entrato in esercizio: marzo 2011



Località: Sessa Aurunca (CE)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 6,9 MWp
Entrato in esercizio: aprile 2011



Località: Soletto (LE)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 5 MWp
Entrato in esercizio: aprile 2011



Località: Aprilia (LT)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 3 MWp
Entrato in esercizio: aprile 2011



Località: Santa Cesarea (LE)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 630 kWp
Entrato in esercizio: maggio 2011



Località: Casalnuovo (NA)
Tipo di impianto: cabina MT per impianto
trattamento oli lubrificanti
Potenza: 630 kVA
Entrato in esercizio: luglio 2011



Località: Oria (BR)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 6 MWp
Entrato in esercizio: agosto 2011



Località: Villavallelonga (AQ)
Tipo di impianto: fotovoltaico
Potenza: 3 MWp
Entrata in esercizio: settembre 2011



Località: Nola (NA)
Tipo di impianto: Cabina di trasformazione
Potenza: 6 MVA
Entrata in esercizio: giugno 2013



Località: Reggio Calabria
Tipo di impianto: Cabina di trasformazione a servizio di gallerie e strade statali
Potenza: 800 kVA
Entrata in esercizio: agosto 2013



Località: Lodi (LO)
Tipo di impianto: Utente passivo
Potenza: 630 kVA
Entrata in esercizio: settembre 2013