



COMUNE DI BARI

PROGETTO PRELIMINARE

Adeguamento e messa a norma dell'impianto elettrico
dell'Officina, Uffici, CRAL siti in L. Jacobini, Z.I.

COMMITTENTE:

Azienda Mobilità e Trasporti Bari S.p.A.
Viale L. Jacobini, Z.I. - 70123 - Bari

Presidente C.d.A. : dott. Nicola Marzulli

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giuseppe RUTA - Amtab Spa



PROGETTISTA:

Studio ROTONDO INGEGNERI ASSOCIATI
Ing. Giuseppe ROTONDO
Via S. Amatore 9/A, 70010 - Cellamare (BA)



CONSULENTE:

Prof. Ing. Massimo LASCALA

COLLABORATORE:

Ing. Domenico ORSI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

DATA

2016

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 1 di 17
---	--	---	---

Indice

1. PREMESSA	2
2. STATO DEI LUOGHI	2
3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	3
4. DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI D'INSTALLAZIONE	4
5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO	5
5.1.1.1. CARATTERISTICHE GENERALI DI PROGETTO	5
5.1.1.2. LINEE DI ALIMENTAZIONE E SCELTA DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	5
5.1.1.3. POSA DELLE TUBAZIONI E DEI CANALI	8
5.1.1.4. CIRCUITO PRESE E FORZA MOTRICE	8
5.1.1.5. PRESCRIZIONI PER CAVI E CONDUTTORI	8
5.1.1.6. INSTALLAZIONE DEI CAVI E DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE	11
5.1.1.7. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	14
5.1.1.8. ILLUMINAZIONE	15
6. VERIFICHE DI COLLAUDO	15

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 2 di 17
---	--	---	---

1. PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Giuseppe Rotondo è stato incaricato dall'Azienda Mobilità e Trasporti Bari Servizio Spa – Amtab Spa, con lettera prot. n. 6104 del 18/03/2016 per redigere il progetto preliminare di "Adeguamento e messa a norma dell'impianto elettrico dell'officina, degli Uffici e del CRAL siti in L. Jacobini, Z.I." a servizio della sede della stessa Amtab Spa.

La presente Relazione, illustra lo stato dei luoghi, le scelte adottate dal progettista nonché i calcoli preliminari degli impianti elettrici al fine di adeguare gli stessi alle attuali norme tecniche in vigore così come richiesto dalla Committenza. La progettazione preliminare non si è occupata di impianti speciali così come da accordi con la committenza.

2. STATO DEI LUOGHI

Al fine di valutare lo stato dei luoghi si sono eseguiti diversi sopralluoghi presso i siti oggetto del presente progetto preliminare verificando lo stato di consistenza degli impianti, il loro stato di degrado ed il loro livello di conformità alle normative vigenti. Inoltre con la collaborazione della committenza rappresentata dall'ing. Giuseppe Ruta, si è raccolta la documentazione relativa agli impianti elettrici a servizio della proprietà Amgas Spa.

Tale proprietà è formata da un ampio parcheggio, una officina dove avvengono le riparazione delle macchine e degli autobus, una palazzina uffici dove si svolgono le attività amministrative ed un edificio adibito ai servizi tecnici dove sono presenti diversi vani tecnici quali ad esempio la centrale idrica, la centrale tecnologica, la cabina Enel/Amtab e il gruppo elettrogeno. La rete elettrica è formata da una parte in Media Tensione ed una Parte in Bassa Tensione. Ci sono tre cabine di trasformazione MT/BT una a servizio dell'officina, una a servizio della palazzina uffici ed una presente nell'edificio dei servizi tecnici. Queste cabine MT/BT sono collegate ad anello per garantire maggiormente la continuità del servizio elettrico attraverso un percorso in MT in cavo interrato. Ogni Cabina MT/BT trasforma la tensione da 20 kV a 380/400 V per alimentare i diversi circuiti in BT presenti nelle proprie arie di interesse.

La cabina presente nei vani servizi è la cabina di consegna dell'Enel infatti vi è un locale riservato ai soli tecnici di Enel accessibile da strada pubblica mentre la parte di proprietà Amtab Spa è accessibile dalla proprietà privata. Attualmente i componenti presenti in questa cabina risultano esser stati oggetto di lavori eseguiti circa una decina di anni fa e pertanto rispetto al resto dell'impianto si presentano meno obsoleti, tuttavia si sono riscontrate diverse problematiche legate soprattutto al deperimento degli isolanti. La cabina MT/BT presente a livello interrato della palazzina uffici e quella presente nell'officina si presentano composte da componenti obsoleti ed a volte non funzionanti. I trasformatore presenti sono tutti ad olio tranne uno che è in resina e risulta esser stato sostituito una decina di anni fa. L'impianto

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 3 di 17
---	--	---	---

elettrico in BT in tutti gli ambienti risulta in forte deperimento sia per ciò che concerne le linee che viaggiano all'interno del controsoffitto nell'edificio adibito ad uffici e sia per quelle a vista presenti nell'officina. I quadri BT risultano in alcuni casi compromessi. L'impianto di illuminazione interno necessita ormai di una sostituzione poiché i corpi illuminanti hanno perso il proprio potere illuminante. L'impianto di terra e di scariche atmosferiche risulta invece ben mantenuto a meno di alcune calate che vanno ricollegate.

In conclusione l'interno impianto elettrico necessita di una messa a norma generale. Il presente progetto preliminare è teso a tracciare le linee per i livelli di progettazione successivi.

3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Per le opere di progettazione degli impianti elettrici è stata presa in considerazione la vigente normativa in tema di: sicurezza degli impianti, prevenzione infortuni sul lavoro e, per l'esecuzione degli impianti a regola d'arte, le norme CEI e UNI, secondo quanto previsto dalla legge n.186 del 1 marzo 1968.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- al D.M. n.37 del 22/01/08 per quanto concerne la sicurezza degli impianti interni;
- al D.Lgs. n. 81 del 09/04/08 per quanto concerne la salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- alle prescrizioni delle autorità locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni della Società telefonica;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), con particolare riferimento alle norme:
 - CEI 64-8, edizione 2007: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
 - CEI 64-8; V1 (settembre 2008): impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
 - CEI 64-8/7 per i locali contenenti bagni o docce e gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
 - CEI 64-12: guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
 - CEI 64-50: edilizia ad uso residenziale e terziario, guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici, criteri generali;

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 4 di 17
---	--	---	---

- CEI 99-4 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale";
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo";
- CEI 20-21 "Calcolo della portata di corrente" (IEC 60287);
- La filosofia progettuale è stata quella di garantire le configurazioni più sicure ed efficienti come indicate dalla normativa vigente.

4. DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI D'INSTALLAZIONE

La progettazione dell'impianto elettrico in oggetto è relativo alla Sede Tecnica ed Amministrativa di Amtab Spa sita nella zona industriale di Bari.

Come già descritto nelle pagine precedenti l'area comprende tre immobili collegati tra loro e così descritti:


- Zona Servizi
- Palazzina Uffici
- Officina

La zona servizi è accessibile dall'esterno attraverso una scala che porta al livello interrato in cui si accede attraverso un area a cielo aperto nei vani tecnici. La palazzina uffici è formata da un piano interrato in cui vi è un'autorimessa aperta e dei vani deposito, un piano terra, un piano primo ed un piano secondo in cui oltre agli uffici vi è la presenza del Circolo Ricreativo Dipendenti. Infine al piano terra c'è un capannone di circa 1200 mq alto più di 10 mt in cui si esercita l'attività di officina meccanica.

Pertanto vi è una doppia destinazione d'uso, una civile (uffici, ricreazione, ecc) ed una meccanica (officina). Le strutture sono formate da travi e pilastri in cls armato. La fornitura di energia elettrica avviene in Media Tensione 20 kV , alimentata direttamente dalla rete di distribuzione pubblica.

Sono presenti diverse attività elencate nell'allegato I del DPR 151/2011 e pertanto i luoghi di lavoro si presentano come a maggior rischio in caso di incendio (Ma.R.C.I.).

I luoghi di installazione dell'impianto elettrico sono pertanto da considerarsi a maggior rischio elettrico.

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 5 di 17
---	--	---	---

5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

5.1.1.1. Caratteristiche generali di progetto

Sono stati assunti i seguenti valori e caratteristiche:

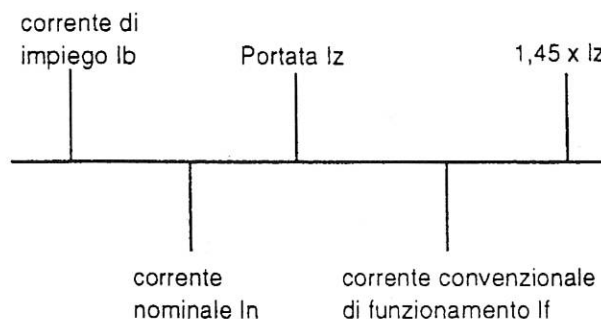
- *tipo di impianto*: impianto elettrico di categoria II con alimentazione dalla rete elettrica di distribuzione pubblica in MT;
- *punto di origine*: equivalente al punto di prelievo ove sono ubicati gli strumenti di misura dell'ente distributore;
- *sistema di fornitura*: corrente alternata trifase con frequenza nominale di 50 Hz e tensione nominale 20.000 V;
- *tipo di terreno*: "roccia calcarea" avente resistività $\rho_T = 100 \div 200 \Omega m$ (si assume il valore di 200 Ωm ai fini della sicurezza);
- *caduta di tensione ammissibile*: la caduta di tensione massima ammissibile è il 4% della tensione nominale tra il punto di origine e gli utilizzatori.
- *potenza impegnata*: 100 kW.

5.1.1.2. Linee di alimentazione e scelta dispositivi di protezione

La protezione di ciascuna linea contro sovraccarichi e corto circuiti è assicurata da un unico dispositivo di protezione. Essi sono stati scelti in base ai criteri conformi alla vigente normativa tecnica; in particolare alle disposizioni dettate dalla norma CEI 64-8, con riferimento agli articoli di seguito elencati:

art. 433.2 riguardante il coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione

"Il coordinamento tra le caratteristiche del circuito da proteggere e quelle del dispositivo di protezione è rappresentato dalla seguente figura:"



 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 6 di 17
---	--	---	---

Vale a dire che saranno rispettate le seguenti condizioni:

1) La corrente nominale del dispositivo di protezione (I_n), deve essere contemporaneamente maggiore o uguale della corrente d'impiego nella condotta da proteggere (I_b) e minore o uguale della corrente di portata della condotta stessa (I_z):

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

2) La corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro un tempo convenzionale in condizioni definite (I_f), deve essere minore o uguale di 1,45 volte la corrente di portata della condotta (I_z):

$$I_f \leq 1,45 \times I_z.$$

Art. 434.3.2

"Tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile."

- Verifica dell'energia specifica passante ($K^2 S^2 \geq I^2 t$)

dove il termine ($I^2 t$) è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore [$A^2 t$] e ($K^2 S^2$) è a sua volta composto da due termini S , sezione del conduttore [mm^2] e K coefficiente che tiene conto del materiale conduttore e delle caratteristiche termiche dell'isolante.

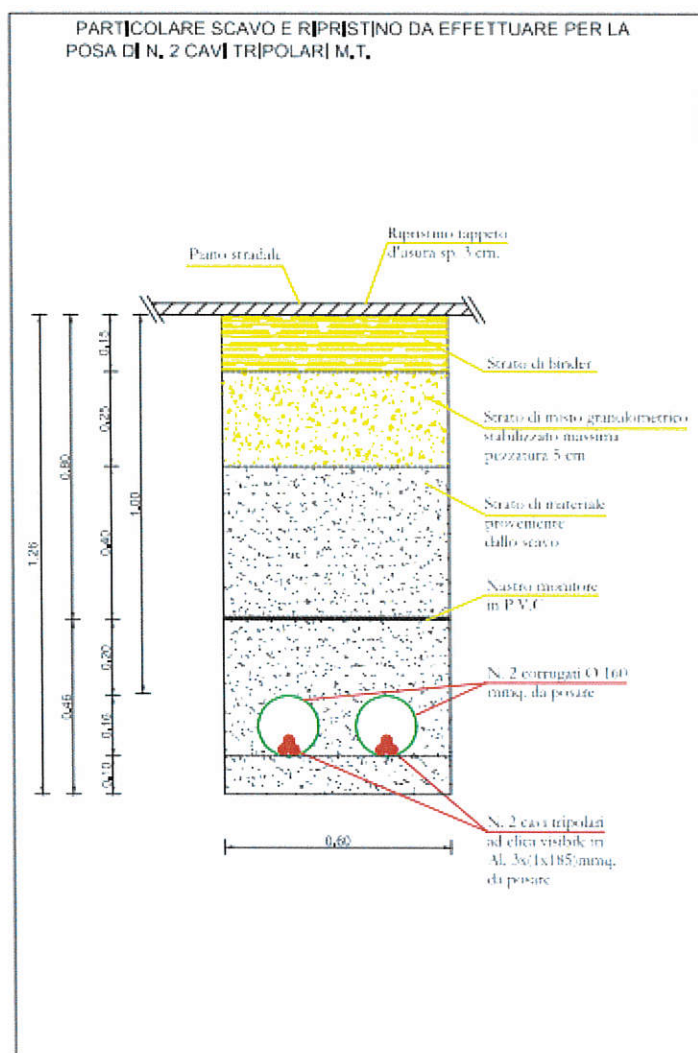
Le condizioni sopra esposte portano inevitabilmente al rispetto di un ultimo criterio di scelta delle protezioni:

- Potere d'interruzione: $P_i \geq I_{cc \text{ MAX}}$

ovvero il potere di interruzione (P_i) del dispositivo deve essere maggiore della corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione ($I_{cc \text{ MAX}}$), calcolata tenendo conto dell'impedenza dei cavi a partire dal valore di corto circuito presunta nel punto d'origine comunicato dalla società elettrofornitrice.

Per l'intera area, le linee elettriche saranno realizzate prevalentemente con conduttori di tipo N07V-K non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, resistenti al calore anomalo e a contenuta emissione di gas corrosivi (norme CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37) infilati in un sistema di cavidotti in PVC del tipo corrugato flessibile per gli impianti sotto traccia e del tipo rigido per gli impianti posati a vista su pareti per ciò che concerne la parte in BT mentre la

parte in MT è formata da cavi del tipo FG7 interrati così come descritto nell'immagine che segue:



I conduttori impiegati nell'esecuzione dell'impianto devono essere contraddistinti nelle colorazioni previste dalle vigenti tabelle d'unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712: in particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu ed il bicolore giallo-verde; per quanto riguarda i conduttori di fase, questi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dal colore nero o dal colore marrone, o dal colore grigio cenere.

La sezione dei conduttori è determinata sulla base del criterio termico della massima sovratemperatura ammissibile dagli isolamenti dei cavi, sia nelle condizioni d'esercizio che in quelle di corto circuito, tenendo conto di non avere nei punti di utenza più lontani una caduta di tensione totale superiore come già precedentemente esposto.

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 8 di 17
---	--	---	---

5.1.1.3. Posa delle tubazioni e dei canali

Con riferimento alla distribuzione principale dell'impianto elettrico dal punto di consegna fino ai quadri elettrici indicati nel relativo schema planimetrico, la posa dei cavi deve avvenire entro tubazioni in PVC corrugato del tipo flessibile annegate nella muratura o nel pavimento ed entro tubazioni in PVC del tipo rigido idoneo per posa esterna a parete così come indicato nel relativo schema planimetrico della distribuzione principale o entro tubazioni in PVC corrugato del tipo flessibile annegate nella muratura o nel pavimento.

Per consentire la sfilatura dei cavi, la misura del diametro interno del tubo deve essere almeno maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi, con un minimo di 20mm.

La superficie interna del tubo dovrà essere sufficientemente liscia in modo che l'infilaggio dei cavi non danneggi la guaina isolante di questi.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale o verticale, le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo o non pregiudichino la sfilabilità del cavo, sempre compatibilmente con il raggio di curvatura minimo dei cavi. Ad ogni derivazione tra la linea principale e quella secondaria, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

5.1.1.4. Circuito prese e forza motrice

Tutti i circuiti che alimentano le prese a spina fisse, di ogni genere, hanno protezione differenziale magnetotermica. Tutte le prese a spina fisse devono essere conformi alle Norme CEI 23-12.

Sono previste per i vari ambienti relativi agli uffici prese a spina del tipo bifase con polo di terra (2 x 10/16A + T) ad alveoli schermati (protezione meccanica degli alveoli attivi mediante schermi) e comandate tramite interruttore magnetotermico di idoneo potere d'interruzione tipo BTicino o similare salvo dove non diversamente precisato come indicato nelle tavole progettuali. Nell'officina invece oltre alle prese a spina 10/16 A vi sono prese interbloccate monofase e trifase IP65.

5.1.1.5. Prescrizioni per cavi e conduttori

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria saranno adatti a tensioni nominali verso terra e tensione nominale non inferiori a 450/750 V (simbolo di designazione 07).

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, con cavi previsti con tensione nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 9 di 17
---	--	---	---

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712.

In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio cenere e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-70 e 35023-70.

Indipendentemente dai valori ricavati con le presenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima del conduttore di neutro:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm². Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8.

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 10 di 17
---	--	---	--

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione non deve essere inferiore al valore ottenuto con la formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

S_p = sezione del conduttore di protezione (mm^2).

I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A).

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s).

K = coefficiente, il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e dalle temperature iniziali e finali.

I valori di K possono essere desunti dalle Tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8/5.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione, in alternativa alla formula sopra riportata, possono essere desunte dalla Tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8/5 art. 543.1.2, con le prescrizioni riportate negli articoli successivi delle stesse norme CEI 64-8/5 relative ai conduttori di protezione.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm^2)	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm^2)	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm^2)
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 (se protetto meccanicamente) 4 (se non protetto meccanicamente)
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase	metà della sezione del conduttore di fase

f) propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria, installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle norme CEI 20-35.

	ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 11 di 17
--	--	--	---	--

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti in conformità alle norme CEI 20-22;

g) provvedimenti contro il fumo:

allorché i cavi siano installati, in notevole quantità, in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si deve ricorrere all'impiego di cavi di bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

h) problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

qualora i cavi, in quantità rilevanti, siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista, occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici o corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

	sezione minima (mm ²)
- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente.....	16 (rame) 16 (ferro, zinco)
- non protetto contro la corrosione.....	25 (rame) 50 (ferro, zinco)
- meccanicamente.....	protetto norme CEI 64-8/5 art. 543.1

5.1.1.6. Installazione dei cavi e delle apparecchiature elettriche

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante, sia per i percorsi sotto intonaco e sia per gli attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non deve essere inferiore a 20 mm.

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice	0.0
		Nome	1.1
		Revisione	00
		Data revisione	20/05/2016
		Pagina	12 di 17

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione, impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili, se non a mezzo di attrezzo, posti tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nelle Tabelle seguenti:

NUMERO MASSIMO DI CAVI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI FLESSIBILI

CAVI		SEZIONE (mm ²)				
TIPO	NUM.	1,5	2,5	4	6	10
Cavo unipolare PVC (senza guaina)	1	16	16	16	16	16
	2	16	20	20	25	32
	3	16	20	25	32	32
	4	20	20	25	32	32
	5	20	25	25	32	40
	6	20	25	32	32	40
	7	20	25	32	32	40
	8	25	32	32	40	50
	9	25	32	32	40	50
	1	20	25	25	32	40

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI			Codice		0.0
				Nome		1.1
		Revisione		00		
		Data revisione		20/05/2016		
		Pagina		13 di 17		

Cavo multipolare PVC	bipolare	2	32	40	50	50	63
		3	40	50	50	63	--
	tripolare	1	20	25	25	32	40
		2	40	40	50	63	63
		3	40	50	50	63	--
	quadripolare	1	25	25	32	32	50
		2	40	50	50	63	--
		3	40	50	50	--	--

NUMERO MASSIMO DI CAVI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI RIGIDI

CAVI		SEZIONE (mm ²)					
TIPO	NUM.	1,5	2,5	4	6	10	
Cavo unipolare PVC (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	
	2	16	16	16	20	25	
	3	16	16	20	25	32	
	4	16	20	20	25	32	
	5	20	20	20	32	32	
	6	20	20	25	32	40	
	7	20	20	25	32	40	
	8	25	25	32	40	50	
	9	25	25	32	40	50	
Cavo multipolare PVC	bipolare	1	16	20	20	25	32
		2	32	40	40	50	--
		3	40	40	50	50	--
	tripolare	1	16	20	20	25	32
		2	32	40	40	50	--
		3	40	50	50	--	--
	quadripolare	1	20	20	25	32	40
		2	40	40	50	50	--
		3	40	50	50	--	--

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni, devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

5.1.1.7. Impianto di messa a terra e protezione contro i contatti indiretti
L'impianto di terra è stato verificato recentemente ed è risultato a norma avendo verificato la resistenza di terra e la continuità della rete.

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 15 di 17
---	--	---	--

5.1.1.8. Illuminazione

Illuminazione interni

Per quanto riguarda il circuito di illuminazione, in accordo con il D.M. 18-12-75, esso dovrà presentare caratteristiche tali da rispettare le seguenti condizioni:

- livello di illuminazione adeguato;
- equilibrio delle luminanze;
- evitare fenomeni di abbagliamento;
- adozione di lampade a risparmio energetico.

Nei bagni devono essere osservate le zone di rispetto secondo quanto indicato dalla norma CEI 64-8 parte 7 sezione 701. Eventuali punti luce e relativi organi di comando ed accensione (interruttori unipolari, deviatori, invertitori, ecc.) saranno installati ad una distanza minima di 0,6 m da eventuali lavabi. Saranno osservati tutti gli accorgimenti per permettere di eseguire i lavori secondo quanto indicato dalla norma CEI 64-8 parte 7 (Ambienti ed applicazioni particolari). Nelle successive fasi di progettazione di dovrà approfondire la parte illuminotecnica.

Illuminazione di emergenza

E' stato previsto un impianto per l'illuminazione di emergenza, realizzato mediante lampade con alimentazione autonoma a batteria ricaricabile, sempre alimentate dalla rete a 230 V e che, al mancare della tensione, entreranno automaticamente in funzione illuminando i vari ambienti ed in genere i luoghi di passaggio garantendo una luminosità di 5 lux per almeno un'ora. La loro distribuzione è visualizzabile nella relativa tavola progettuale.

6. VERIFICHE DI COLLAUDO

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle verifiche di collaudo:

- a) rispondenza alle disposizioni di legge;
- b) rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.;
- c) rispondenza alle Norme C.E.I.

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 16 di 17
---	--	---	--

Esame a vista

Deve essere seguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano stati realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme Generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari che si riferiscono all'impianto installato.

Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme e sia scelto ed installato correttamente in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

I materiali devono essere contrassegnati dal Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.) o da altro marchio riconosciuto a livello Europeo. Il quadro elettrico sarà accompagnato da certificato di conformità e collaudo.

Verifica della sfilabilità dei cavi

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi.

Misura della resistenza di isolamento dei cavi

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure di circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di categoria I. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. I valori minimi ammessi sono:

- 400.000 Ω per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 Ω per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

- a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione;
- b) continuità di terra tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- c) misura del valore di resistenza di terra e misura delle tensioni di passo e contatto;
- d) verifica nei locali da bagno della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo si deve eseguire prima della muratura degli apparecchi sanitari. I collegamenti equipotenziali devono essere visibili ed ispezionabili.

Verifica del coordinamento delle protezioni

- a) Verifica e misura delle correnti di corto circuito massime e minime;
- b) misura delle correnti e dei tempi di intervento dei dispositivo differenziali.

 ROTONDO Ingegneri Associati	RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	Codice Nome Revisione Data revisione Pagina	0.0 1.1 00 20/05/2016 17 di 17
---	--	---	--

I risultati di queste verifiche sono obbligatorie al fine di garantire la costanza delle prestazioni dei dispositivi di protezione.

Il Tecnico:

Ing. G. Rotondo

CARATTERISTICHE TECNICHE QUADRI IN MT

DATI ELETTRICI

- Tensione nominale	24	kV
- Tensione di esercizio	20	kV
- Tensione di tenuta a freq. industriale	50	kV
- Tensione di tenuta ad impulso	125	kV
- Frequenza nominale	50	Hz
- Corrente nominale sbarre omnibus	630	A
- Corrente nominale apparecchiature	630	A
- Corrente di breve durata x 1"	16	kA
- Corrente limite dinamica	40	kA
- tenuta all' arco interno classe AFL 12,5	12,5	kA per 1 secondo
- Potere di interruzione degli interruttori	16	kA
- Tensione ausiliaria comandi e segnal.	220	Vca
- Grado di protezione a porta chiusa	IP	30
- Grado di protezione a porta aperta	IP	20
- colore :		RAL 7035

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Installazione	per interno a norme IEC62271-200	
- Temperatura ambiente	max.	+ 40°C
	min.	- 5° C
- Umidità relativa	max.	90 %
- Altitudine s.l.m.	inf.	1000 m

DIMENSIONI/SVILUPPO/ALLINEAMENTO

(riferite all'ingombro in pianta senza accessori e sporgenze varie)

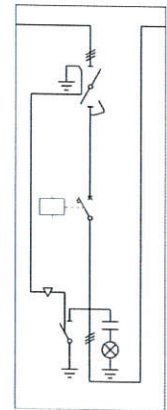
- VEDERE FRONTI QUADRO

DESCRIZIONE CABINA SERVIZI E SMISTAMENTO

N° 1	BMS	Scomparto interruttore con sbarre di risalita serie QMT tipo "BMS" (LxHxP=750x1600x840mm)
	BMS1663024	16kA 630A 24kV

Componenti standard:

- Sezionatore isolato in SF6 630A con comando tipo NL con manovra dipendente dall'operatore
- Sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore lato cavi
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Carrello supporto interruttore
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- Sbarre interne di risalita
- Chiusura di fondo
- N° 3 derivatori capacitivi con lampade di segnalazione presenza tensione
- N°1 interruttore in VUOTO 630 A in esecuzione sconnettibile completo di:
 - comando manuale
 - segnalazione meccanica stato interruttore ap/ch
 - sganciatore di apertura a lancio di corrente
 - contatti ausiliari 2NA+2NC
 - connettore per circuiti ausiliari
 - blocco a chiave (chiave libera in aperto)
 - pulsanti meccanici di comando ap/ch
 - manovra carica-molle



BMS

Accessori a completamento di serie:

N° 1	QMTA003003	Box per ausiliari BT per scomparti da 750mm
N° 1	QMTA014004	Blocco a chiave su interruttore di manovra-sezionatore a vuoto con chiave libera in chiuso (O)

Accessori a completamento:

N° 1	QMTA020239	NA016 - Relé protezione conforme CEI0-16 [F50-F51-F50N-F51N] con display misure/eventi [A], uscita RS485.
N° 1	QMTA062020	Sganciatore di minima tensione per interruttore in vuoto
N° 1	QMTA021115	2 riduttori di corrente a cavo passante conformi CEI 016 Inta = 300/5A 10VA 5P30
N° 1	QMTA020123	Riduttore toroidale di corrente conforme CEI 016 per protezione omopolare 100/1A
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)
N° 1	QMTA005003	Box ingresso/uscita cavi dall'alto per scomparti da 750mm

N° 1

MUTV

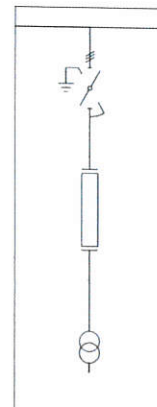
Scomparto T.V. con sezionatore a vuoto serie QMT tipo "MUTV"
(LxHxP=375x1600x840mm)

MUTV1663024

16kA 630A 24Kv

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A con comando manuale a manovra dipendente tipo
- NL
- Sezionatore di messa a terra a monte fusibili
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Portafusibili MT
- Predisposizione per 3 trasformatori voltmetrici fase/terra
- Sinottico con schema elettrico
- Oblo di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Chiusura di fondo



MUTV

Accessori a completamento di serie:

N° 3

QMTA022022

riduttore di tensione fase-terra a singolo avvolgimento sul primario e doppio avvolgimento sul secondario

Accessori a completamento:

N° 1

QMTA013001

Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL

N° 1

QMTA013031

Contatto ausiliario 1CO per segnalazione di fusibile intervenuto

N° 1

QMTA014001

Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)

N° 1

QMTA014002

Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)

N° 1

QMTA017003

Terna fusibili di protezione tipo A.P.I. per MT, In=6.3A, Vn=24KV

N° 1

QMTA003001

Box per ausiliari BT per scomparti da 375mm

N° 1

QMTA015003

Resistenza antiferrorisonanza

N° 1

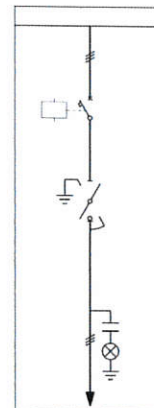
BMCScomparto interruttore serie QMT tipo "BMC"
(LxHxP=375x1600x840mm)

BMC1663024

16kA 630A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A corredato di comando tipo LT (non accessoriabile di bobina di apertura)
- Sezionatore di messa a terra lato inferiore con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- Chiusura di fondo
- N° 3 derivatori capacitivi con lampade di segnalazione presenza tensione
- N°1 interruttore in VUOTO 630 A in esecuzione fissa completo di:
 - comando manuale
 - segnalazione meccanica stato interruttore ap/ch
 - sganciatore di apertura a lancio di corrente
 - contatti ausiliari 2NA+2NC
 - connettore per circuiti ausiliari
 - blocco a chiave (chiave libera in aperto)
 - pulsanti meccanici di comando ap/ch
 - manovra carica-molle

**BMC**

Accessori a completamento di serie:

N° 1

QMTA003001

Box per ausiliari BT per scomparti da 375mm

Accessori a completamento:

N° 1

QMTA020239

NA016 - Relé protezione conforme CEI0-16 [F50-F51-F50N-F51N] con display misure/eventi [A], uscita RS485.

N° 1

QMTA021010

Riduttore di corrente bifase a cavo passante

N° 1

QMTA020225

Riduttore toroidale di corrente per protezione omopolare

N° 1

QMTA013003

Contatti ausiliari (1CO+1CO) per comando tipo LT

N° 1

QMTA014001

Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)

N° 1

QMTA014002

Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)

N° 1

BMC

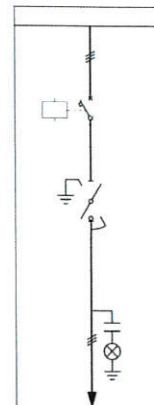
Scomparto interruttore serie QMT tipo "BMC"
(LxHxP=375x1600x840mm)

BMC1663024

16kA 630A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A corredato di comando tipo LT (non accessoriabile di bobina di apertura)
- Sezionatore di messa a terra lato inferiore con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione
- Chiusura di fondo
- N° 3 derivatori capacitivi con lampade di segnalazione presenza tensione
- N°1 interruttore in VUOTO 630 A in esecuzione fissa completo di:
 - comando manuale
 - segnalazione meccanica stato interruttore ap/ch
 - sganciatore di apertura a lancio di corrente
 - contatti ausiliari 2NA+2NC
 - connettore per circuiti ausiliari
 - blocco a chiave (chiave libera in aperto)
 - pulsanti meccanici di comando ap/ch
 - manovra carica-molle



BMC

Accessori a completamento di serie:

N° 1

QMTA003001

Box per ausiliari BT per scomparti da 375mm

Accessori a completamento:

N° 1

QMTA020239

NA016 - Relé protezione conforme CEI0-16 [F50-F51-F50N-F51N] con display misure/eventi [A], uscita RS485.

N° 1

QMTA021010

Riduttore di corrente bifase a cavo passante

N° 1

QMTA020225

Riduttore toroidale di corrente per protezione omopolare

N° 1

QMTA013003

Contatti ausiliari (1CO+1CO) per comando tipo LT

N° 1

QMTA014001

Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)

N° 1

QMTA014002

Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)

N° 1

DL

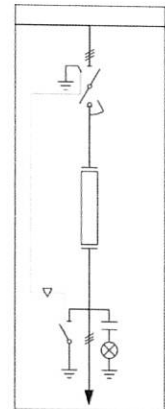
Scomparto protezione trasformatore serie QMT tipo "DL"
(LxHxP=375x1600x840mm)

DL1620024

16kA 200A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A con comando manuale ad accumulo di energia tipo 3D
- Sezionatore di messa a terra lato cavi con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Terna di derivatori capacitivi con spie presenza tensione
- Portafusibili MT (200 A)
- Segnalazione meccanica intervento fusibile
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Supporto terminali
- Chiusura di fondo



DL

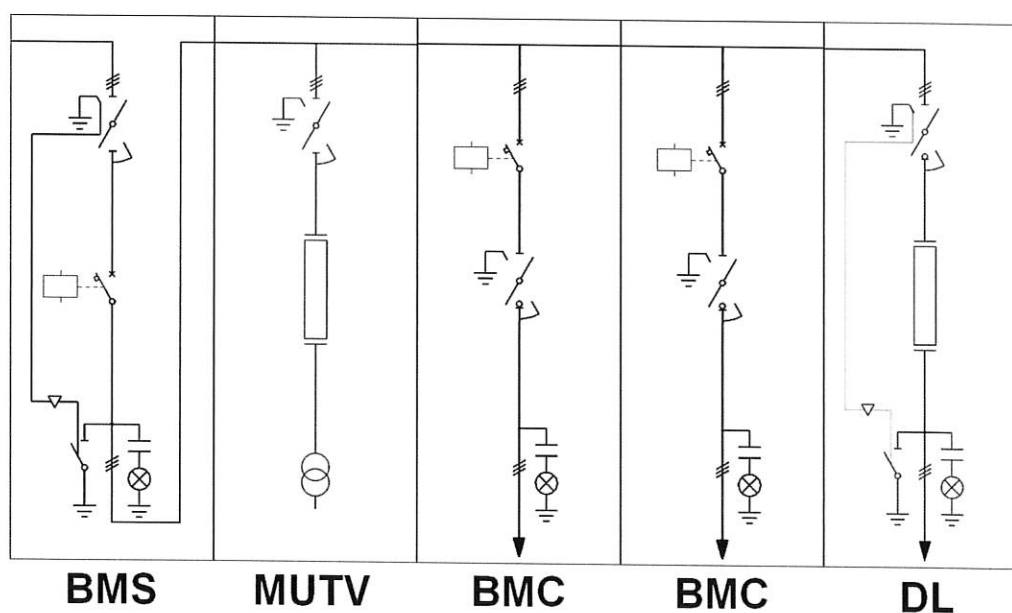
Accessori a completamento:

N° 1	QMTA012000	Sganciatore di Apertura a lancio di corrente per comando tipo 3D
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA013031	Contatto ausiliario 1CO per segnalazione di fusibile intervenuto
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)
N° 1	QMTA017004	3 fusibili di protezione $I_n=10A$, $V_n=24KV$
N° 1	QMTA003001	Box per ausiliari BT per scomparti da 375mm

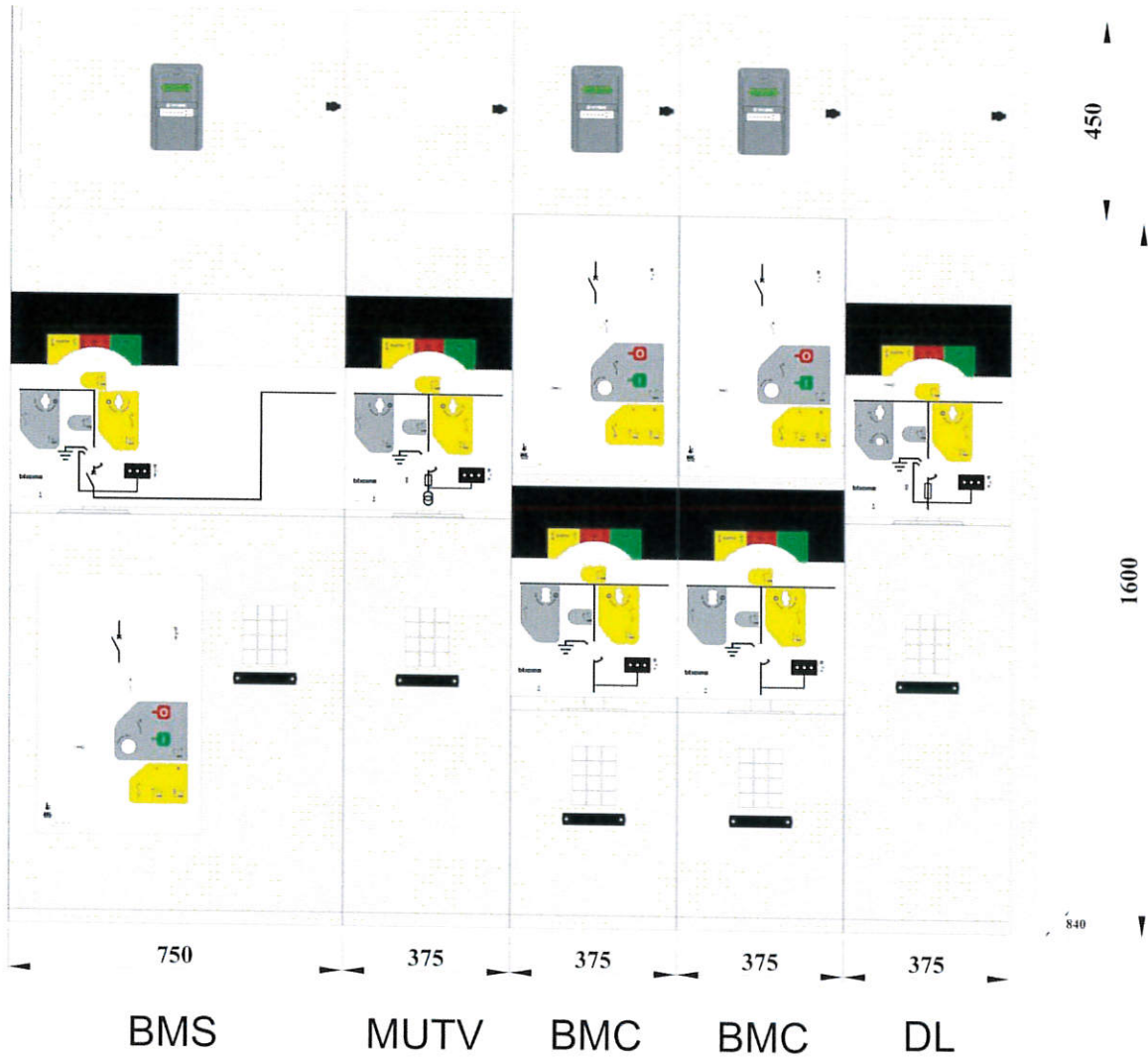
ACCESSORI A COMPLETAMENTO QUADRO

N° 1	QMTA001001	Pannello di inizio quadro (laterale SX)
N° 1	QMTA001002	Pannello di fine quadro (laterale DX)
N° 3	QMTA016005	Terna sbarre di collegamento da 375mm In 630A
N° 1	QMTA016007	Terna sbarre di collegamento da 750mm In 630A
N° 2	QMTA026052	Kit accoppiamento sbarre terminale (cuffie a L)
N° 1	QMTA026051	Kit accoppiamento sbarre passante (cuffie a T)
N° 2	QMTA026063	Kit colleg. barra o barra+barra su interruttore in vuoto
N° 1	QMTA005003	Box ingresso/uscita cavi dall'alto per scomparti da 750mm

SCHEMA UNIFILARE



FRONTE QUADRO



ROTONDO Ingegneri Associati	DIMENSIONI/SVILUPPO/ALLINEAMENTO			
	(riferite all'ingombro in pianta senza accessori e sporgenze varie)			
	Lunghezza [mm]:	2250	Altezza [mm]:	2050
			Profondità [mm]:	840
Sviluppo unità:		da SX verso DX		
Allineamento profondità:		sul FRONTE		

DESCRIZIONE CABINA UFFICI

N° 1

DS1

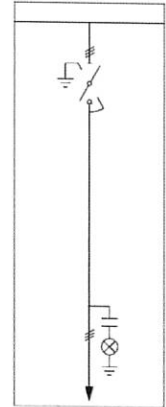
Scomparto con IMS serie QMT tipo "DS1"
(LxHxP=375x1600x840mm)

DS11663024

16kA 630A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A corredato di comando tipo LT (non accessoriabile di bobina di apertura)
- Sezionatore di messa a terra lato cavi con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Supporto terminali
- Chiusura di fondo
- N° 3 derivatori capacitivi con lampade di segnalazione presenza tensione



DS1

Accessori a completamento:

N° 1	QMTA030011	Maggiorazione per sostituzione comando tipo LT con comando tipo 3D
N° 1	QMTA012000	Sganciatore di Apertura a lancio di corrente per comando tipo 3D
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)

N° 1

DS1

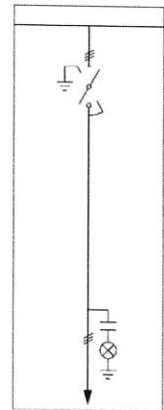
Scomparto con IMS serie QMT tipo "DS1"
(LxHxP=375x1600x840mm)

DS11663024

16kA 630A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A corredato di comando tipo LT (non accessoriabile di bobina di apertura)
- Sezionatore di messa a terra lato cavi con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Supporto terminali
- Chiusura di fondo
- N° 3 derivatori capacitivi con lampade di segnalazione presenza tensione



DS1

Accessori a completamento:

N° 1	QMTA030011	Maggiorazione per sostituzione comando tipo LT con comando tipo 3D
N° 1	QMTA012000	Sganciatore di Apertura a lancio di corrente per comando tipo 3D
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)

N° 1

DL

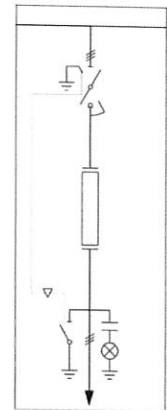
Scomparto protezione trasformatore serie QMT tipo "DL"
(LxHxP=375x1600x840mm)

DL1620024

16kA 200A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A con comando manuale ad accumulo di energia tipo 3D
- Sezionatore di messa a terra lato cavi con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Terna di derivatori capacitivi con spie presenza tensione
- Portafusibili MT (200 A)
- Segnalazione meccanica intervento fusibile
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Supporto terminali
- Chiusura di fondo



DL

Accessori a completamento:

N° 1	QMTA012000	Sganciatore di Apertura a lancio di corrente per comando tipo 3D
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA013031	Contatto ausiliario 1CO per segnalazione di fusibile intervenuto
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)
N° 1	QMTA017007	Terna fusibili di protezione tipo A.P.I. per MT, In=25A, Vn=24KV

N° 1

DL

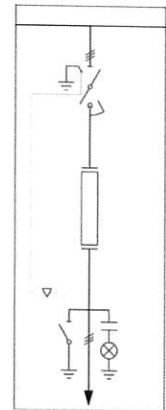
Scomparto protezione trasformatore serie QMT tipo "DL"
(LxHxP=375x1600x840mm)

DL1620024

16kA 200A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A con comando manuale ad accumulo di energia tipo
- 3D
- Sezionatore di messa a terra lato cavi con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Tema di derivatori capacitivi con spie presenza tensione
- Portafusibili MT (200 A)
- Segnalazione meccanica intervento fusibile
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Supporto terminali
- Chiusura di fondo



DL

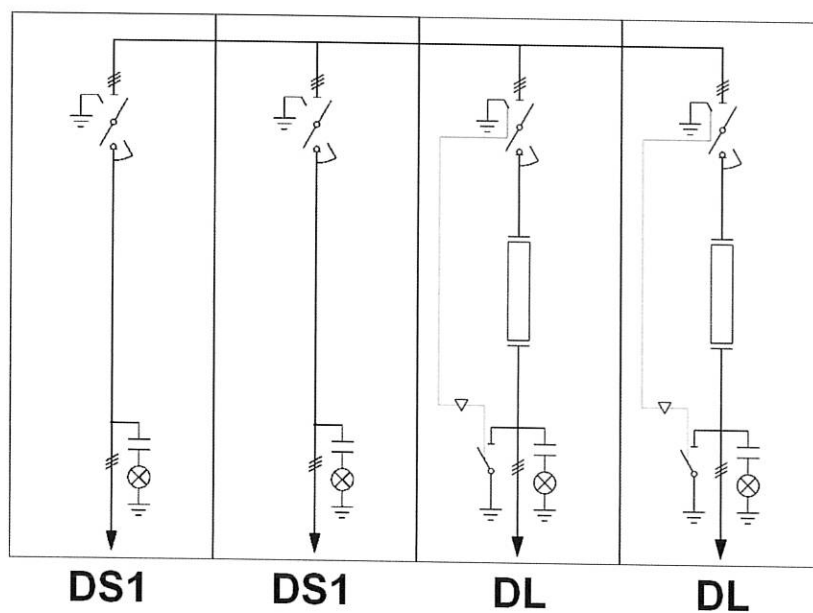
Accessori a completamento:

N° 1	QMTA012000	Sganciatore di Apertura a lancio di corrente per comando tipo 3D
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA013031	Contatto ausiliario 1CO per segnalazione di fusibile intervenuto
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)
N° 1	QMTA017007	Tema fusibili di protezione tipo A.P.I. per MT, In=25A, Vn=24KV

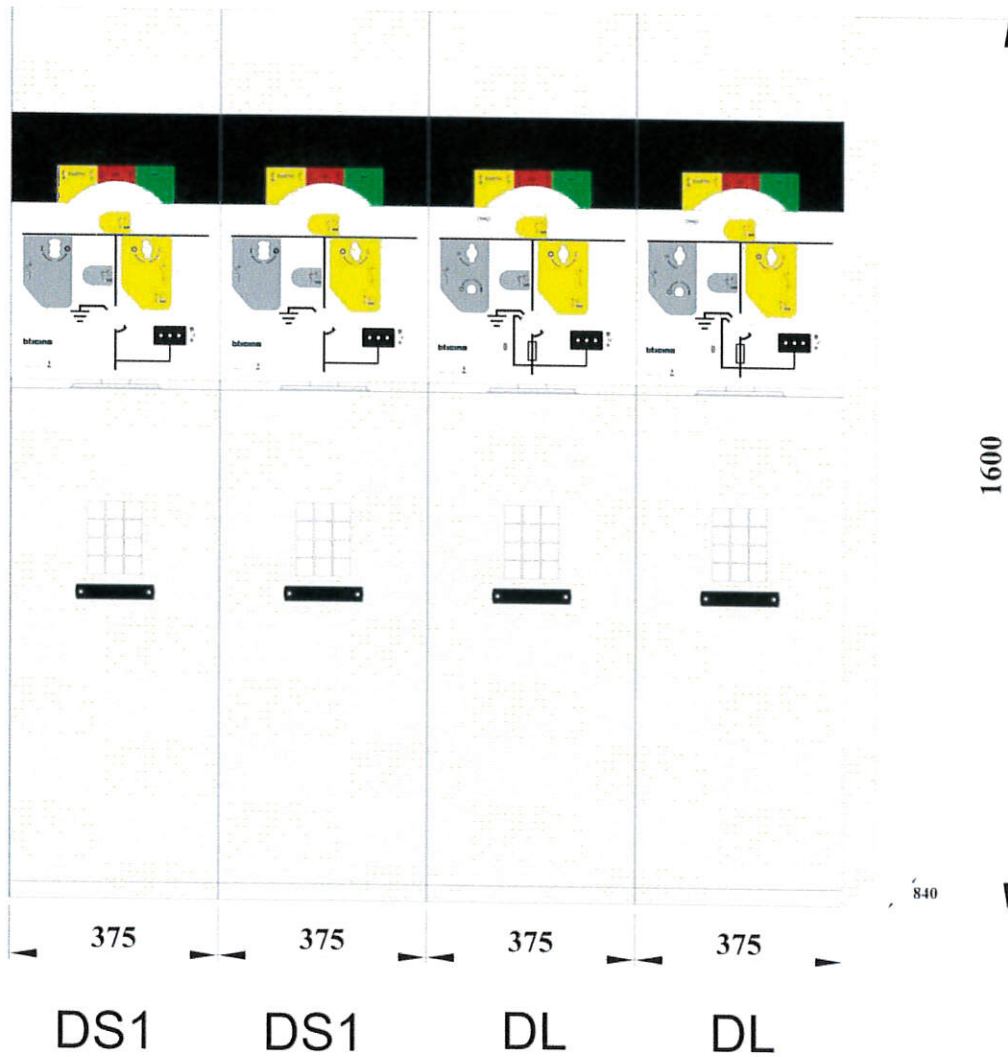
ACCESSORI A COMPLETAMENTO QUADRO

N° 1	QMTA001001	Pannello di inizio quadro (laterale SX)
N° 1	QMTA001002	Pannello di fine quadro (laterale DX)
N° 3	QMTA016005	Terna sbarre di collegamento da 375mm In 630A
N° 2	QMTA026052	Kit accoppiamento sbarre terminale (cuffie a L)
N° 2	QMTA026051	Kit accoppiamento sbarre passante (cuffie a T)

SCHEMA UNIFILARE



FRONTE QUADRO



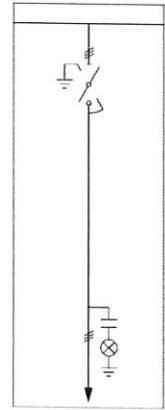
<p style="margin: 0;">ROTONDO Ingegneri Associati</p>	DIMENSIONI/SVILUPPO/ALLINEAMENTO		
	(riferite all'ingombro in pianta senza accessori e sporgenze varie)		
	Lunghezza [mm]:	1500	Altezza [mm]: 1600
			Profondità [mm]: 840
Sviluppo unità:	da SX verso DX		
Allineamento profondità:	sul FRONTE		

DESCRIZIONE CABINA OFFICINA

N° 1	DS1	Scomparto con IMS serie QMT tipo "DS1" (LxHxP=375x1600x840mm)
	DS11663024	16kA 630A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A corredato di comando tipo LT (non accessoriabile di bobina di apertura)
- Sezionatore di messa a terra lato cavi con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Supporto terminali
- Chiusura di fondo
- N° 3 derivatori capacitivi con lampade di segnalazione presenza tensione



Accessori a completamento:

N° 1	QMTA030011	Maggiorazione per sostituzione comando tipo LT con comando tipo 3D
N° 1	QMTA012000	Sganciatore di Apertura a lancio di corrente per comando tipo 3D
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)

N° 1

DS1

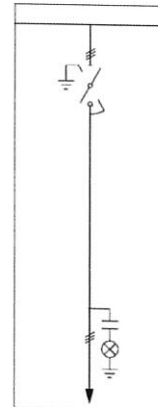
Scomparto con IMS serie QMT tipo "DS1"
(LxHxP=375x1600x840mm)

DS11663024

16kA 630A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A corredato di comando tipo LT (non accessoriabile di bobina di apertura)
- Sezionatore di messa a terra lato cavi con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Supporto terminali
- Chiusura di fondo
- N° 3 derivatori capacitivi con lampade di segnalazione presenza tensione



DS1

Accessori a completamento:

N° 1	QMTA030011	Maggiorazione per sostituzione comando tipo LT con comando tipo 3D
N° 1	QMTA012000	Sganciatore di Apertura a lancio di corrente per comando tipo 3D
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)

N° 1

DL

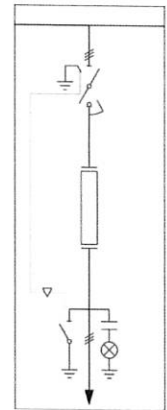
Scomparto protezione trasformatore serie QMT tipo "DL"
(LxHxP=375x1600x840mm)

DL1620024

16kA 200A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A con comando manuale ad accumulo di energia tipo
- 3D
- Sezionatore di messa a terra lato cavi con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Terna di derivatori capacitivi con spie presenza tensione
- Portafusibili MT (200 A)
- Segnalazione meccanica intervento fusibile
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Supporto terminali
- Chiusura di fondo



DL

Accessori a completamento:

N° 1	QMTA012000	Sganciatore di Apertura a lancio di corrente per comando tipo 3D
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA013031	Contatto ausiliario 1CO per segnalazione di fusibile intervenuto
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)
N° 1	QMTA017007	Terna fusibili di protezione tipo A.P.I. per MT, In=25A, Vn=24KV

N° 1

DL

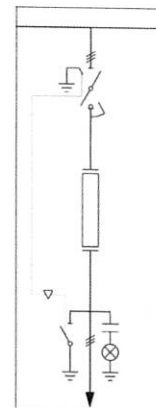
Scomparto protezione trasformatore serie QMT tipo "DL"
(LxHxP=375x1600x840mm)

DL1620024

16kA 200A 24kV

Componenti standard:

- Interruttore di manovra sezionatore isolato in SF6 630A con comando manuale ad accumulo di energia tipo 3D
- Sezionatore di messa a terra lato cavi con potere di chiusura
- Comandi e interblocchi meccanici
- Blocco porta
- Terna di derivatori capacitivi con spie presenza tensione
- Portafusibili MT (200 A)
- Segnalazione meccanica intervento fusibile
- Sinottico con schema elettrico
- Oblò di ispezione contatti principali sul sezionatore
- Supporto terminali
- Chiusura di fondo



DL

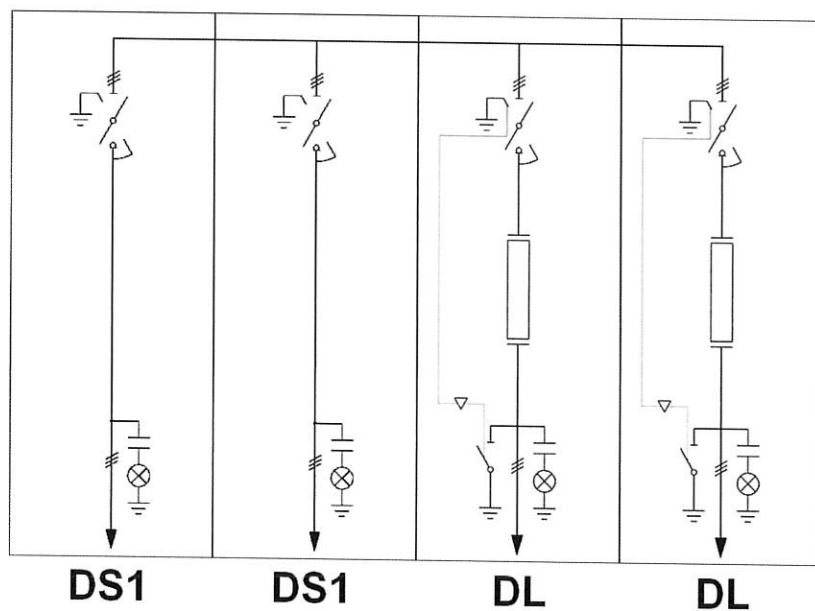
Accessori a completamento:

N° 1	QMTA012000	Sganciatore di Apertura a lancio di corrente per comando tipo 3D
N° 1	QMTA013001	Contatti ausiliari (1NO+1CO) per comando tipo 3D-NL
N° 1	QMTA013031	Contatto ausiliario 1CO per segnalazione di fusibile intervenuto
N° 1	QMTA014001	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in aperto (AO)
N° 1	QMTA014002	Blocco a chiave su sezionatore di terra con chiave libera in chiuso (O)
N° 1	QMTA017007	Terna fusibili di protezione tipo A.P.I. per MT, In=25A, Vn=24KV

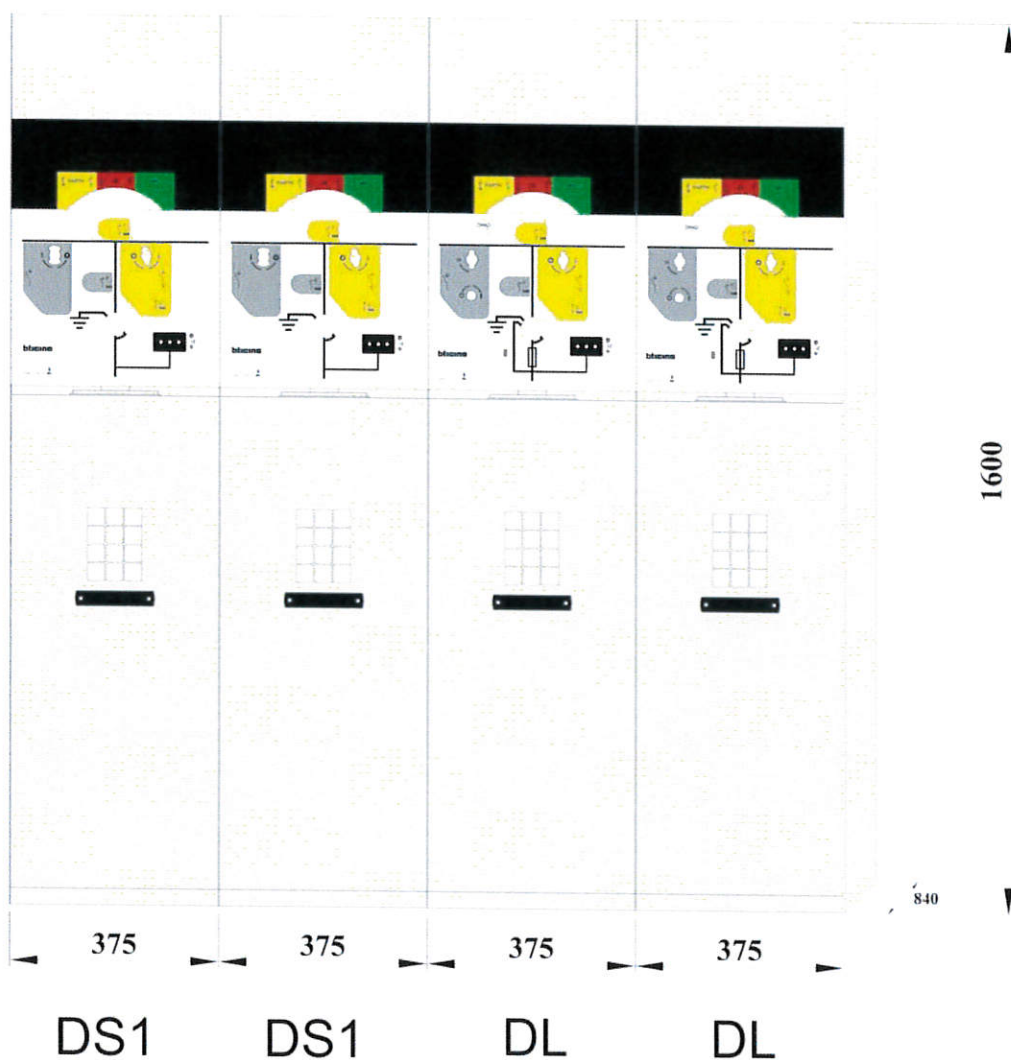
ACCESSORI A COMPLETAMENTO QUADRO


N° 1	QMTA001001	Pannello di inizio quadro (laterale SX)
N° 1	QMTA001002	Pannello di fine quadro (laterale DX)
N° 3	QMTA016005	Terna sbarre di collegamento da 375mm In 630A
N° 2	QMTA026052	Kit accoppiamento sbarre terminale (cuffie a L)
N° 2	QMTA026051	Kit accoppiamento sbarre passante (cuffie a T)

SCHEMA UNIFILARE



FRONTE QUADRO



 ROTONDO Ingegneri Associati	DIMENSIONI/SVILUPPO/ALLINEAMENTO			
	(riferite all'ingombro in pianta senza accessori e sporgenze varie)			
	Lunghezza [mm]:	1500	Altezza [mm]:	1600
	Profondità [mm]:	840		
Sviluppo unità:		da SX verso DX		
Allineamento profondità:		sul FRONTE		

TRASFORMATORE TRIFASE IN RESINA EPOSSIDICA					160 kVA
Famiglia di perdite		AoAk-Reg548	Installazione		indoor
Gruppo vettoriale		Dyn11	Tipo di raffreddamento		AN
Frequenza	Hz	50	Altitudine di installazione	m.s.l	<1000
Numero fasi		3	Distorsione armonica tot.	THDv	<5%

	Avvolgimento Primario	Avvolgimento Secondario	
Potenza nominale serv. Cont.	160kVA	160kVA	
Tensione nominale (a vuoto)	20kV	400V	
Variazione tensione	+2X2,5%		
Collegamento	Delta	star+n	
Classe d'isolamento	24kV	<1,1kV	
AC	(50kV)	(3kV)	
BIL	L1 (95kV)	-	
Materiale avvolgimenti	AL/AL		
Tipo di avvolgimento	Inglobato in stampo sotto vuoto	Impregnato sotto vuoto	

CLASSE TERMICA E ISOLAMENTI		Temperatura ambiente °C		40°C
		Avvolgimento Primario	Avvolgimento Secondario	
Classe termica	°C	155°C	155°C	
Sovratemperatura	K	100	100	
Classe Amb., Clim., di Comp. Al Fuoco E2 - C2 - F1 (Type Test Certificate CESI A9032391)				

GARANZIE RIFERITE AL RAPPORTO:				V	20kV / 400V
(Tolleranze secondo le norme)				kVA	160kVA
Perdite a vuoto, Po	W	400	Tolleranza, Po	%	0%
Corrente a vuoto, Io	%	1,6	Tolleranza, Io	%	+30%
Perdite in c.c. Pk at 120°C	W	2600	Tolleranza, Pk 120°C	%	0%
Tensione di c.c. Uk	%	6	Tolleranza, Uk	%	+/-10%
Valore delle scariche parziali	pC			<5	
Livello acustico, Lwa	dB(A)			54	

DIMENSIONI DI INGOMBRO E PESO (Valori indicativi)						
Lung x larg x altezza (IP00)	mm	1250	600	1360	Peso CRT (kg)	1050
Lung x larg x altezza (Ipxx) (IP31)	mm	1700	950	1580	Peso BOX (kg)	140
Interasse ruote	mm	520 x 520				

VERNICIATURA (I colori possono variare per esigenze tecnico - produttive)					
Nucleo magnetico	RAL	9005	Box	RAL	7035
Armature	RAL	9005			

Conforme alla EN 50588-1 ed al regolamento 548/2014
Frame antisismico (Picco acceleraz orizz): <=0,2g (sisma leggero)

ACCESSORI E PROVE

Nella quotazione sono incluse le prove di accettazione secondo le Norme CEI EN 60076-11. Per ciascun trasformatore viene redatto un Bollettino di Collaudo

Codice	Descrizione	Qtà	
-	Terminali MT	3	
-	Piastre di attacco BT	4	
-	Morsettiera cambio tensione primaria	3	
-	Targa caratteristiche	1	
-	Golfari di sollevamento	4	
-	Morsetti di terra	2	
200073	CASSETTA + 3 SONDE <=2000	1	
220002	CENTRALINA T154	1	
230263	BOX TIPO 2 IP31 RAL7035	1	
190018	RUOTA IN NYLON DIA125	4	
230076	SERRATURA AREL CON CHIAVE	1	
	Trasformatore antisismico AG2 (100kVA-800kVA)		

Note

TRASFORMATORE TRIFASE IN RESINA EPOSSIDICA					400 kVA
Famiglia di perdite		AoAk-Reg548	Installazione		indoor
Gruppo vettoriale		Dyn11	Tipo di raffreddamento		AN
Frequenza	Hz	50	Altitudine di installazione	m.s.l	<1000
Numero fasi		3	Distorsione armonica tot.	THDv	<5%

	Avvolgimento Primario	Avvolgimento Secondario	
Potenza nominale serv. Cont.	400kVA	400kVA	
Tensione nominale (a vuoto)	20kV	400V	
Variazione tensione	+2X2,5%		
Collegamento	Delta	star+n	
Classe d'isolamento	24kV	<1,1kV	
AC	(50kV)	(3kV)	
BIL	L1 (95kV)	-	
Materiale avvolgimenti	AL/AL		
Tipo di avvolgimento	Inglobato in stampo sotto vuoto	Impregnato sotto vuoto	

CLASSE TERMICA E ISOLAMENTI		Temperatura ambiente °C	40°C
		Avvolgimento Primario	Avvolgimento Secondario
Classe termica	°C	155°C	155°C
Sovratemperatura	K	100	100
Classe Amb., Clim., di Comp. Al Fuoco E2 - C2 - F1 (Type Test Certificate CESI A9032391)			

GARANZIE RIFERITE AL RAPPORTO:				V	20kV / 400V
(Tolleranze secondo le norme)				kVA	400kVA
Perdite a vuoto, Po	W	750	Tolleranza, Po	%	0%
Corrente a vuoto, Io	%	1	Tolleranza, Io	%	+30%
Perdite in c.c. Pk at 120°C	W	4500	Tolleranza, Pk 120°C	%	0%
Tensione di c.c. Uk	%	6	Tolleranza, Uk	%	+/-10%
Valore delle scariche parziali	pC			<5	
Livello acustico, Lwa	dB(A)			60	

DIMENSIONI DI INGOMBRO E PESO (Valori indicativi)						
Lung x larg x altezza (IP00)	mm	1450	750	1570	Peso CRT (kg)	1700
Lung x larg x altezza (IP31)	mm	1900	1050	1950	Peso BOX (kg)	180
Interasse ruote	mm	670 x 670				

VERNICIATURA (I colori possono variare per esigenze tecnico - produttive)					
Nucleo magnetico	RAL	9005	Box	RAL	7035
Armature	RAL	9005			

Conforme alla EN 50588-1 ed al regolamento 548/2014
Frame antisismico (Picco acceleraz orizz): <=0,2g (sisma leggero)

