



Quadri elettrici: forme di separazione interna Switchboards: forms of internal separation

Release 4.0

FORME DI SEGREGAZIONE DEI QUADRI

Un quadro elettrico può essere suddiviso al suo interno, mediante barriere o diaframmi, metallici o non metallici, per ottenere delle condizioni tali da limitare i contatti con le parti attive delle singole unità funzionali (interruttori).

Il criterio di suddivisione e i vari modi sono trattati all'art. 7.7 della norma CEI EN 61439.1 (vedi pagina successiva e schemi allegati)

La norma considera 7 tipi di forme di segregazione mediante barriere o diaframmi partendo da nessuna separazione quindi quadro all'interno completamente aperto, fino al livello 7 di segregazione in cui gli interruttori sono segregati dalle sbarre in ingresso, dai terminali in uscita e da uno rispetto all'altro.

Per rendere più chiaro il concetto, sono stati preparati dei disegni esemplificativi (in fondo all'E book) per ognuna delle forme, da 2a fino a 4b, escludendo la forma 1a, che è aperta (armadio senza segregazioni interne). I disegni, sono caratterizzati da viste laterali, frontali e da sezioni.

Vanno fatte alcune considerazioni.

- Questi esempi non sono esaustivi, sono delle indicazioni di massima che servono per chiarire come, utilizzando involucri e strutture della ETA, si possano realizzare tutte le forme di segregazione previste dalla norma.

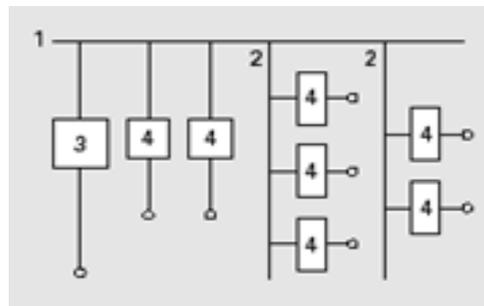
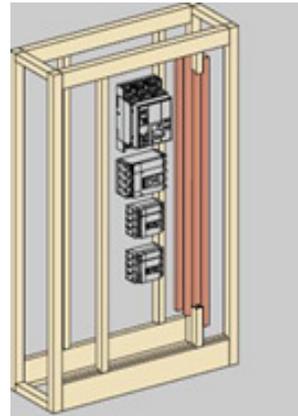
- Nella rappresentazione grafica, sono stati utilizzati interruttori scatolati. Nelle forme 1, 2a e 2b è possibile realizzare segregazioni anche con interruttori modulari, mentre per le forme

Di seguito sono rappresentate le segregazioni come da norma:

The following tables show the segregation according to standards:

<input type="checkbox"/> Unità funzionale Functional unit	1 Sbarre principali Main bus-bars
<input type="radio"/> Attacchi per ingressi/uscite Connections for inputs/outputs	2 Sbarre di distribuzione Bus-bars
	3 Circuito d'ingresso Input circuit
	4 Circuito d'uscita Output circuit

Form 1



SEGREGATION FORMS OF THE SWITCHBOARDS

An electric panel can be divided internally with metallic or non-metallic barriers or partitions, in order to obtain certain conditions that will limitate the contacts with the active parts of the individual functional units (switches).

The splitting criterion and the various ways are discussed in art. 7.7 of CEI EN 61439.1 (see next pages and the attached schemes)

Law considers 7 types of segregation forms through barriers or partitions, starting from no separation (with the electric box completely open inside), to the seventh level, whose switches are segregated from the incoming busbars, from the outgoing terminals and with each other.

In order to make the concept clearer we have prepared some exemplifying drawings (in the end of the E book) for each form, starting from form 2a to form 4b, excluding form 1a, which is completely open inside (it is a box without internal segregations). The drawings are characterize by lateral views, frontal views and sections.

Some considerations have to be done.

- These examples are not exhaustive, they are only indications that are needed to clarify how you can realize all the segregation forms required by law, using ETA's enclosures and structures.

- In the graphical representations there are molded-case circuit breakers (MCCB). In forms 3 and 4 it isn't possible to use miniature circuit breakers (MCB) and it would be absurd to segregate with each other all the miniature

superiori, 3 e 4, non è possibile utilizzare interruttori modulari. Infatti sarebbe assurdo segregare ogni interruttore modulare su guida DIN uno dall'altro per avere l'accesso indipendente.

Va fatta inoltre un'altra considerazione:

- nel caso di costruzione di un quadro come **ANS**, in cui la prova di temperatura può essere sostituita dal calcolo, quando si concepiscono nel progetto più di 3 segregazioni, il calcolo con il programma ProntoQuadro non è più applicabile.

Inoltre le forme di segregazione più spinte servono in casi molto particolari, in cui si richiede manutenzione o interventi garantendo la sicurezza e la continuità di servizio, vale a dire permettere di operare solo sulla parte che necessita di manutenzione non interrompendo le restanti funzionalità.

Di seguito sono riportati alcune definizioni e articoli della norma CEI EN 61439-1 e per completezza alcuni articoli della CEI 17-70

DEFINIZIONI

Norma CEI EN 61439-1

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadro bt)

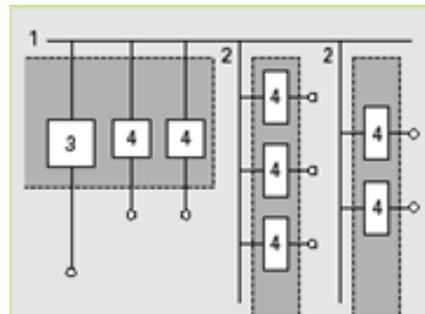
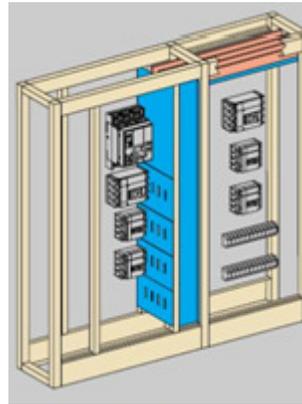
Parte 1: apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

2.1.4 - Sbarra colletttrice

Conduttore a bassa impedenza al quale possono essere collegati separatamente più circuiti elettrici.

Nota: il termine sbarra colletttrice non prefigura

Form 2A



circuit breakers on the "DIN" guide to have and independent access, although MCB and MCCB can both be used in forms 1, 2a and 2b.

Another consideration has to be done:

- In case that the temperature test can't be performed, as such as the construction of an electric panel like **ANS**, it can be replaced by a calculation, but if the project contains more than 3 segregations then the computation with the "QuadroPlan" software will not be applicable.

Moreover the most advanced segregation forms are needed in very particular cases, more specifically they are needed when it is requested a maintenance or some operations ensuring the service continuity and security, that would allow to operate only on the part that need maintenance, without stopping all the other functions.

In the following pages there are some definitions and articles from CEI EN 61439-1 and some articles from CEI 17-70

DEFINIZIONI

Regulation CEI EN 61439-1

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies

Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies

2.1.4 - Busbar

Low impedance conductor to which several electric circuits can be connected.

Note: the noun busbar doesn't prefigure the geometrical form, the size or the dimensions of the conductor.

la forma geometrica, la grandezza o le dimensioni del conduttore.

2.1.4.1 - Sbarra collettoria principale

Sbarra collettoria alla quale possono essere connesse una o più sbarre ausiliarie e/o unità di entrata e uscita.

2.1.4.2 - Sbarra collettoria ausiliaria

Sbarra collettoria all'interno di una sezione connessa a una sbarra collettoria principale e a partire dalla quale sono alimentate delle unità di uscita.

2.1.5 - Unità funzionale

Parte di un'apparecchiatura comprendente tutti i componenti elettrici e meccanici che concorrono a realizzare la stessa funzione.

Nota: I conduttori connessi a un'unità funzionale ma esterni al proprio compartimento o al proprio spazio protetto da involucro (per esempio cavi ausiliari collegati a un compartimento comune) non sono considerati come facenti parte dell'unità funzionale.

2.1.6 - Unità di entrata

Unità funzionale attraverso la quale l'energia elettrica viene normalmente fornita all'apparecchiatura.

2.1.7 - Unità di uscita

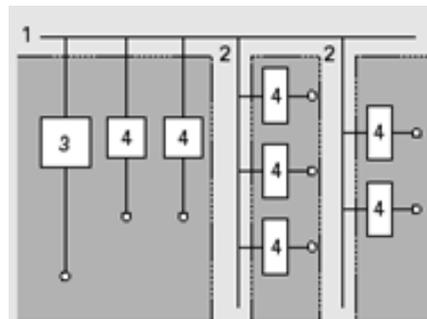
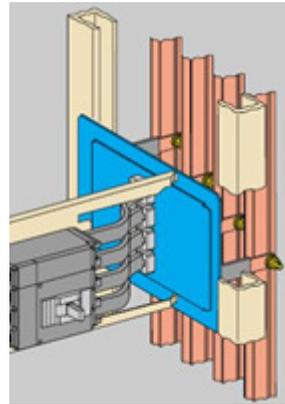
Unità funzionale attraverso la quale l'energia elettrica viene normalmente fornita ad uno o a più circuiti esterni di uscita.

ARTICOLI

Art. 7.7 - Suddivisione interna dell'apparecchiatura mediante barriere e diaframmi

Suddividendo l'apparecchiatura mediante

Form 2B



2.1.4.1 - Main busbar

Busbar to which one or more distribution busbars, incoming units or outgoing units can be connected.

2.1.4.2 - Distribution busbar

Busbar in one section which is connected to the main busbar from which incoming or outgoing units can be connected.

2.1.5 - Functional unit

Part of the assembly comprising the electrical and mechanical elements that contribute to the fulfilment of the same function.

Note: All the conductors, that are connected to a functional unit but which are external from their own compartment or external from their own space, that is protected from an enclosure (for example auxiliary cables connected to a common compartment), aren't considered as parts of the functional unit.

2.1.6 - Incoming unit

A functional unit through which the electrical energy is normally provided to the assembly.

2.1.7 - Outgoing unit

A functional unit through which the electrical energy is normally provided to one or more external outgoing circuits.

LAW ARTICLES

Art. 7.7 - Internal separation of assemblies by barriers or partitions.

One or more of the following conditions are obtainable by dividing the assemblies by means of partitions or barriers (metallic or non-metallic) into separate compartments or enclosed protected spaces:

barriere o diaframmi (metallici o non metallici) in celle separate o frazioni di scomparto, si possono ottenere una o più delle seguenti condizioni:

- protezione contro i contatti con parti attive appartenenti ad unità funzionali adiacenti. Il grado di protezione deve essere almeno uguale a IPXXB (B=dito);
- protezione contro il passaggio di corpi solidi estranei da una unità dell'apparecchiatura ad una unità adiacente. Il grado di protezione deve essere almeno uguale a IP2X.

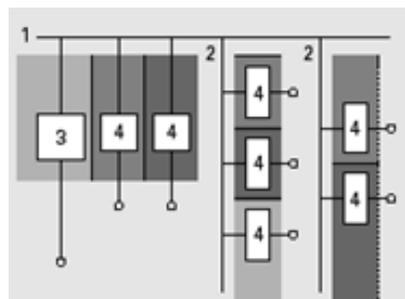
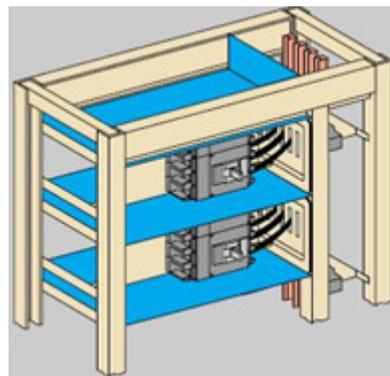
Se non diversamente indicato dal costruttore, si devono applicare entrambe le prescrizioni.

Nota: il grado di protezione IP2X copre il grado di protezione IPXXB.

Le forme seguenti sono forme tipiche di segregazione mediante barriere o diaframmi

Critero principale	Critero secondario	Forma
Nessuna separazione	Terminali per i conduttori esterni non separati dalle sbarre	Forma 1
Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali	Terminali per i conduttori esterni non separati dalle sbarre	Forma 2A
	Terminali per i conduttori esterni separati dalle sbarre	Forma 2B

Form 3A



- protection against contact with hazardous parts belonging to the adjacent functional units. The degree of protection shall be at least IPXXB (B=test finger)
- protection against the passage of solid foreign bodies from one unit of the assembly to an adjacent unit. The degree of protection shall be at least IP2X.

Unless otherwise stated by the manufacturer, both conditions shall apply.

Note: The degree of protection IP2X covers the degree of protection IPXXB.

The following are typical forms of separation by barriers or partitions.

Main criteria	Subcriteria	Form
No separation	Terminals for external conductors not separated from busbars	Form 1
Separation of busbars from the functional units	Terminals for external conductors not separated from busbars	Form 2A
	Terminals separated from busbars	Form 2B

Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra. Segregazione dei terminali per i conduttori esterni dalle unità funzionali, ma non l'uno dall'altro	Terminali per i conduttori esterni non separati dalle sbarre	Forma 3A
	Terminali per i conduttori esterni separati dalle sbarre	Forma 3B

Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, compresi i terminali per i conduttori esterni, che sono parte integrante dell'unità funzionale	Terminali per i conduttori esterni nella stessa cella come le unità funzionali associate	Forma 4A
	Terminali per i conduttori esterni non nella stessa cella come le unità funzionali associate ma in singoli spazi e racchiusi o in celle	Forma 4B

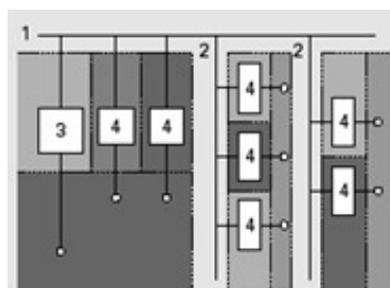
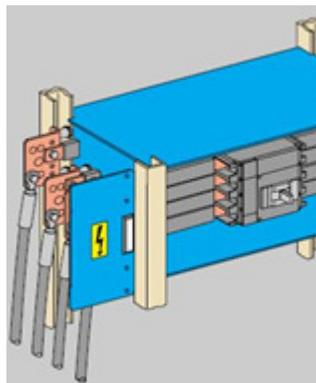
La forma di segregazione ed eventuali gradi di protezione superiori devono essere oggetto di un accordo tra costruttore e utilizzatore.

Approfondimenti:

Vedi 7.4.2.2.2. per quanto riguarda la stabilità e la durabilità delle barriere e dei diaframmi.

Vedi 7.4.6.2 per quanto riguarda l'accesso per la

Form 3B



Separation of busbars from the functional units; separation of functional units from one another; separation of terminals for external conductors from functional units but not from one another	Terminals for external conductors not separated from busbars	Form 3A
	Terminals separated from busbars	Form 3B

Separation of busbars from the functional units and separation of all the functional units from one another, including terminals for external conductors, that are an integral part of the functional units	Terminals in the same compartment as the associated functional units	Form 4A
	Terminals not in the same compartment as the associated functional units but in individual enclosed spaces or compartments	Form 4B

The form of separation and higher degrees of protection shall be the subject of an agreement between manufacturer and user.

In-depth analyses:

See 7.4.2.2.2. with regard to stability and durability of barriers and partitions.

See 7.4.6.2 with regard to accessibility for maintenance on disconnected functional units..

manutenzione delle unità funzionali non collegate.

Vedi 7.4.6.3 per quanto riguarda l'accesso per il collegamento sotto tensione.

DESCRIZIONE

Norma CEI 17-70 (simile alla precedente)

Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione

Art.2.6.11 Suddivisioni interne dell'apparecchiatura (forme di segregazione)

La norma, in 7.7, ha standardizzato quattro forme di segregazione, alcune delle quali sono state ulteriormente divise in due: "2a e 2b); 3a) e 3b); 4a) e 4b)" per indicare la separazione o meno dei morsetti di uscita. La norma non impone l'una o l'altra segregazione, ma è chiaro che l'introduzione di gradi di segregazione più spinti mira a migliorare la protezione contro i contatti diretti nel caso di accesso per manutenzione all'interno del quadro.

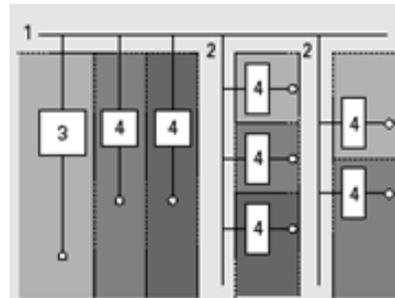
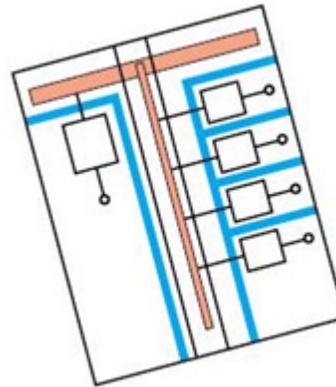
Tali norme di segregazione significano:

Forma 1: si deve ricorrere alla messa fuori tensione di tutto il quadro quando si debba intervenire in un punto qualsiasi dell'interno del quadro;

Forma 2: in caso di interventi su ausiliari, apparecchi, collegamenti, si possono mantenere in tensione le sbarre;

Forma 3: in caso di interventi su ausiliari e sull'apparecchio di una partenza, le partenze adiacenti possono essere mantenute in tensione;

Form 4A



See 7.4.6.3 with regard to accessibility for extension under voltage.

DESCRIPTION

Regulation CEI 17-70 (similar to the previous one)

Guide to the application of regulations regarding low voltage switchboards

Art.2.6.11 Internal subdivisions of the assemblies (segregation forms)

The regulation (see section 7.7) has standardized four segregation forms, some of which have been further divided into two forms: "2a) and 2b); 3a) and 3b); 4a) and 4b)" to indicate whether or not the separations of the outgoing terminals. The regulation does not impose one or the other segregation, but it is clear that the introduction of higher segregation level aims to improve protection against direct contact in case of access for maintenance inside the electrical panel.

These rules mean:

Form 1: You must resort to the powering down of the whole electric panel when you have to intervene at any point in the interior of the cabinet;

Form 2: In case of interventions on auxiliaries, equipments, connections, you can maintain voltage on busbars;

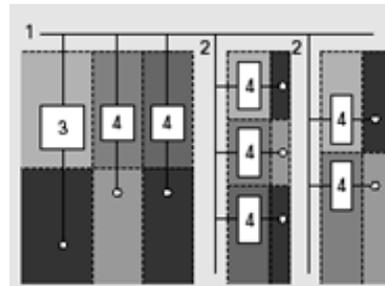
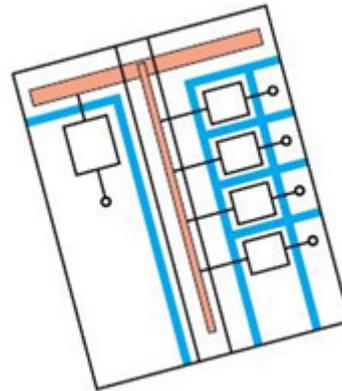
Form 3: In case of interventions on auxiliaries and on the device of a departure, you can maintain electric tension on adjacent departures;

Forma 4: in caso di interventi su ausiliari, sugli apparecchi o sul collegamento di una partenza, si possono mantenere in tensione le partenze adiacenti.

La segregazione fra parti adiacenti del quadro deve essere garantita con un grado di protezione pari ad almeno IP2X.

Le seguenti rappresentazioni mostrano le possibili realizzazioni della segregazioni con involucri e strutture ETA.

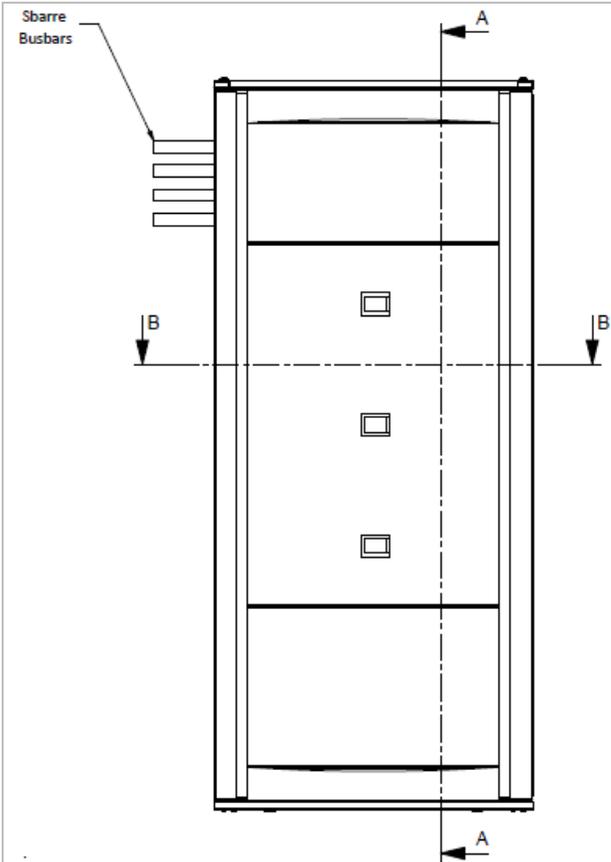
Form 4B



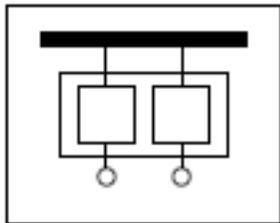
Form 4: In case of interventions on auxiliaries, on equipments or on the connection of a departure, you can maintain voltage on adjacent departures.

The segregation between adjacent parts of the electrical panel must be guaranteed with a degree of protection of at least IP2X.

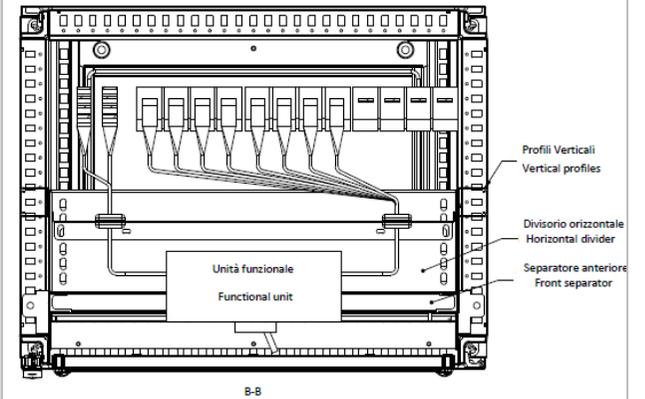
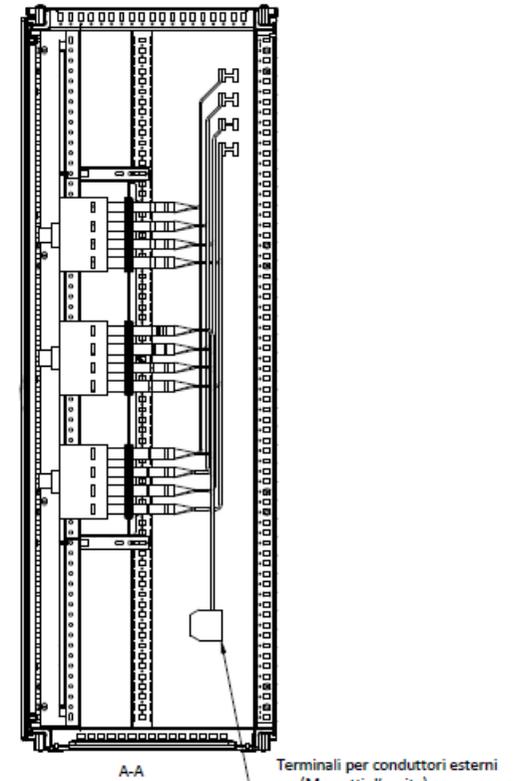
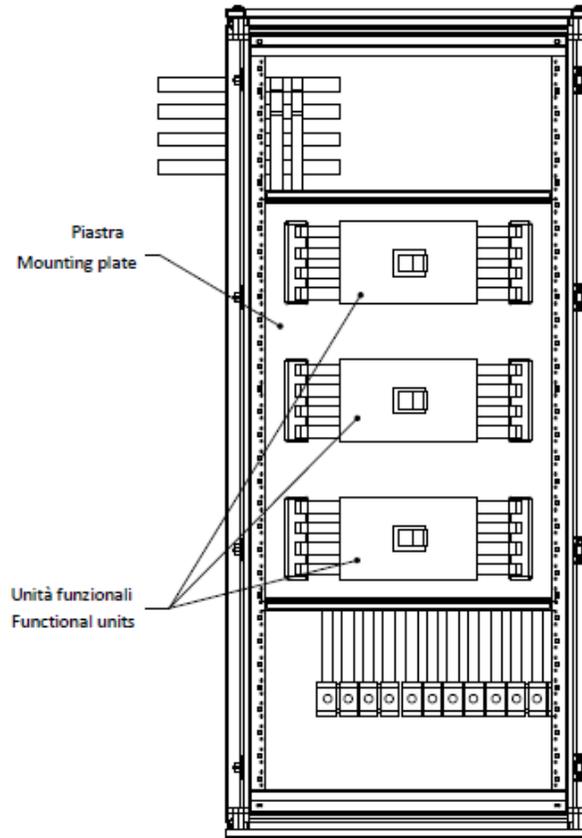
The following drawings show the possible realizations of the segregation with ETA's enclosures and structures.

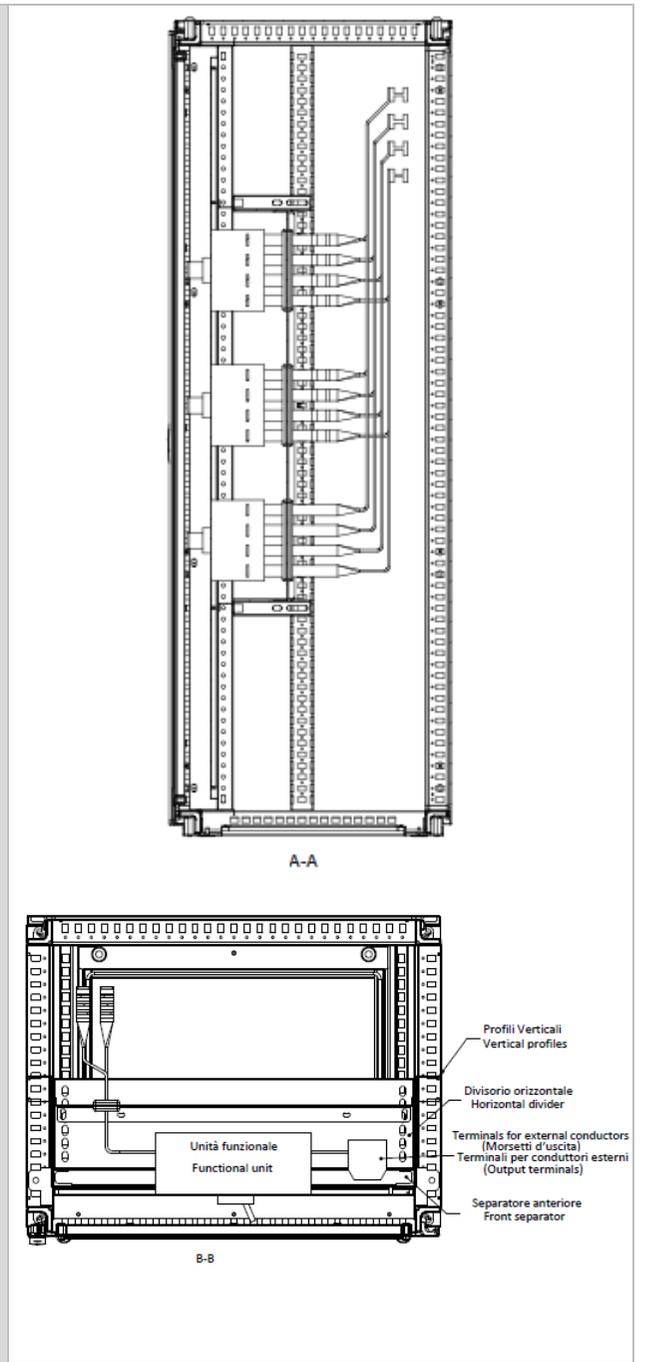
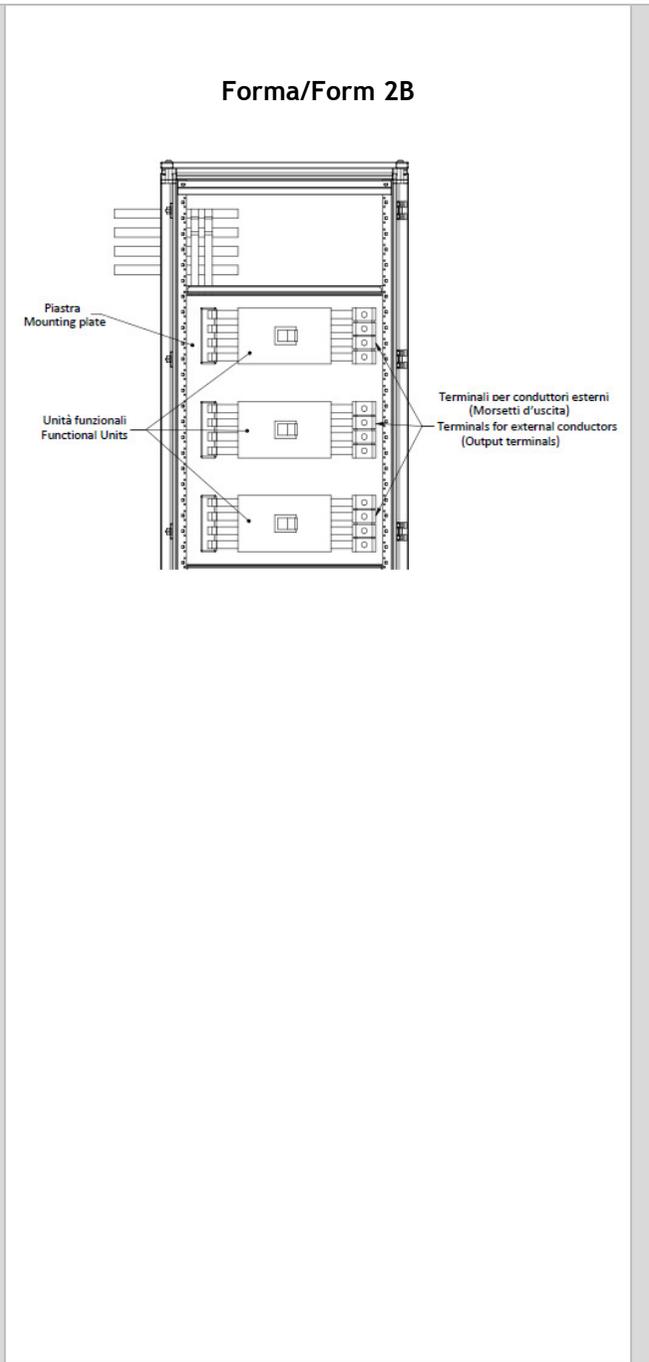
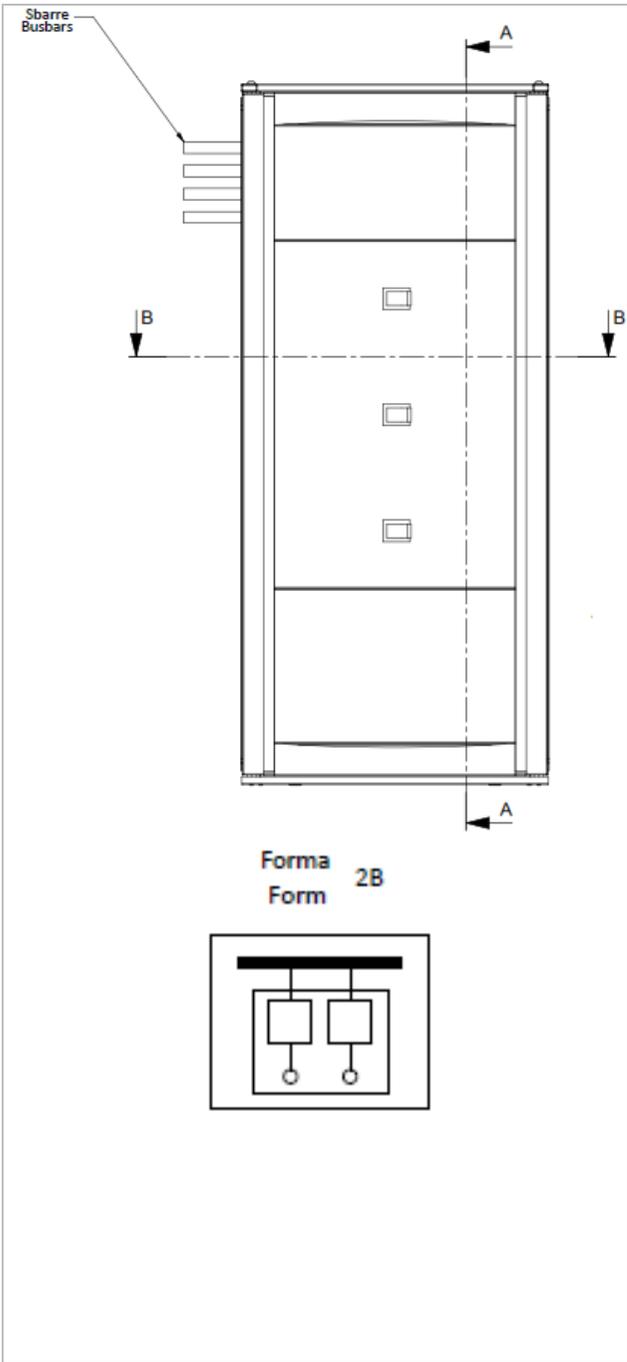


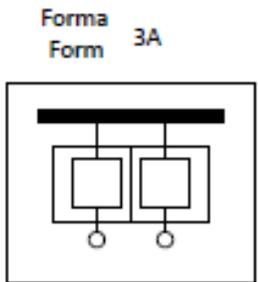
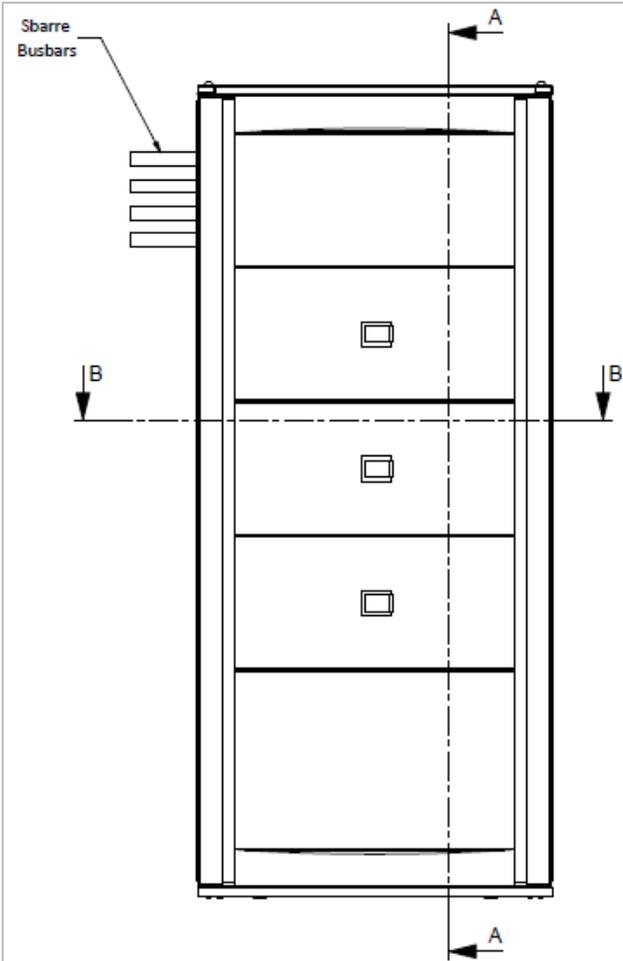
Forma
Form 2A



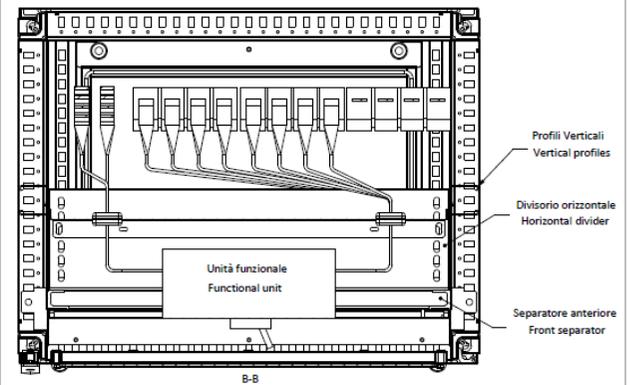
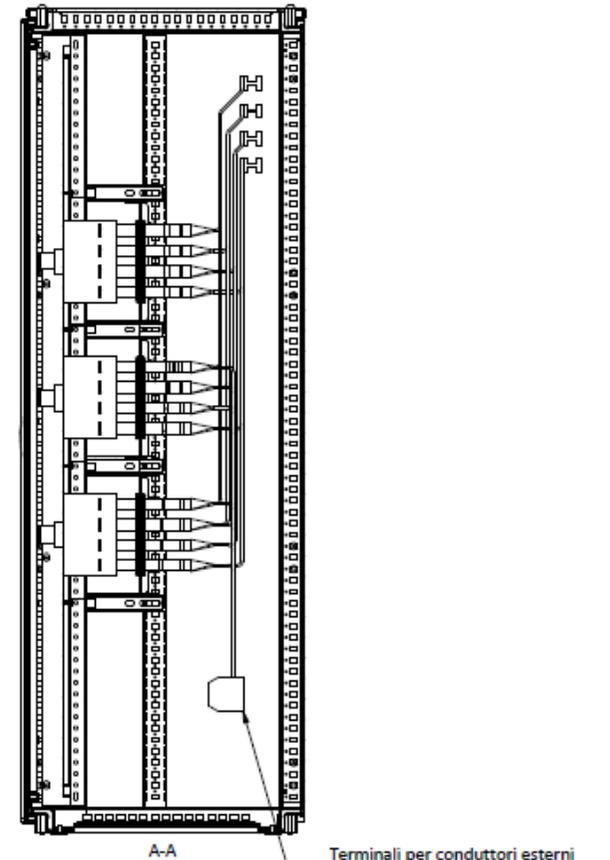
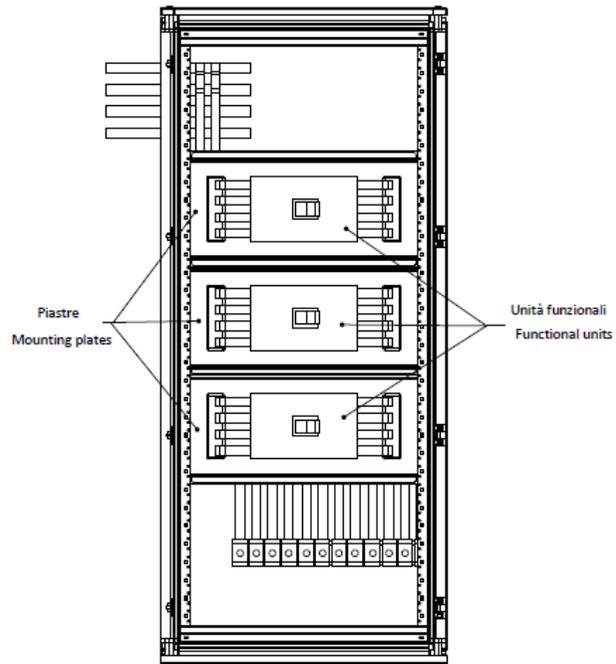
Forma/Form 2A

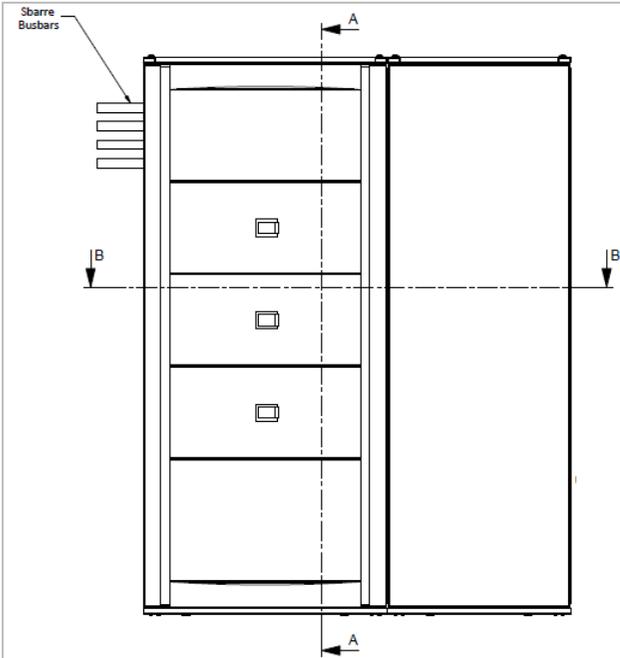




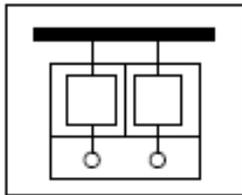


Forma/Form 3A

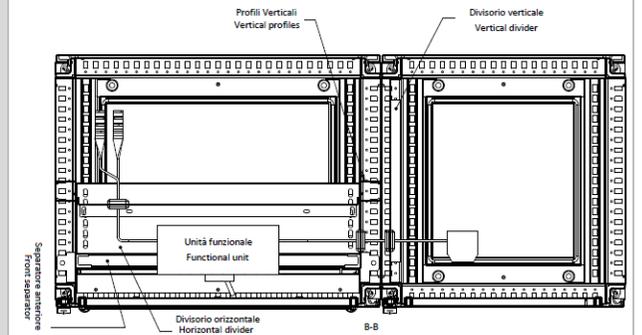
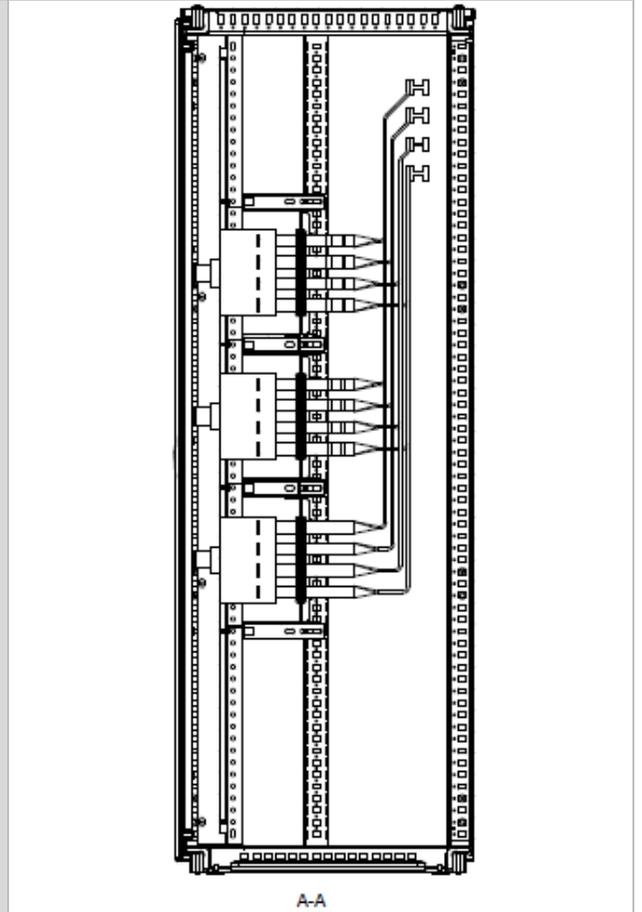
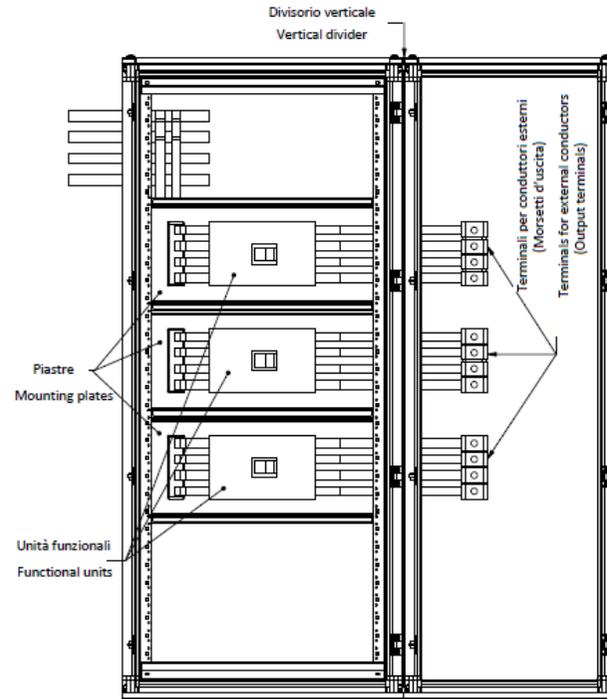


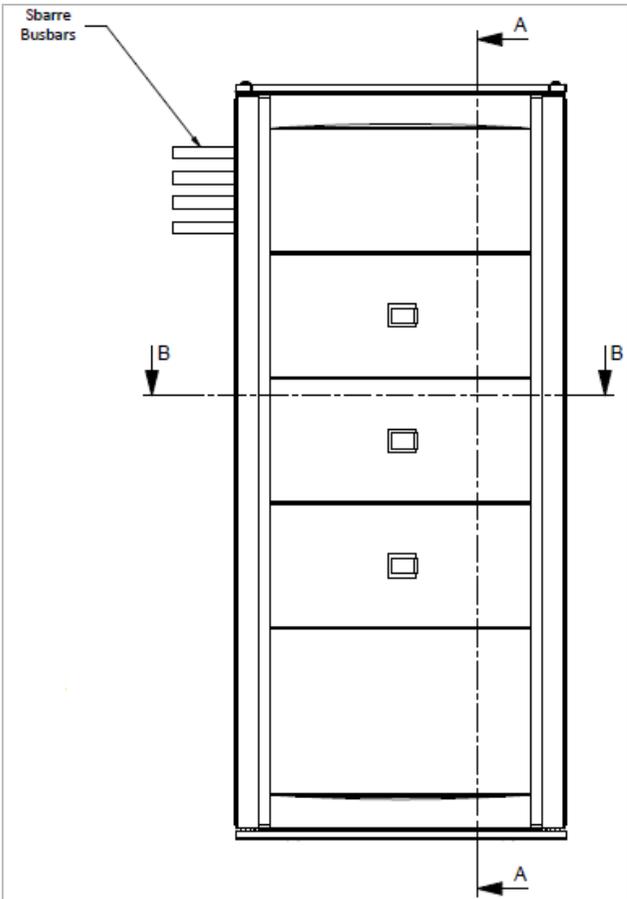


Forma
Form 3B

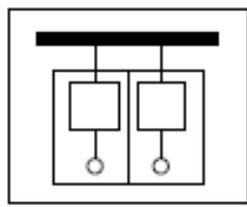


Forma/Form 3B

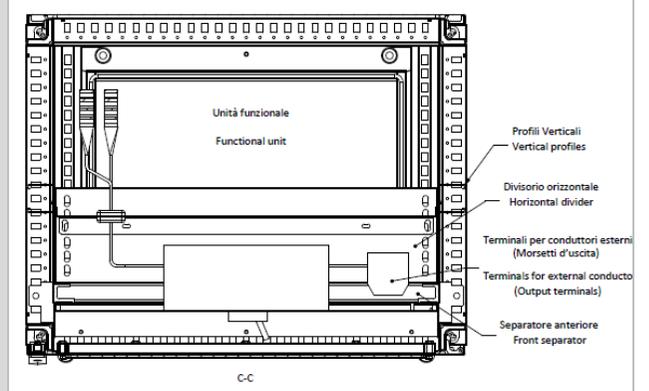
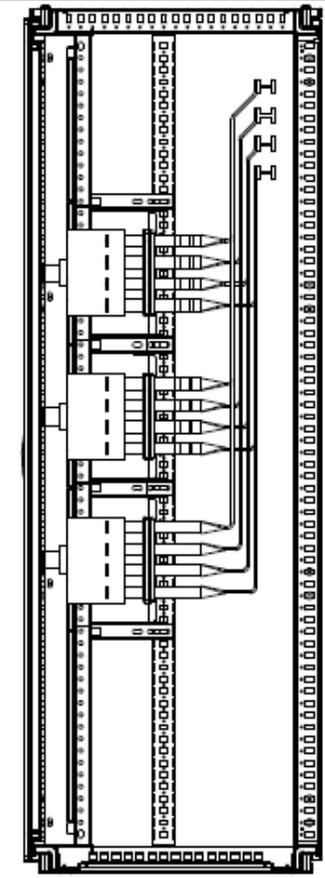
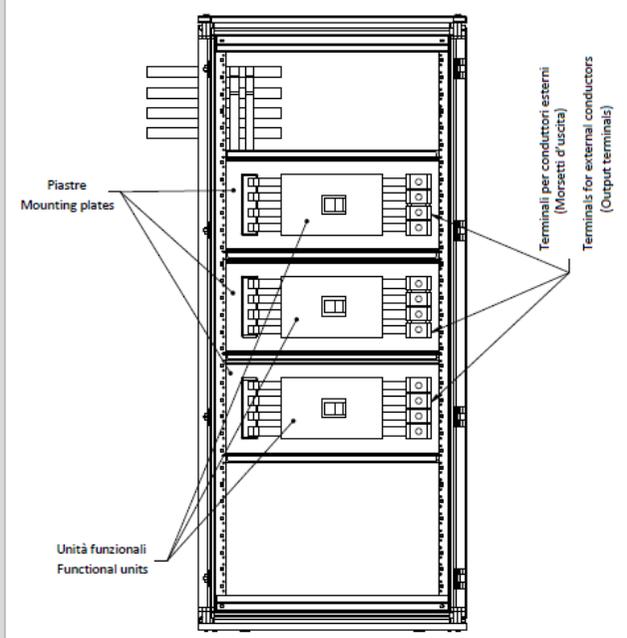


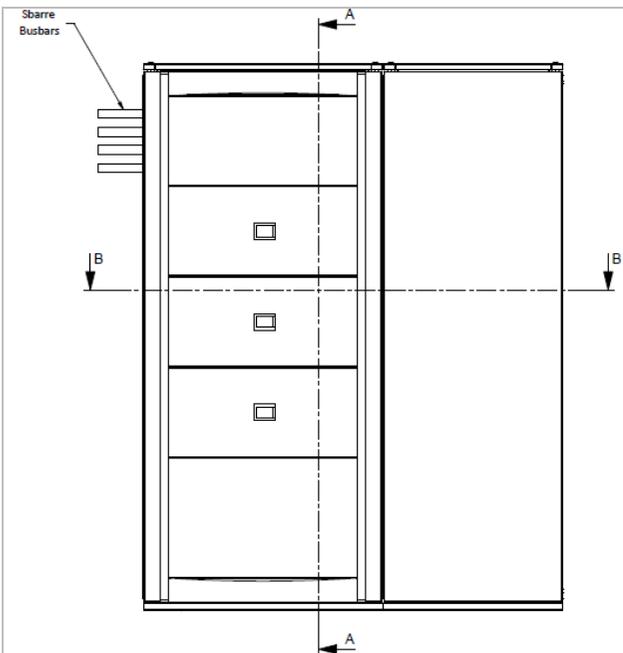


Forma 4A
Form

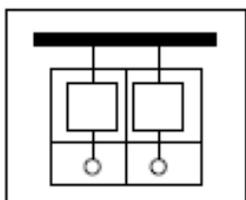


Forma/Form 4A

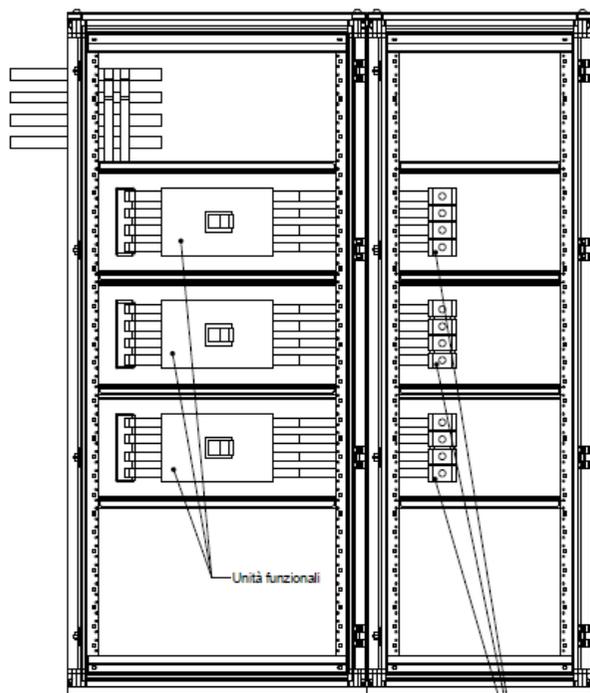




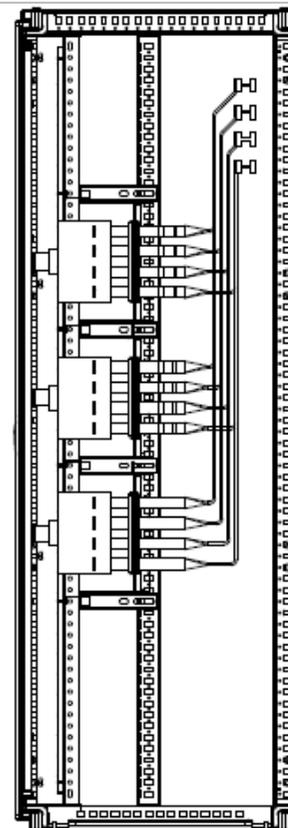
Forma
Form 48



Forma/Form 4B



Terminali per conduttori esterni
(Morsetti d'uscita)
Terminals for external conductors
(Output terminals)



A-A

