

Nome Gaetano Marotta

Siemens Mobility S.r.L., Via Vipiteno, 4 -20128 Milano

Telefono +39 335 7424989

Fax +39 02 243.64398

E-Mail gaetano.marotta@siemens.com

Internet www.siemens.it

Vs Rif.

Ns Rif. MO 20 J085 Rev.0

Data Milano, 23 aprile 2020

Spett.le: **Italferr SpA**

Direzione Tecnica

U.O. Tecnologie Centro

Via G. Galati, 71

00155 Roma

c.a. Ing. Laurini

INFORMATIVA COMMERCIALE			
DIV	A.F.	Numero Progressivo	Revisione
MO	20	J085	Rev.0
Da citare su ogni corrispondenza			

OGGETTO: SIR 3 Padova – SSE via Forcellini – via della Pace – via Voltabarozzi

Con riferimento alla Vostra gentile richiesta per la fornitura in oggetto, siamo lieti di inviarvi la nostra valutazione economica non impegnativa.

Rimaniamo disponibili per qualsiasi richiesta di ulteriore chiarimento e con l'occasione porgiamo

Distinti Saluti

Siemens Mobility s.r.l.

Siemens Mobility S.r.L.

Sede sociale e Direzione:
Via Vipiteno, 4
20128 Milano - Italia

1. INDICE

1. INDICE	2
2. INTRODUZIONE	3
2.1. FINALITÀ	3
2.2. VALIDITÀ	3
3. GENERALITA'	4
3.1. PROPOSTA	4
3.2. DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA.....	4
4. VALUTAZIONE ECONOMICA NON IMPEGNATIVA	18

2. INTRODUZIONE

2.1. *Finalità*

Il presente documento ha lo scopo di indicare ad **Italferr S.p.A.** il possibile valore della fornitura come indicata.

2.2. *Validità*

La proposta qui presentata ha carattere di valutazione tecnico-economica e non è vincolante per le parti, né dal punto di vista tecnico né quello commerciale. Essa potrà subire revisioni e allineamenti (sia tecnici che conseguentemente economici) a seguito della ricezione di ulteriori informazioni, richieste o modifiche della specifica. Nessun obbligo può essere ricondotto al presente documento e non è da intendersi in nessun caso come un'offerta commerciale. Si precisa che laddove sia citata "Siemens" si intende "Siemens Mobility srl".

3. GENERALITA'

3.1. *Proposta*

La presente proposta prende in esame i Vs. elaborati:

Codifica del Documento	Titolo
NP0000D18DXSE0100001A	Schema elettrico unifilare SSE via della Pace
NP0000D18DXSE0100002A	Schema a blocchi SAD SSE via della Pace
NP0000D18DXSE0200001A	Schema elettrico unifilare SSE Forcellini
NP0000D18DXSE0200002A	Schema a blocchi SAD SSE Forcellini
NP0000D18DXSE0300001A	Schema elettrico unifilare SSE Voltabarozzo
NP0000D18DXSE0300002A	Schema a blocchi SAD SSE Voltabarozzo

3.2. *Descrizione della Proposta*

3.2.1. *Considerazioni generali*

È stata richiesta la proposta per :

- Quadri 750 V DC delle SSE
- Trasformatori delle SSE
- Raddrizzatori delle SSE
- Sistema di Diagnostica delle sottostazioni

3.2.2. *Scopo di fornitura*

In sintesi, lo scopo di fornitura della voci descritte :

- TRASFORMATORE DI GRUPPO - 1620 kVA - 20 kV / 590-590 V
Posa in opera, collegamento, Commissioning, SAT di un trasformatore per gruppo di conversione da 1620kVA – 20kV/ 590-590 V
- GRUPPO RADDRIZZATORE IN QUADRO DA 1.500 kW - 750 Vcc
Posa in opera, collegamento, Commissioning, SAT di gruppo raddrizzatore in quadro da 1500kW – 750Vcc
- CELLA ALIMENTATORE EXTRARAPIDO 750 Vcc
Posa in opera, collegamento, Commissioning, SAT di una cella alimentatore extrarapido 750Vcc
- CELLA NEGATIVO 750 Vcc
Posa in opera, collegamento, Commissioning, SAT di una cella negativo 750Vcc con VLD
- CELLA NEGATIVO 750 Vcc - (da installare presso l'OFFICINA)
Posa in opera, collegamento, Commissioning, SAT di una cella negativo 750Vcc senza VLD da installare presso l'officina
- CELLA SEZIONATORE PRIMA FILA 750 Vcc
Posa in opera, collegamento, Commissioning, SAT di una cella sezionatore prima fila 750Vcc

- CELLA SEZIONATORE SECONDA FILA 750 Vcc
Posa in opera, collegamento, Commissioning, SAT di una cella sezionatore seconda fila 750Vcc.
- Sistema Automazione e Diagnostica SAD - SOTTOSTAZIONE - VIA DELLA PACE
- Sistema Automazione e Diagnostica SAD - SOTTOSTAZIONE - FORCELLINI
- Sistema Automazione e Diagnostica SAD - SOTTOSTAZIONE - VOLTABAROZZO
- CELLA CONGIUNTORE 750 Vcc - da installare in SSE VOLTABAROZZO
- Trasporto quadri in sito.

3.2.3. Descrizione delle apparecchiature proposte

Celle 750V DC

Raddrizzatore Sitras©REC e quadro DC Sitras©DSG

La funzione di un raddrizzatore a diodi di trazione in una sottostazione in corrente continua è quella di convertire il trifase tensione del trasformatore in tensione continua per la rete di trazione aerea.

Design

Il raddrizzatore è progettato come raddrizzatore a diodi non controllati in ponte trifase collegamento con auto-raffreddamento ad aria.

Il raddrizzatore è costruito e collaudato secondo la norma IEC 60146-1-1 risp. EN 60146-1-1 e EN 50328.

I pannelli raddrizzatori si basano su un sistema di armadietti standard in acciaio. Le pareti esterne sono di spessore 1,5 mm, le porte sono da 2 mm e il telaio è in lamiera d'acciaio da 2,5 mm. Per la protezione dalla corrosione tutte le parti metalliche sono verniciate o zincate a caldo.

Design meccanico

Tutti i componenti sono installati in un armadio in lamiera e sono accessibili dalla parte anteriore.

Il raddrizzatore è progettato per l'installazione in interni e può essere montato con il retro a parete.

La parte anteriore è dotata di uno sportello ad un'ala.

I collegamenti di alimentazione possono essere effettuati nella parte superiore o inferiore dell'armadio. Per flessibilità, sono disponibili quattro configurazioni:

C10: connessione AC nella parte superiore, connessione DC nella parte inferiore)

C11: collegamento CA sulla parte superiore, collegamento CC sulla parte superiore)

C01: collegamento CA in basso, collegamento CC in alto)

C00: collegamento CA sul fondo, collegamento CC sul fondo)

L'ingresso dell'aria avviene attraverso feritoie di raffreddamento (IP20 dalla parte anteriore, laterale e posteriore) nella zona inferiore il muro posteriore e la porta d'ingresso. Per un'uscita ottimale dell'aria, il tetto dell'armadio è aperto (IP00).

Equipaggiamenti

L'armadio raddrizzatore contiene due circuiti a ponte trifase con 1 diodo parallelo in ciascun lato del ponte.

Si utilizzano diodi a disco con custodia in ceramica. L'alluminio riscalda i dissipatori con una finitura superficiale nera per ottenere una migliore radiazione termica. Per migliore accessibilità, i dissipatori frontali sono progettati come dissipatori individuali per ogni diodo mentre il lato posteriore è raffreddato da una barra di raffreddamento che ha la lunghezza di diversi diodi e quindi fornisce un'elevata stabilità meccanica.

I singoli dissipatori sul lato anteriore sono accessibili dalla parte anteriore, per garantire un semplice intercambiabilità dei diodi.

Ogni diodo è dotato di un fusibile che lo disconnette quando perde la sua capacità di blocco.

Ogni fusibile è collegato ad un relè di segnalazione che indica lo stato di un fusibile bruciato. Un segnale di gruppo (contatto a potenziale zero) viene fornito sulla morsettiera del raddrizzatore per la valutazione.

Le resistenze di carico di base, i circuiti RC lato c.a. e c.c. forniscono protezione contro sovratensioni interne (causate dalla commutazione) e contro sovratensioni esterne.

Dati tecnici:

Nominal voltage DC	[V]	750
Rated current DC	[A]	2000
Overload class (IEC 60146-1-1)		VI
Rated insulation voltage	[kV]	1000
Power frequency withstand voltage	[kV]	3,6
Peak inverse voltage of diodes	[V]	2200
Rated input voltage (3-phase AC)	[V]	650
Rated frequency	[Hz]	50 Hz, 60 Hz
Max. ambient temperature	[°C]	40
Max. site altitude above sea level	[m]	1000
Cabinet height	[mm]	2200
Cabinet width	[mm]	800
Cabinet depth	[mm]	1400
Degree of protection IP	-	IP20 (IP00)
Colour	RAL	7047 (telegrey 4)

Standard normativi

- IEC 60146-1-1
- EN 50328
- EN 50124-1
- EN 50163
- IEC 60529
- IEC 60721-3

Test

I raddrizzatori a diodi sono di tipo testato sulla base di prototipi secondo IEC/EN 60146-1-1 e EN 50328.

Ogni raddrizzatore a diodi è sottoposto ad un test di routine secondo IEC/EN 60146-1-1 e EN 50328 prima di lasciare la fabbrica.

Consegna, installazione, funzionamento e manutenzione

Un raddrizzatore a diodi composto da 1 armadio raddrizzatore viene fornito in 1 unità di trasporto.

I raddrizzatori a diodi sono progettati per uso interno e per il montaggio a pavimento. La potenza i collegamenti sono progettati per il collegamento di cavi con capicorda, i terminali nell'armadio sono di rame. I dispositivi di bloccaggio dei cavi devono essere disposti esternamente.

L'armadio raddrizzatore non contiene elementi di comando (p.es. pulsanti, comando unità) per il normale funzionamento. Funzionamento normale con il raddrizzatore, ad es. commutazione

La sostituzione delle parti non richiede l'uso di utensili speciali. I diodi a disco con i loro fusibili sono direttamente accessibili dal davanti.

Volume di fornitura

- 2 armadi raddrizzatori
- Materiale di fissaggio del pannello e strisce di isolamento (secondo il numero di armadi)
- Documentazione (istruzioni d'uso, schemi elettrici, disegni di disposizione)

DC Switchgear Sitras©DSG

Scopo

Scopo dell'apparecchiatura di comando CC in una sottostazione CC è la distribuzione dell'energia di trazione

a e tra le varie sezioni di alimentazione di una rete e la protezione di queste sezioni di alimentazione da correnti superiori a quelle di esercizio.

Progettazione

Sitras DSG è un apparecchio di comando CC a scompartimento, chiuso in metallo, in un quadro CC finito in fabbrica. È di tipo testato secondo EN 50123-6 / IEC 61992-6 ed è conforme a tutti gli standard elencati in cl. 4.

La protezione delle sezioni di alimentazione sarà effettuata limitando la corrente del circuito ad alta velocità.

interruttori (caratteristica H/L/B) in combinazione con la protezione e il controllo numerico dispositivo Sitras PRO. La comunicazione tra il Sitras PRO e il PLC centrale è realizzato tramite Profinet. Il PLC centrale con pannello a sfioramento (centro informazioni, bus) si trova nel pannello della linea di ritorno.

La funzione di controllo di tutti i sezionatori di bypass è implementata nel PLC centrale con moduli di comunicazione individuali in ogni pannello di alimentazione e nel pannello di bypass. Ciò garantisce che anche se la singola unità di controllo del pannello di sezione con il suo collegamento bus si guasta, il relativo sezionatore di bypass può ancora essere controllato.

Il sezionatore DC è destinato all'installazione in interni e al raffreddamento naturale. Viene montato isolato e sorvegliato da dispositivi di protezione per un cortocircuito al telaio (telaio protezione contro i guasti), supervisionata da PLC nel pannello della linea di ritorno.

I quadri di comando si basano su un sistema di armadi elettrici standard in acciaio. Le pareti sono costituite da 1,5 mm, porte di 2 mm e il telaio di lamiera d'acciaio di 2,5 mm. Per la protezione dalla corrosione tutte le parti metalliche sono verniciate o zincate a caldo.

Nella parte superiore, i pannelli sono rivestiti con lamiera d'acciaio forata (IP20). Nella parte inferiore, l'apparecchio di comando è aperto per consentire l'ingresso dei cavi.

Tutti i componenti principali sono accessibili sul carrello di commutazione o dalla parte anteriore, ad es. i collegamenti dei cavi possono essere effettuati facilmente dalla parte anteriore e quindi i pannelli sono adatti per il montaggio a parete.

Il quadro è dotato di una sbarra collettrice principale (rame nudo) e di una sbarra di bypass supplementare.

Il collegamento a terra tra i pannelli e la protezione contro i guasti del telaio è costituito da una sbarra di rame a prova di corto circuito. Inoltre, l'apparecchio di comando è dotato di un negativo sbarre collettrici per scopi di misura e per fornire la possibilità di cortocircuitare parti sotto tensione in caso di manutenzione.

Le porte inferiore e superiore formano la parte anteriore dei pannelli dei quadri elettrici. Dietro il pannello superiore

porta il compartimento di bassa tensione, dove si trova il controllo, la protezione e la segnalazione i dispositivi sono comodamente accessibili. Il grado di protezione del vano BT è IP40.

Il compartimento metallico protegge dalle interferenze elettromagnetiche

La porta inferiore consente l'accesso al comparto dell'alta tensione. A seconda del pannello tipo, lo scomparto dell'alta tensione contiene un interruttore di circuito ad alta velocità rack estraibile o sezionatori installati in modo permanente.

Tutti i dispositivi di comando (ad es. pulsanti luminosi, interruttori automatici, ecc.) sono designati o etichettati in modo che il corretto funzionamento sia sempre possibile ed in modalità sicura.

Cella sezionatore

Costruzione

Dietro la porta inferiore del pannello d'acciaio sono contenute tutte le apparecchiature sotto tensione. I sezionatori, i

Le sbarre collettrici e gli amplificatori buffer sono montati qui.

Nella porta del pannello superiore in acciaio gli indicatori di tensione, le spie di allarme di gruppo e si trovano i pulsanti illuminati / indicatori luminosi e un diagramma mimico. Il sito

I dispositivi di controllo sono situati dietro questa porta all'interno del compartimento di bassa tensione.

I sezionatori sono bloccati elettricamente in modo che solo la sequenza di commutazione descritta di seguito può essere eseguito:

1. Il sezionatore della linea di ritorno (normalmente L-) sia ON che OFF (questo è possibile solo quando il sezionatore dell'alimentatore in entrata (normalmente L+) è in posizione OFF (= aperto).
2. Interruttore automatico di media tensione ON e OFF (ciò è possibile solo quando l'interruttore di media tensione il sezionatore dell'alimentatore in entrata è impostato in una posizione definita).
3. Il sezionatore dell'alimentatore in entrata (normalmente L+) ON e OFF (questo è possibile solo quando l'interruttore automatico di media tensione è impostato in posizione OFF (=aperto) e il il sezionatore della linea di ritorno (normalmente L-) è in posizione ON (=chiuso).

Interruttore automatico ad alta velocità

Costruzioni

Ogni pannello interruttore è composto da una parte fissa e da un carrello per interruttori.

All'interno del pannello il carrello può essere spostato nella posizione di servizio o il posizione di prova/scollegamento. La porta del pannello inferiore può essere chiusa in entrambe le posizioni.

La porta come parte del pannello - non come parte del carrello di commutazione - può essere chiusa in posizione di rimosso dal carrello.

I collegamenti per il controllo del carrello interruttore al comparto della bassa tensione sono realizzato da un connettore ad innesto multipolare a bassa tensione facilmente accessibile.

I collegamenti elettrici del circuito principale tra l'autocarro e la stazione di servizio parte del pannello è fornita da robusti contatti argentati, caricati a molla.

Se il carrello si sposta dalla posizione di servizio alla posizione di prova/scollegata, la potenza i contatti sono separati e coperti automaticamente da un otturatore. In questo modo una cassaforte La separazione viene realizzata senza l'uso di sezionatori aggiuntivi.

Parte fissa

In questa parte sono installate le diverse sbarre collettrici e i morsetti dei cavi. Inoltre, sono fornite parti meccaniche per il bloccaggio del carrello, delle barre guida dell'autocarro e della barra di messa a del carrello come i dispositivi a tensione di trazione (ad esempio contattore di prova, resistenza di prova, buffer amplificatore, sezionatore di bypass). La sbarra collettrice principale, i terminali dei cavi e il I circuiti di prova di linea sono situati in diversi compartimenti.

Nella porta del pannello superiore in acciaio sono fornite tutte le indicazioni e le funzionalità di controllo.

Ciò è realizzato tramite l'interfaccia uomo-macchina (HMI) del Sitras PRO. I Sitra

L'unità centrale PRO e i relativi dispositivi sono dietro questa porta all'interno della bassa tensione scompartimento.

Carrello di commutazione

Il carrello di commutazione è facilmente spostabile e manovrabile, grazie alle 4 grandi ruote. Due ruote guidate sulla parte anteriore e due fisse sulla posteriore. Non sono necessari attrezzi o dispositivi speciali per ritirare il carrello.

L'interruttore automatico ad alta velocità con i suoi contatti di potenza di autoaccoppiamento alla sbarra colletttrice è installato nella sezione centrale del carrello elevatore.

La parte fissa con interruttore è dotato di un robusto e sicuro ritiro e blocco del dispositivo.

Un indicatore di posizione meccanico sporge di circa 3 mm dal pannello in posizione isolata/prova.

Serrature

1. Il carrello elevatore non può essere ritirato dalla posizione di funzionamento o isolato/prova quando l'interruttore automatico CC ad alta velocità è in posizione "ON". L'interruttore DC è meccanicamente disattivato nello stesso momento in cui il carrello è meccanicamente sbloccato.

2. Il carrello elevatore può essere estratto completamente dal pannello solo se il connettore a bassa tensione è stato scollegato.

Dati tecnici

Nominal voltage DC	[V]	750
Rated current main busbar	[A]	7500
Rated current Incoming	[A]	4000
Rated current section feeders	[A]	4000
Rated short-circuit current HSCB-panels	[kA]	125
Rated track time constant	[ms]	100
Rated earth fault current (250 ms)	kA	50
Rated insulation voltage	[V]	2000
Power frequency withstand voltage (50 Hz, 1 min)	[kV]	8,3
Control voltage	[V]	DC 110
Max. ambient temperature	[°C]	+40
Panel height	[mm]	2200
Panel width		
- Incoming panel		800
- Section feeder panel	[mm]	600
- Bypass panel		600
- Return line panel		800
Panel depth	[mm]	1400
Degree of protection IP	-	IP20 / IP40
Colour	RAL	7047 (tele grey 4)

Normative e standard

EN 50123-6 IEC 61992-6	Railway applications - Fixed installations; D.C. switchgear - Part 6: D.C. switchgear assemblies
EN 50123-1 IEC 61992-1	Railway applications - Fixed installations; D.C. switchgear - Part 1: general
EN 60439-1 IEC 60439-1	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies
EN 50124-1	Railway applications - Insulation coordination - Part 1: Basic requirements; Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
EN 50163	Railway applications Supply voltages of traction systems
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

L'apparecchiatura di comando CC viene testata sulla base di prototipi secondo EN 50123-6 / IEC 61992-6 e EN/IEC 61439-2.

Ogni pannello è sottoposto ad un test di routine secondo EN 50123-6 / IEC 61992-6 prima di essere spedito dalla fabbrica.

Consegna, installazione

I pannelli possono essere forniti in unità di trasporto fino a quattro unità collegate.

Inoltre ogni parte fissa con interruttore, forma un'unità di trasporto indipendente.

I pannelli sono forniti pronti per il montaggio, cioè in loco devono essere eseguiti solo i collegamenti esterni ed i collegamenti dei pannelli tra le unità di trasporto.

Il quadro è destinato al montaggio a pavimento e ai collegamenti di potenza con cavi.

I cavi di alimentazione e di controllo sono inseriti nel vano morsettiera dal basso (in basso voce).

Volume di fornitura

Nello specifico ciascun assieme previsto per questa proposta è costituito dai seguenti componenti:

Pannello di arrivo

Pannelli di alimentazione a 2 sezioni

Pannello di bypass

Pannello di ritorno NEGATIVO

Documentazione standard fornita:

- Documentazione dell'impianto (disegni, schemi elettrici, elenchi)
- Istruzioni per l'uso, movimentazione e manutenzione

Accessori:

1 Accessori di messa a terra, unipolare (120mm²)

1 Asta di messa a terra, lunghezza 1m

1 Manovella di emergenza per sezionatore motorizzato

1 Asta di azionamento per il sezionatore con leva a occhiello.

Altri:

- Set isolanti per l'installazione (corrispondenti al numero di pannelli)
- Elementi di fissaggio per stabilire il collegamento del pannello tra le unità di trasporto
- Elementi di fissaggio per il montaggio dei pannelli sul pavimento

Tipi di pannello

Pannello di arrivo (con sezionatore)

Il pannello consiste di:

2 sezionatori unipolari, azionati a motore con 1 interruttore ausiliario 1 NO e 1 NC per segnalazione posizione

Corrente nominale: 4000 A

4 pulsanti luminosi (per azionamento a motore) che simultaneamente evidenziano la posizione dell'interruttore.

1 Voltmetro 0 - 1000 V / 0 - 2000V / 0 - 4000V, 96 mm x 96 mm

per il collegamento all'amplificatore tampone 10V/10V

1 dispositivo tampone 10 V / 10 V per la misura della tensione sulla sbarra collettore con intercettazione tramite partitore di tensione e fusibile.

1 Selettore remoto/locale (per azionamento motore).

1 Spia per allarme di gruppo.

1 Set di interruttori automatici, relè ausiliari ed altri accessori piccoli accessori per il controllore, chiusura e indicatori.

1 Sinottico / Diagramma di simulazione

Pannello di alimentazione di sezione (con bypass)

Il pannello consiste di:

1 interruttore automatico ad alta velocità DC con contatti di autoaccoppiamento

Corrente nominale: 4000 A

con sganciatore ausiliario istantaneo di sovracorrente regolabile

1 contatore di operazioni elettromeccaniche a 6 cifre

1 Selettore remoto/locale.

1 Spia per allarme di gruppo.

1 Unità di protezione e controllo numerico che consiste in:

1 Unità centrale tipo SIEMENS Sitras PRO CU, con accoppiamento Profinet bus

1 Amplificatore tampone: Tipo SIEMENS Sitras PRO BA

1 cavo a fibra ottica: Tipo SIEMENS Sitras PRO FO (per collegare l'unità centrale con l'amplificatore tampone)

1 contattore DC

Interruttore ausiliario 2NO/2NC come contattore di prova

1 Dispositivo di resistenza, 50 Ohm (per 750 V) , come resistenza di prova

1 Fusibile di prova completo.

1 Resistenza shunt

1 Set di interruttori automatici miniaturizzati, vari pulsanti, relè ausiliari e piccoli accessori per il controllo, il bloccaggio e gli indicatori.

1 sezionatore unipolare, azionato a motore con 1 interruttore ausiliario 1 NO e 1 NC per estremità posizione nella parte fissa come sezionatore di bypass

Corrente nominale: 4000

con manovella di emergenza

Interblocco con l'interruttore automatico DC dell'alimentatore di sezione associato e il circuito DC di bypass interruttore.

Pannello di bypass

Il pannello consiste di:

Attrezzatura secondo il pannello di alimentazione della sezione, ma senza sezionatore di bypas

Pannello di ritorno

Il pannello consiste di:

2 sezionatori unipolari, azionati a motore con 1 interruttore ausiliario 1 NO e 1 NC per estremità posizione

Corrente nominale: 4000

con manovella di emergenza (per azionamento a motore)

Bloccaggio con il sezionatore in entrata associato.

4 pulsante di segnalazione luminoso (per azionamento a motore) simultaneamente come indicatore di posizione dell'interruttore.

1 Spia per l'allarme di gruppo.

1 Resistenza shunt per corrente totale

2 Resistenze shunt per la corrente del raddrizzatore

1 Amperometro totalizzatore 96 mm x 96 mm

per il collegamento alla resistenza shunt

2 Raddrizzatore amperometro 96 mm x 96 mm

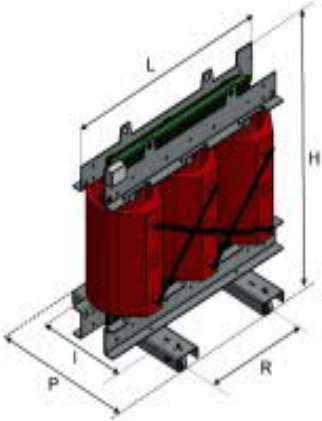
per il collegamento alla resistenza shunt

1 sensore di Hall e 1 alimentatore separato per il sensore di Hall per l'acquisizione del telaio corrente di guasto.

1 Set di interruttori automatici miniaturizzati, vari pulsanti, relè ausiliari e piccoli accessori per il controllo, il bloccaggio e la segnalazione.

1 Diagramma di simulazione

Trasformatori

Caratteristiche Elettriche	U.M.	Valore	Dimensionale Tecnico		
Potenza Nominale	KVA	1620			
Potenza di ciascun avv. secondario		810 kVA + 810 kVA			
Installazione - Grado di protezione		all'interno			
Frequenza nominale	Hz	50			
Tipo di raffreddamento		ARIA NATURALE			
Range Temp. Ambiente	°C	-5 /+ 45 °C			
Umidità relativa max.	%	93			
Altitudine sul livello del mare	m	<1000			
Tensione Nominale Primaria	V	20.000			
Regolazione tensione Primaria	V	±4 x 2,5%			
Corrente nominale Primaria	A	48,82			
Collegamento lato PRIMARIO		TRIANGOLO			
Tensione nomin. Secondari a Vuoto	V	590 - 590			
Corrente nominale Secondaria	A	793,58 - 793,58			
Collegamento lato SECONDARIO		STELLA - TRIANGOLO			
Gruppo Orario		Dy11/Dd0	Dati Dimensionali (indicativi)		
Livello isolamento Primario	kV	24/50/125	Lunghezza (L)	2380	mm
Livello isolamento Secondario	kV	3,6/10/20	Profondità (P)	1650	mm
Classe Amb-Climat.-Compo.al Fuoco		E2-C2-F1	Altezza (H)	2680	mm
Classi Isolamento PRI / SEC		F/F (155°C)	Altezza senza golfari	2480	mm
Categoria sovratensione OV4, Grado inquinamento PD4			Interasse (I) x (R)	1070x1070	mm
Sovratemperat. avv. Primari e Secondari	K	100	Diametro Ruote	200	mm
Trattamento avv. Primari e Secondari		INGLOBATO	Peso totale	7500	Kg
Perdite a Vuoto a Un Toll. +0 % (per doppio tensione consentito +15%)	W	3200	Rendimenti		
Perdite a carico a 75°C	W	15852	cos φ 1	75%	≥ 99,00%
Perdite a carico a 120°C Toll. +0 % (per doppio tensione consentito +10%)	W	18000	cos φ 1	100%	≥ 98,50%
Vcc di Corto Circuito a 20kV a	%	8			
Corrente a Vuoto a Un	%	0,6			
Livello di pressione acustica	dB	58			
Livello scariche parziali	pC	<10	Peak Efficiency Index (PEI) (%)		
Numero Fasi		3	99,06		
Materiale avvolgimenti:		Al / Al			

Equipaggiamento Standard incluso

nr. 6 Termosonde PT-100 su avv. B.T.
nr. 1 Termosonda PT-100 su nucleo
nr. 3 Barre regolazione tensione primaria
nr. 6 Terminali di B.T. in alluminio
nr. 1 Centralina Termometrica (CT-4)
nr. 1 Targa dati Caratteristiche
nr. 1 Morsetto di terra in acciaio inox
nr. 1 Cassetta di centralizzazione sonde IP55
nr. 4 Ruote orientabili (diametro taglia trafo)
nr. 4 Occhielli di traino
nr. 4 Golfari di sollevamento
nr. 1 Bollettino di collaudo
nr. 1 Dichiarazione di Conformità
nr. 1 Manuale uso e Manutenzione

Optionals (se q.tà = 0 → non inclusi)

nr.0 Terna di Scaricatori lato MT
nr.3 Terminale a spina tipo ELASTIMOD parte fissa EN50180 tipo A1
nr.0 Terminale a spina tipo ELASTIMOD parte mobile
nr.0 Supporti antivibranti
nr.0 Ventilazione forzata per trafo (fino a 630 KVA)
nr.0 Centralina controllo Ventilazione (cod. CT-100)
nr.0 Barre speciali in rame -
nr.0 Box autoportante IP30 per trafo
nr.0 Sonde di temperatura Aggiuntive (PT-100)
nr.0 Sonde di temperatura PTC resistor (PTC 155°C)
Incluse barre per commutazione doppio rapporto sull'avvolgimento primario
* Le dimensioni e i pesi sono indicativi
Il valore della pressione acustica è relativa alla distanza di 1 m con una tolleranza di ±3dB
Altre tolleranze come da normativa IEC 60076-11

Sistema di Automazione e Diagnostica

Di seguito viene descritta in sintesi la fornitura l'ammodernamento impiantistico di una sottostazione tipo.

La descrizione è calzante per tutte le sottostazioni afferenti lo scopo di forniture: SSE via della Pace, SSEForcellini, SSE Voltabarozzo

Descrizione Tecnica SAD

Nell'ambito di nuove forniture di SSE è prevista l'installazione di un sistema di automazione e diagnostica, nel seguito identificato con l'acronimo SAD, per il controllo e la supervisione locale degli impianti.

Il SAD è costituito da una Unità Centrale di Automazione (UCA) connessa in fibra ottica agli apparati periferici di controllo e automazione (UPC) e protezione (UPP).

UCA

Composizione

Di seguito elenchiamo la composizione standard valido per le SSE di nuova fornitura.

- Fornitura e messa in servizio del Sistema di Diagnostica e Manutenzione locale della SSE denominato UCA. Il sistema sarà equipaggiato con un elaboratore che svolgerà le funzioni di server, equipaggiato con due monitor, uno da 24" che svolge le funzioni di Postazione Operatore, e uno da 42" che svolge le funzioni di Sinottico di Stazione.
- Attività sistemistica relativa alla configurazione del data-base, realizzazione delle pagine video, parametrizzazione e personalizzazione del sistema.
- Attività di verifica, collaudo e messa in servizio comprensivo dell'interfacciamento delle unità periferiche (UPC) e delle logiche implementate.
- Fornitura, programmazione, test e messa in servizio di apparati di rete per la connessione del sottosistema UCA e degli apparati UPC e UPP alla LAN di Stazione. Per l'esatto numero degli apparati si vedano le singole descrizioni delle SSE nel documento 322.2534 Scopo di fornitura rev.0.
- Fornitura, programmazione, test e messa in servizio di apparati di controllo denominati UPC connessi al sottosistema UCA attraverso la LAN di Stazione.
- Fornitura, programmazione, test e messa in servizio di apparati di protezione in CA, denominati UPP connessi al sottosistema UCA attraverso la LAN di Stazione.
- Attività di parametrizzazione e messa in servizio di apparati di protezione in CC, denominati UPP connessi al sottosistema UCA attraverso la LAN di Stazione.
- Fornitura di un kit di cavi fibra ottica per la realizzazione dell'anello in fibra ottica della LAN di stazione (incluse terminazioni fibre).

Gateway di Telecomando TE

Il gateway di telecomando si compone di moduli hardware e software destinati a svolgere, nell'ambito del SAD, le seguenti funzioni:

- Interfaccia dell'impianto verso il centro di telecontrollo superiore;
- colloquio diretto con le UPC e UPP;
- Gestione della liceità dei comandi determinata dalla posizione del selettore locale/remoto
- Automazioni per sintesi e filtro delle informazioni dalle unità funzionali verso il centro di telecontrollo superiore
- Automazioni per interblocco comandi coerentemente con lo stato del selettore locale/remoto
- Autodiagnostica delle sue componenti

Per garantire la massima affidabilità il Gateway di Telecomando TE prevede le seguenti ridondanze:

- Alimentatori.
- CPU di comunicazione

Protocollo di comunicazione della LAN di SSE

La soluzione qui proposta prevede l'utilizzo del protocollo IEC 61850 per la comunicazione tra UCA e UPC e

tra Gateway di Telecomando TE e UPC.

La comunicazione verso le UPP sarà effettuata direttamente dal sistema SAD con protocollo IEC 61850.

Note

Poiché nel capitolato non è presente una lista dei segnali predefinita, l'equipaggiamento delle UPC è stato stimato in base alle precedenti realizzazioni ed in base alla architettura della nostra soluzione. Eventuali variazioni rispetto a quanto previsto nella presente quotazione che si rendessero necessarie in fase operativa saranno oggetto di trattativa separata.

Analogamente, sia il numero sia la tipologia degli stalli funzionali sono frutto della documentazione in nostro possesso e della nostra esperienza, pertanto eventuali variazioni, sia nel numero sia nel tipo, che si rendessero necessarie in fase operativa saranno oggetto di trattativa separata.

Per mantenere il livello di sicurezza delle manovre effettuate direttamente sulle apparecchiature le automazioni sugli stalli si intendono realizzati con filature, pertanto eventuali funzioni software ridondanti tali automazioni non sono implementate e qualora si rendessero necessarie saranno oggetto di trattativa separata.

Non sono previste automazioni sulle UPC di stallo.

Nel sistema SAD sarà possibile implementare interblocchi di invio comando in considerazione dello stato del selettore TE/TI, non sono previste logiche di automazione della SSE.

L'automazione di richiusura automatica dopo apertura generale non è da considerare applicabile nelle SSE.

La automazione di chiusura automatica dei sezionatori di II fila dopo apertura generale potrà essere effettuata direttamente dal Gateway.

Il personal computer fornito sarà equipaggiato con il solo SW, di base e applicativo, proprietario Siemens o di terze parti necessario alla conduzione del sistema di automazione e diagnostica.

Verrà fornita una licenza SICAM SCC e una licenza TOOLBOX per la configurazione del sistema per ciascuna SSE.

Ogni altro SW (ADOBE Acrobat Standard, Autocad LT 2007, Microsoft Project, Microsoft Office, ecc) non sarà installato.

Il protocollo di comunicazione per il collegamento UCA – UPC e UCA – UPP sarà IEC 61850.

La comunicazione con il centro di telecontrollo superiore di riferimento, se presente, sarà IEC 60870-5-104.

Non è prevista la fornitura di armadi dedicati a contenere gli apparati per la protezione e controllo degli stalli, infatti i suddetti si intendono in fornitura sciolta.

Non sono previste attività per eventuali omologazioni delle celle.

E' prevista la parametrizzazione delle protezioni a bordo delle celle a 750V DC e la messa in servizio degli apparati.

La fornitura è comprensiva della documentazione tecnica richiesta.

Le attività si intendono terminate alla consegna della singola SSE da parte di Siemens al Committente diretto. Non è prevista l'assistenza durante una eventuale attività da parte di una commissione di verifica tecnica. In questa fase la presenza di Siemens in SSE sarà garantita solo per interventi in garanzia.

L'eventuale assistenza, se richiesta, sarà quotata a consuntivo sulla base di tariffa giornaliera.

Descrizione delle Attività

Pre FAT e FAT

Le attività di Pre FAT e FAT degli apparati di nuova fornitura avverranno presso il laboratorio Siemens.

Durante il pre-FAT sarà effettuata la battitura punti e la verifica degli indirizzi di comunicazione con una versione dello SCADA già configurata sia per la parte Data Base sia per la parte pagine grafiche.

Durante il FAT sarà verificata l'esattezza della fornitura in termini di item e la corretta comunicazione tra SCADA e gli apparati periferici in fornitura.

Sarà cura del committente diretto procurare per il Pre-FAT gli apparecchi UPP, nonché garantire la disponibilità di personale competente, durante l'intera durata del PRE-FAT, nel caso in cui la parametrizzazione di tali apparati non venga assegnata a Siemens.

Si intende che gli oneri per la fornitura e le attività di assistenza al Pre-FAT riguardante apparati non di nostra fornitura, non sono imputabili a Siemens.

Al termine del FAT, gli apparati sciolti saranno consegnati al fornitore degli stalli per l'inserimento nei quadri.

Non è previsto un I-FAT presso il fornitore degli stalli.

Messa in servizio

Le attività di messa in servizio comprendono esclusivamente la verifica della comunicazione, della congruenza del cablaggio effettuato in SSE e delle logiche di Stallo con quanto già testato in sede di FAT.

Le attività di messa in servizio degli apparati in fornitura avverrà solo dopo che l'installatore avrà proceduto alla loro completa installazione in SSE e verificata la corretta alimentazione.

Le attività di messa in servizio non comprendono le prove per l'interfacciamento al sistema di controllo superiore.

Sarà cura del committente diretto garantire la disponibilità di personale competente, durante l'intera durata della messa in servizio, nel caso in cui la fornitura e parametrizzazione di apparati UPP e UPC non venga assegnata a Siemens.

Si intende che gli oneri per le attività di assistenza alla messa in servizio riguardante apparati non di nostra fornitura, non sono imputabili a Siemens.

Le ore per giornate si intendono pari a 8, consecutive, feriali e diurne. Qualora si rendesse necessario lo svolgimento delle attività di messa in servizio durante le ore notturne o festive, per ogni ora effettuata sarà riconosciuta una maggiorazione.

Eventuali sospensioni, non causate da problematiche imputabili a Siemens, dovranno essere tempestivamente comunicate e saranno oggetto di revisione del Piano di lavoro ed eventualmente alla esposizione di ulteriori oneri da parte di Siemens.

Ai fini di una corretta definizione delle attività incluse e delle pre-condizioni del sito che possano consentire di eseguire le attività nel tempo previsto si rimanda al capitolo "Precondizioni per Messa in servizio e Site Acceptance Test (SAT)".

Precondizioni per Messa in servizio e Site Acceptance Test (SAT)

L'esecuzione delle attività da parte di Siemens è subordinato alle seguenti condizioni:

- Ricezione, da parte del Cliente, della documentazione sulla valutazione dei rischi da interferenze (documento DUVRI ai sensi del D. Lgs. n. 81/2008);
- La messa in servizio è limitata alle sole apparecchiature di nostra fornitura;
- La verifica del corretto funzionamento delle apparecchiature AT e di tutte le altre apparecchiature interagenti con quelle di nostra fornitura (es. sistemi di alimentazione ausiliaria, dispositivi di teleprotezione, vettori di comunicazione, ecc.) sarà stata effettuata con esito positivo prima dell'inizio della messa in servizio;
- Al momento di inizio della messa in servizio, tutti gli armadi di protezione, comando e controllo e tutte le apparecchiature da tavolo (PC, tastiere, mouse, stampanti, ecc.) saranno stati già posati, cablati verso tutti i sistemi interagenti (es. organi AT, sistemi di alimentazione ausiliaria, dispositivi di teleprotezione, vettori di comunicazione, ecc), interconnessi per mezzo delle reti di comunicazione seriale in fibra ottica, etc.;
- Gli apparati all'interno dei quadri di protezione, comando e controllo verranno messi in servizio senza tempi di attesa uno dopo l'altro;
- La giornata lavorativa è pari a 8 ore;
- Durante la messa in servizio, un vs. responsabile tecnico (specializzato elettrico) e un responsabile di sicurezza saranno a disposizione dei tecnici Siemens DG in cantiere;

Per l'esecuzione dei lavori dovranno essere resi disponibili i servizi di cantiere quali per. es. ufficio, mezzi per lo spostamento, prese di rete, etc.;

- Tutta l'area interessata dalle attività di messa in servizio dovrà essere predisposta e resa libera e disponibile per l'inizio lavori;
- La stazione o parte di rete elettrica in fase di messa in servizio dovrà essere fuori esercizio e disponibile all'esecuzione delle prove in modo continuativo;
- Eventuali ritardi e/o interruzioni nell'esecuzione dei lavori per cause non direttamente imputabili a Siemens DG (p.e. indisponibilità dell'impianto, malfunzionamenti di apparati non in fornitura, ripristino di cablaggi da voi eseguiti in maniera errata, ripristino di una connessione in fibra ottica danneggiata o malfunzionante, indisponibilità dei vettori di comunicazione, necessità di esercizio provvisorio di stazioni in fase di commissioning, etc.) saranno conteggiati a parte secondo tariffa giornaliera.
- I tempi di trasferimento e viaggi interni saranno considerati come tempi di normale lavoro;
- Sono escluse dal conteggio le attività relative ad iniezioni primarie.

4. VALUTAZIONE ECONOMICA NON IMPEGNATIVA

Con riferimento a quanto indicato nella tabella seguente, fermo restando quanto previsto alle descrizioni precedenti, alle apparecchiature costituenti la configurazione delle SSE Voltabarozzi, Via della Pace e Forcellini sono attribuibili le seguenti valutazioni economiche non impegnative:

ID	Scopo di fornitura	N° Unità	Prezzo unitario €	Prezzo Totale €
1	VA.NP00.A01.18.0001 TRASFORMATORE DI GRUPPO 1620 kVA - 20 kV / 590-590 V	4	61.500,00	246.000,00
2	VA.NP00.A01.18.0002 GRUPPO RADDRIZZATORE IN QUADRO DA 1.500 kW (2x750 kW cad) - 750 Vcc	4	56.183,00	224.732,00
3	Pannello Arrivo	4	33.237,00	132.948,00
4	VA.NP00.A01.18.0003 CELLA ALIMENTATORE EXTRARAPIDO 750 Vcc	8	44.107,00	352.856,00
5	CELLA ALIMENTATORE EXTRARAPIDO 750 Vcc per BY PASS PANEL	3	39.705,00	119.115,00
6	VA.NP00.A01.18.0004 CELLA NEGATIVO 750 Vcc	4	34.247,00	136.988,00
7	Corto Circuitatore	3	26.619,00	79.857,00
8	VA.NP00.A01.18.0006 CELLA SEZIONATORE PRIMA FILA 750 Vcc	8	18.735,00	149.880,00
9	VA.NP00.A01.18.0007 CELLA SEZIONATORE SECONDA FILA 750 Vcc	5	18.735,00	93.675,00
10	VA.NP00.A01.18.0008 fornitura, trasporto in sito, installazione e la messa in servizio (incl. Prove in fabbrica ed in sito) del sistema di Automazione e diagnostica SAD della SSE Viale della Pace	1	390.875,00	390.875,00
11	VA.NP00.A01.18.0009 fornitura, trasporto in sito, installazione e la messa in servizio (incl. Prove in fabbrica ed in sito) del sistema di Automazione e diagnostica SAD della SSE Forcellini	1	364.858,00	364.858,00
12	VA.NP00.A01.18.0010 fornitura, trasporto in sito, installazione e messa in servizio (incl. Prove in fabbrica ed in sito) del sistema di Automazione e diagnostica SAD della SSE Voltabarozzo	1	416.349,00	416.349,00
13	VA.NP00.A01.18.0011 CELLA CONGIUNTORE 750 Vcc - da installare in SSE VOLTABAROZZO	2	33.836,00	67.672,00

Totale informativa commerciale € 2.775.805,00

ESCLUSIONI DALLA FORNITURA

- Inverter per le SSE in fornitura
- Installazione, configurazione, parametrizzazione e messa in servizio di qualsiasi apparecchiatura non compresa nello scopo di fornitura.
- Qualsiasi tipologia di cavo al netto dei cavi interni ai quadri in Scopo.
- Fornitura, posa e parametrizzazione di qualsiasi componente per la realizzazione della LAN di comunicazione (switch, router ecc) al netto di quanto espresso nell'informativa.
- I-Fat presso il fornitore dei quadri
- Studio di selettività e taratura protezioni
- Ingegneria delle SSE: verrà fornita la sola ingegneria dei quadri in fornitura
- Fornitura e messa in servizio di apparati di comunicazione per la connessione tra la SSE ed il sistema di controllo superiore di riferimento.
- Fornitura e/o attività riguardante il sistema di controllo superiore.
- Coppia telefonica per collegamento fra la SSE e il sistema di controllo superiore
- Arredi
- Realizzazione di eventuali opere edili ed elettromeccaniche
- Condizionatori per la SSE
- Centraline anti intrusione ed antincendio
- Tutto quanto non esplicitamente indicato nel presente documento

Distinti saluti.

Siemens Mobility s.r.l.

SPETT.LE - MESSRS

Italfer Spa

Via V. G. Galati, 71 - Piano N° 3 - Stanza N° 302

00155 Roma

RM

C.A. Sig. Marco Laurini

Tesar S.r.l.
Località Chiaveretto 37 / B, 52010 Subbiano
T +39 0575 3171
F +39 0575 317201
info@tesar.eu
www.tesar.eu

CLIENTE - CUSTOMER	IVA - VAT	ZONA - AREA	AG.	CATEG.	DEP. - STORE	TIPO DOCUMENTO - TYPE OF DOC.	NUMERO - NUMBER	DATA - DATE
		1			10	OFFERTA	I-16732 /10	14/06/2019
CONDIZIONI DI PAGAMENTO - TERMS OF PAYMENT								
Da concordare								
TELEFONO - TELEPHONE		FAX		VALUTA - CURRENCY		PARTITA IVA - VAT CODE		
				EURO				
VS. RIFERIMENTO - YOUR REF.								
Padova Tram SIR 3 - Richiesta di Offerta - Trasformatori								
NR. NO.	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	CONSEGNA DELIVERY	U.M.	QUANTITA QUANTITY	PREZZO UNITARIO UNIT PRICE	IMPORTO NETTO NET PRICE		
1	Trasformatore di potenza in Resina da 1.620/810-810kVA - Cl. 24kV Rapp. 20/0,59-0,59kV Dd0y11 - Vcc8% - Trasformatore di Gruppo <i>Caratteristiche tecniche e accessori come da scheda tecnica allegata</i> Accessori	<u>Da concordare</u>	N.	4	32.700,00 €	130.800,00 €		
2	N° 6+1 termoresistenza PT100Ohm cablata in cassetta	<u>Da concordare</u>	N.	4	Incluso			
3	Centralina TSX1 fornita sciolta	<u>Da concordare</u>	N.	4	Incluso			
	Prove di Accettazione e/o di Tipo /Speciali con quotazione separata come da allegato Scheda Prezzi	<u>Da concordare</u>						
4	Resa a bordo camion f.co cantiere in Padova, no scarico a terra Validità quotazioni : 30gg e con ordine per consegne entro Dicembre 2020, per ordine con date di consegna successive ci riserviamo di confermare e/o variare le quotazioni esposte Per informazioni in merito alla presente offerta contattare : Tesar Srl - Sig. Pallini A. - Tel. 0575 317.216 Ag. Eurolettra - Sig. Mastrilli - 06 5011507	<u>Da concordare</u>	N.	4	300,00 €	1.200,00 €		
SPEDIZIONE - SHIPMENT								
1/2 NOSTRO								
RESA - DELIVERY								
F.CO N/S STAB. CHIAVERETTO								
IMBALLO - PACKING								
POLIETILENE								
GARANZIA - GUARANTEE								
24 mesi dalla messa in servizio, non oltre 36 dalla resa.								
Validità dell'offerta: L'offerta e' stata redatta con le quotazioni del lamierino magnetico alla data odierna. A causa della fluttuazione dei prezzi e della irreperibilità dello stesso, la validità dell'offerta e' di 60 giorni . Dopo la scadenza, in caso di ordine, ci riserviamo di verificare la disponibilità e la quotazione, e di aggiornarvi la nostra offerta. Data di consegna: A causa della fluttuazione dei prezzi e della indisponibilità del lamierino magnetico, la nostra quotazione è riferita a date di consegna massime di due mesi. Per consegne oltre i due mesi, in caso di ordine, ci riserviamo di verificare la validità dei prezzi e la disponibilità del lamierino magnetico. NOTE: The transformers will be exactly as per this offer. any change both in technical and economical aspects will have to be evaluated and eventually the offer will have to be revised as a consequence The transformer will be designed, manufactured and tested according to IEC standards. no other standard will be applicable. The transformer will be complete only with the a/m accessories. any other accessory if requested will have to be quoted separately. In the quotation only routine tests and partial discharges measurement will be included. any type and / or special test, if requested will have to be quoted separately. From the quotation it's excluded any witness to test from any third party. From the quotation it's excluded any check/calculation due to seismic activity.								

Offerta : AB/BE/PA/2020/0107 Rev. 2 Del : 14/04/2020
Pieve Santo Stefano, 14/04/2020

Spett.le
ITALFERR S.p.A.
Direzione Tecnica
U.O.Tecnologie Centro
Via V. G. Galati, 71
00151 Roma

Alla cortese attenzione dell'Ing. Marco Laurini

Oggetto: **Rdo e-mail del 16/03/2020**
Linea SIR3 Padova – Offerta cavi

Nel ringraziarvi per la vostra richiesta abbiamo il piacere di sottoporvi le nostre quotazioni come indicato nell'allegato 1 (8 pagine).

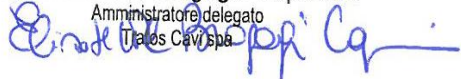
Riepiloghiamo di seguito le condizioni commerciali dell'offerta tecnica :

Resa : FCO Destino scarico escluso territorio Italiano
Programma Consegne: da convenire
Imballo : compreso nel prezzo, bobine a perdere
Pezzature: standard Tratos
Tolleranze: sulla singola pezzatura e sul totale +/-3%

Cordiali saluti,

Ing. Elisabetta Bragagni Capaccini

Amministratore delegato
Tratos Cavi S.p.A.



Tratos Cavi S.p.A.

Sede legale - via Stadio, 2 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR), Italy
Tel: +39 0575 794.1 - Fax: +39 0575/798026
e-mail: andrea.piccini@tratos.it - www.tratosgroup.com
Cod.Fisc.: 00861640514 - P.Iva: 02328320516
Reg. Imprese: CCIAA Arezzo REA n° 74421
Capitale Sociale € 12.612.304,20 i.v.
Società soggetta ad attività di direzione e controllo da parte di: Tratos Srl
C.F. 01799580400 - Rea CCIA di Ar n. 100195/AR



Certificato N° SST-0001/2018
Sicurezza e Salute sul Lavoro
OHSAS 18001:2007



Certificato N° ER-1034/1998
Azienda certificata
ISO 9001:2015



CERTIFICATE NO: ECS-048



CERTIFICATE NO: CS1-044

Pos.	Codice ITALFERR	Specifica Tratos	Descrizione Articolo	Classif. CPR	Quantità mt	Prezzo €/mt
1	VA.NP00.A01.18.0100	201488	RG7H1R 3,6/6 kV 1X120 H95	Eca	250	18,37
	Alternativa					
2	VA.NP00.A01.18.0100	201487	RG16H1R16 3,6/6 kV 1X120 H95	Cca-s3,d1,a3	250	19,52
					Quantità N.	Prezzo €/cad
3	VA.NP00.A01.18.0200	---	FORNITURA TERMINALE DA ESTERNO PER CAVO 1x120 mm ² 3,6/6 kV con schermo da 95mm ² -RG7H1R- TERMINAZIONE UNIPOLARE TERMORESTRINGENTI DA INTERNO PER CAVO UNIPOLARE AD ISOLAMENTO ESTRUSO, SCHERMO A FILI, 7.2KV SEZ. 70-120MM ² CAPOCORDA MECCANICO TYCO A VITE CON TESTA A ROTTURA PREDETERMINATA CON FORO OCCHIELLO DA 13, PER CONDUTTORE IN RAME OIN ALLUMINIO, SEZZ. 35-150MM ²	---	39	22,88
4		---	INSTALLAZIONE		39	135,29
					Quantità mt	
5	VA.NP00.A01.18.0101	201494	RG16H1M16 3,6/6 kV 1X150 H95	Cca s1b-d1-a1	1.200	19,36

Tratos Cavi S.p.A.

Sede legale - via Stadio, 2 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR), Italy

Tel: +39 0575 794.1 - Fax: +39 0575/798026

e-mail: andrea.piccini@tratos.it - www.tratosgroup.com

Cod.Fisc.: 00861640514 - P.Iva: 02328320516

Reg. Imprese: CCIAA Arezzo REA n° 74421

Capitale Sociale € 12.612.304,20 i.v.

Società soggetta ad attività di direzione e controllo da parte di: Tratos Srl

C.F. 01799580400 - Rea CCIA di Ar n. 100195/AR


 Certificato N° SST-0001/2018
Sicurezza e Salute sul Lavoro
OHSAS 18001:2007

 Certificato N° ER-1034/1998
Azienda certificata
ISO 9001:2015


CERTIFICATE NO: ECS-048



CERTIFICATE NO: CS1-044

Pos.	Codice ITALFERR	Specifica Tratos	Descrizione Articolo	Classif. CPR	Quantità N.	Prezzo €/cad
6	VA.NP00.A01.18.0201	---	FORNITURA TERMINALE DA ESTERNO PER CAVO 1x150 mm ² 3,6/6 kV con schermo da 95mm ² -Cca s1b-d1-a1 TERMINAZIONE UNIPOLARE TERMORESTRINGENTI DA INTERNO PER CAVO UNIPOLARE AD ISOLAMENTO ESTRUSO,SCHERMO A FILI, 7.2KV SEZZ. 150-240MM ² CAPOCORDA MECCANICO TYCO A VITE CON TESTA A ROTTURA PREDETERMINATA CON FORO OCCHIELLO DA 13, PER CONDUTTORE IN RAME O IN ALLUMINIO, SEZ. 35-150MM ²	---	21	23,22
7		---	INSTALLAZIONE	---	21	127,77
8	VA.NP00.A01.18.0211	---	TERMINAZIONE UNIPOLARE TERMORESTRINGENTI DA INTERNO PER CAVO UNIPOLARE AD ISOLAMENTO ESTRUSO,SCHERMO A FILI, 7.2KV SEZ. 150-240MM ² CAPOCORDA MECCANICO TYCO A VITE CON TESTA A ROTTURA PREDETERMINATA CON FORO OCCHIELLO DA 13, PER CONDUTTORE IN RAME O IN ALLUMINIO, SEZZ. 35-150MM ² SCHERMO A FILI, 7.2KV SEZZ. 150-240MM ² CAPOCORDA MECCANICO TYCO A VITE CON TESTA A ROTTURA PREDETERMINATA CON FORO OCCHIELLO DA 13, PER CONDUTTORE IN RAME O IN ALLUMINIO, SEZZ. 35-150MM ²	---	21	23,22
9		---	INSTALLAZIONE	---	21	135,29

Tratos Cavi S.p.A.

Sede legale - via Stadio, 2 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR), Italy
Tel: +39 0575 794.1 - Fax: +39 0575/798026
e-mail: andrea.piccini@tratos.it - www.tratosgroup.com
Cod.Fisc.: 00861640514 - P.Iva: 02328320516
Reg. Imprese: CCIAA Arezzo REA n° 74421
Capitale Sociale € 12.612.304,20 i.v.
Società soggetta ad attività di direzione e controllo da parte di: Tratos Srl
C.F. 01799580400 - Rea CCIA di Ar n. 100195/AR



Certificato N° SST-0001/2018
Sicurezza e Salute sul Lavoro
OHSAS 18001:2007



Certificato N° ER-1034/1998
Azienda certificata
ISO 9001:2015



CERTIFICATE NO: ECS-048



CERTIFICATE NO: CS1-044

Pos.	Codice ITALFERR	Specifica Tratos	Descrizione Articolo	Classif. CPR	Quantità mt	Prezzo €/mt
10	VA.NP00.A01.18.0102	201493	RG16H1M16 3,6/6 kV 1X300 H95	Cca s1b-d1-a1	12.000	29,62
					Quantità N.	Prezzo €/cad.
12	VA.NP00.A01.18.0202		FORNITURA TERMINALE DA INTERNO PER CAVO 1x300 mm ² 3,6/6 kV con schermo da 95mm ² -Cca s1b-d1-a1 TERMINAZIONE UNIPOLARE TERMORESTRINGENTI DA INTERNO PER CAVO UNIPOLARE AD ISOLAMENTO ESTRUSO, SCHERMO A FILI, 7.2KV SEZ. 300-500MM ² CAPOCORDA MECCANICO TYCO A VITE CON TESTA A ROTTURA PREDETERMINATA CON FORO OCCHIELLO DA 17, PER CONDUTTORE IN RAME O IN ALLUMINIO, SEZ. 120-300MM ²	---	21	35,44
13		---	INSTALLAZIONE	---	21	135,29
					Quantità mt	Prezzo €/mt
14	VA.NP00.A01.18.0103	201486	RG7H1R 3,6/6 kV 1X400 H95	Eca	3.000	35,52
	Alternativa					
15	VA.NP00.A01.18.0103	201485	RG16H1R16 3,6/6 kV 1X400 H95	Cca-s3,d1,a3	3.000	36,95
16	VA.NP00.A01.18.0104	201492	RG16H1M16 3,6/6 kV 1X400 H95	Cca s1b-d1-a1	2.000	37,52

Tratos Cavi S.p.A.

Sede legale - via Stadio, 2 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR), Italy
Tel: +39 0575 794.1 - Fax: +39 0575/798026
e-mail: andrea.piccini@tratos.it - www.tratosgroup.com
Cod.Fisc.: 00861640514 - P.Iva: 02328320516
Reg. Imprese: CCIAA Arezzo REA n° 74421
Capitale Sociale € 12.612.304,20 i.v.
Società soggetta ad attività di direzione e controllo da parte di: Tratos Srl
C.F. 01799580400 - Rea CCIA di Ar n. 100195/AR



Certificato N° SST-0001/2018
Sicurezza e Salute sul Lavoro
OHSAS 18001:2007



Certificato N° ER-1034/1998
Azienda certificata
ISO 9001:2015



CERTIFICATE NO: ECS-048



CERTIFICATE NO: CS1-044

Pos.	Codice ITALFERR	Specifica Tratos	Descrizione Articolo	Classif. CPR	Quantità N.	Prezzo €/cad.
17	VA.NP00.A01.18.0204		FORNITURA TERMINALE DA INTERNO PER CAVO 1x400 mm ² 3,6/6 kV con schermo da 95mm ² -Cca s1b-d1-a1 TERMINAZIONE UNIPOLARE TERMORESTRINGENTI DA INTERNO PER CAVO UNIPOLARE AD ISOLAMENTO ESTRUSO, SCHERMO A FILI, 7.2KV SEZ. 300-500MM ² CAPOCORDA MECCANICO TYCO A VITE CON TESTA A ROTTURA PREDETERMINATA CON FORO OCCHIELLO DA 17, PER CONDUTTORE IN RAME O IN ALLUMINIO, SEZZ. 185-400MM ²	---	21	38,44
18			INSTALLAZIONE		21	135,29

Tratos Cavi S.p.A.

Sede legale - via Stadio, 2 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR), Italy
Tel: +39 0575 794.1 - Fax: +39 0575/798026
e-mail: andrea.piccini@tratos.it - www.tratosgroup.com
Cod.Fisc.: 00861640514 - P.Iva: 02328320516
Reg. Imprese: CCIAA Arezzo REA n° 74421
Capitale Sociale € 12.612.304,20 i.v.
Società soggetta ad attività di direzione e controllo da parte di: Tratos Srl
C.F. 01799580400 - Rea CCIA di Ar n. 100195/AR



Certificato N° SST-0001/2018
Sicurezza e Salute sul Lavoro
OHSAS 18001:2007



Certificato N° ER-1034/1998
Azienda certificata
ISO 9001:2015



CERTIFICATE NO: ECS-048



CERTIFICATE NO: CS1-044

Pos.	Codice ITALFERR	Specifica Tratos	Descrizione Articolo	Classif. CPR	Quantità N	Prezzo €/Cad.
19	VA.NP00.A01.18.0300	---	Fornitura dell'insieme di materiali occorrenti per l'esecuzione di giunzione in resina per posa sotterranea (in pozzetto) con cavo derivato a 90° "T". La giunzione dovrà essere realizzata tra due cavi da 1x300mm ² 3,6/6kV con schermo da 95mm ² (passanti) ed un cavo 1x120mm ² 3,6/6kV con schermo da 95mm ² (derivato).	--	14	332,44
20	VA.NP00.A01.18.0300	---	INSTALLAZIONE IN POZZETTO 120X120Xh100 cm 4xterminazioni da 300 4xcapocorda da 300 1xterminazione da 120 1xcapocorda 120 Cassetta inox dimensioni 900x500xH300 mm certificata IP68 4 pressacavo x 300mm2 1 presssacavo x 120mm2 1 PIATTO DI RAME 50x10 3 FORI disposizione messa a terra della cassetta barra interna per ancoraggio pezzi isolata Conduttore 300mm2 con d=20,6mm Conduttore 120mm2 con d=12,70mm	---	14	676,47

Tratos Cavi S.p.A.

Sede legale - via Stadio, 2 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR), Italy

Tel: +39 0575 794.1 - Fax: +39 0575/798026

e-mail: andrea.piccini@tratos.it - www.tratosgroup.com

Cod.Fisc.: 00861640514 - P.Iva: 02328320516

Reg. Imprese: CCIAA Arezzo REA n° 74421

Capitale Sociale € 12.612.304,20 i.v.

Società soggetta ad attività di direzione e controllo da parte di: Tratos Srl

C.F. 01799580400 - Rea CCIA di Ar n. 100195/AR


 Certificato N° SST-0001/2018
Sicurezza e Salute sul Lavoro
OHSAS 18001:2007

 Certificato N° ER-1034/1998
Azienda certificata
ISO 9001:2015


CERTIFICATE NO: ECS-048



CERTIFICATE NO: CS1-044

Pos.	Codice ITALFERR	Specifica Tratos	Descrizione Articolo	Classif. CPR	Quantità N	Prezzo €/cad
21	VA.NP00.A01.18.0301	---	Fornitura dell'insieme di materiali occorrenti per l'esecuzione di giunzione in resina per posa sotterranea (in pozzetto) con cavo derivato a 90° "T". La giunzione dovrà essere realizzata tra due cavi da 1x240mm ² 0,6/1kV (passanti) e un cavo 1x120mm ² 0,6/1kV ² (derivato)	---	18	288,66
22	VA.NP00.A01.18.0301	---	INSTALLAZIONE IN POZZETTO 120X120Xh100 cm 4xterminazioni da 240 4xcapocorda da 240 1xterminazione da 120 1xcapocorda 120 Cassetta inox dimensioni 900x500xH300 mm certificata IP68 4 pressacavo x 240mm ² 1 presssacavo x 120mm ² 1 PIATTO DI RAME 50x10 3 FORI disposizione messa a terra della cassetta barra interna per ancoraggio pezzi isolata Conduttore 240mm ² con d=16mm Conduttore 120mm ² con d=12,70mm	---	18	676,47

Tratos Cavi S.p.A.

Sede legale - via Stadio, 2 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR), Italy

Tel: +39 0575 794.1 - Fax: +39 0575/798026

e-mail: andrea.piccini@tratos.it - www.tratosgroup.com

Cod.Fisc.: 00861640514 - P.Iva: 02328320516

Reg. Imprese: CCIAA Arezzo REA n° 74421

Capitale Sociale € 12.612.304,20 i.v.

Società soggetta ad attività di direzione e controllo da parte di: Tratos Srl

C.F. 01799580400 - Rea CCIA di Ar n. 100195/AR


 Certificato N° SST-0001/2018
Sicurezza e Salute sul Lavoro
OHSAS 18001:2007

 Certificato N° ER-1034/1998
Azienda certificata
ISO 9001:2015


CERTIFICATE NO: ECS-048



CERTIFICATE NO: CS1-044

Pos.	Codice ITALFERR	Specifica Tratos	Descrizione Articolo	Classif. CPR	Quantità N	Prezzo €/cad
23	VA.NP00.A01.18.0302	---	Fornitura e posa in opera dell'insieme di materiali occorrenti per l'esecuzione di giunzione in resina per posa sotterranea (in pozzetto) con cavi derivati a 90° "doppia T". La giunzione dovrà essere realizzata tra due cavi da 1x300mm ² / 1x400mm ² 3,6/6kV con schermo da 95mm ² (passanti) e quattro un cavi 1x150mm ² 3,6/6kV con schermo da 95mm ² (derivati)	---	2	576,44
24	VA.NP00.A01.18.0302	---	INSTALLAZIONE IN POZZETTO 120X120Xh100 cm 2xterminazioni da 300- 2xterminazioni da 400- 2xcapocorda da 300 - 2xcapocorda da 400 - 4xterminazione da 150 - 4xcapocorda 150 Cassetta inox dimensioni 900x700xH300 mm certificata IP68 2pressacavo x 300mm2 - 2pressacavo x 400mm2 4 pressacavo x 150mm2 - 1 PIATTO DI RAME 100x10 4 FORI disposizione messa a terra della cassetta - barra interna per ancoraggio pezzi isolata -Conduttore 300mm2 con d=20,6mm - Conduttore 400mm2 con d=22,90mm - Conduttore 150mm2 con d=14mm	---	2	1.082,353
					Quantità giorno	Prezzo €/giorno
25	Quota per persona per giorno lavorativo		Si assume che in condizioni ottimali una persona possa svolgere 12 terminazioni		Da definire	450,00

Tratos Cavi S.p.A.

Sede legale - via Stadio, 2 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR), Italy
Tel: +39 0575 794.1 - Fax: +39 0575/798026
e-mail: andrea.piccini@tratos.it - www.tratosgroup.com
Cod.Fisc.: 00861640514 - P.Iva: 02328320516
Reg. Imprese: CCIAA Arezzo REA n° 74421
Capitale Sociale € 12.612.304,20 i.v.
Società soggetta ad attività di direzione e controllo da parte di: Tratos Srl
C.F. 01799580400 - Rea CCIA di Ar n. 100195/AR



Certificato N° SST-0001/2018
Sicurezza e Salute sul Lavoro
OHSAS 18001:2007



Certificato N° ER-1034/1998
Azienda certificata
ISO 9001:2015



CERTIFICATE NO: ECS-048



CERTIFICATE NO: CS1-044

Offerta : AB/BE/PA/2020/0107 Rev. 2 Del : 14/04/2020 Pag. 8/8
Pieve Santo Stefano, 14/04/2020

Le terminazioni sono certificate dalla TE secondo la HD729.

Le cassette saranno certificate IP68 secondo normativa CEI EN 60529.

Non si può quotare i giorni in quanto non è chiaro quante terminazioni vanno effettuate.

Non è compresa la posa cavo e installazione del pozzetto; in caso di ordine necessitiamo i dettagli della posa cavo e del pozzetto per organizzarci al meglio per le installazioni delle cassette.

Suggeramo, al fine di svolgere un lavoro a regola d'arte, l'adozione di viteria di acciaio inossidabile e cassetta di acciaio inossidabile con protezione IP68. La soluzione con cassette e resina non è eseguibile perché non certificata.

Le cassette dovranno essere costruite appositamente per questo progetto e fatte su misura, le quote indicate possono variare e verranno verificate nel dettaglio in fase di ordine.

Tratos Cavi S.p.A.

Sede legale - via Stadio, 2 - 52036 Pieve Santo Stefano (AR), Italy
Tel: +39 0575 794.1 - Fax: +39 0575/798026
e-mail: andrea.piccini@tratos.it - www.tratosgroup.com
Cod.Fisc.: 00861640514 - P.Iva: 02328320516
Reg. Imprese: CCIAA Arezzo REA n° 74421
Capitale Sociale € 12.612.304,20 i.v.
Società soggetta ad attività di direzione e controllo da parte di: Tratos Srl
C.F. 01799580400 - Rea CCIA di Ar n. 100195/AR



Certificato N° SST-0001/2018
Sicurezza e Salute sul Lavoro
OHSAS 18001:2007



Certificato N° ER-1034/1998
Azienda certificata
ISO 9001:2015





COET Costruzioni Elettrotecniche S.r.l
20097 S. Donato Milanese (Mi) – Italy
Via Civesio, 12

San Donato Milanese, 24 Aprile 2020

Spett.le.

ITALFERR S.p.A.

Direzione Tecnica
U.O. Tecnologie Centro
Via V. G. Galati, 71
00155 Roma
Piano N°3 – Stanza N°302

Ns. rif. 20.184

c.a.

Ing. Marco Laurini

Oggetto: Padova Tram SIR 3

Egregio Ing. Laurini,

A seguito della Sua gradita richiesta siamo ad inviarle nostra offerta augurandoci che sia di suo gradimento.

Restiamo a disposizione per eventuali chiarimenti e informazioni in merito.

Cordiali Saluti

UFFICIO COMMERCIALE

INDICE

1.	SCOPO FORNITURA	3
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
3.	LISTA TEST	6
3.1	PROVE DI ROUTINE.....	6
3.1	PROVE DI TIPO.....	7
4.	DESCRIZIONE TECNICA.....	8
4.1	CARATTERISTICHE ELETTRICHE	8
4.2	CARATTERISTICHE AMBIENTALI	8
4.3	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE COMUNI AGLI SCOMPARTI	9
5.	OFFERTA TECNICA	10
5.1	TRASFORMATORE 1620KVA – 20KV/590-590 V.....	10
5.2	CELLA RADDRIZZATORE 1500KW	11
5.3	CELLA ALIMENTATORE EXTRARAPIDO	12
5.4	CELLA NEGATIVO CON VLD	13
5.5	CELLA NEGATIVO SENZA VLD	14
5.6	CELLA SEZIONATORE PRIMA FILA.....	15
5.7	CELLA SEZIONATORE SECONDA FILA	16
5.8	CELLA CONGIUNTORE.....	17
5.9	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E DIAGNOSTICA SAD	18
6.	CONFIGURAZIONE SSE.....	18
7.	PREZZI	19
8.	CONDIZIONI COMMERCIALI	19



1. SCOPO FORNITURA

La fornitura in oggetto riguarda celle in corrente continua per il progetto "Tram SIR 3 Padova" a 750Vdc. In particolare le celle facenti parte della suddetta fornitura sono:

- Trasformatore 1620kVA – 20kV/ 590-590 V
- Cella Raddrizzatore 1500kW
- Cella Alimentatore extrarapido
- Cella Negativo con VLD
- Cella Negativo senza VLD
- Cella Sezionatore prima Fila
- Cella Sezionatore seconda Fila
- Cella Congiuntore
- Sistema di Automazione e Diagnostica SAD

Oltre all'apparecchiatura sopra indicata, nel prezzo sono comprese anche le seguenti attività:

- Studio, comprendente:
 - Schemi Elettrici Unifilari e Funzionali
 - Disegni Meccanici di Ingombro/Installazione
- Manuali Operativi e di Manutenzione per:
 - Quadri in corrente continua
 - Componenti principali
- FAT presso COET secondo le prove indicate al paragrafo 3.1
- Certificati di Routine secondo le prove indicate al paragrafo 3.1
- Certificati prove di Tipo secondo le prove indicate al paragrafo 3.2
- Trasporto in sito
- Installazione (posa e collegamento cavi)
- Messa in Servizio

Non sono incluse nella fornitura:

- Cavi di potenza e Interconnessione pannellare
- Scarico in sito
- Mezzi di sollevamento e di posizionamento delle apparecchiature
- Studio tarature relè di protezione
- Assistenza tecnica in sito
- Parti di ricambio

Qualunque attività non esplicitamente indicata nella presente offerta

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'apparecchiatura soddisfa i requisiti degli standard qui di seguito riportati (dove applicabili).

- | | |
|------------------|---|
| CEI EN 50122-1 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno
Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico |
| CEI EN 50122-2 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno
Parte 1: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua |
| CEI EN 50123-1 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Apparecchiature a corrente continua
Parte 1: Generalità |
| CEI EN 50123-2 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Apparecchiature a corrente continua
Parte 2: Interruttori a corrente continua |
| CEI EN 50123-3 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Apparecchiature a corrente continua
Parte 3: Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per interno |
| CEI EN 50123-6 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Apparecchiature a corrente continua
Parte 6: Apparecchiatura preassemblata a corrente continua |
| CEI EN 50123-7-1 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Apparecchiature a corrente continua
Parte 7: Apparecchi di misura, controllo e protezione di uso specifico nei sistemi di trazione a corrente continua
Sezione 1: Guida applicativa |
| CEI EN 50123-7-2 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Apparecchiature a corrente continua
Parte 7: Apparecchi di misura, controllo e protezione di uso specifico nei sistemi di trazione a corrente continua
Sezione 2: Trasduttori di corrente isolanti e altri apparecchi di misura di corrente |
| CEI EN 50123-7-3 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Apparecchiature a corrente continua
Parte 7: Apparecchi di misura, controllo e protezione di uso specifico nei sistemi di trazione a corrente continua
Sezione 2: Trasduttori di tensione isolanti e altri apparecchi di misura di tensione |
| CEI EN 50124-1 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
Coordinamento degli isolamenti
Parte 1: Requisiti base – Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica |

CEI EN 50124-2	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
CEI EN 50163	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
CEI EN 50526-1	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Scaricatori di sovratensione e limitatori di tensione in corrente continua Parte 1: Scaricatori di sovratensione
CEI EN 50526-2	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Scaricatori di sovratensione e limitatori di tensione in corrente continua Parte 2: Limitatori di tensione
CEI EN 60529	Grado di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 50328	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie, e metropolitane. Impianti fissi – Convertitori elettronici di potenza per sottostazioni
CEI EN 50329	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Trasformatori di trazione



3. LISTA TEST

3.1 PROVE DI ROUTINE

TRASFORMATORE:

- Verifica dimensionale
- Prova di tensione applicata
- Prova di tenuta a tensione indotta
- Misura del rapporto di trasformazione e verifica dello sfasamento
- Misura della resistenza degli avvolgimenti
- Misura dell'impedenza di corto circuito e delle perdite dovute al carico
- Misura delle perdite e della corrente a vuoto
- Misura delle scariche parziali

Le suddette prove verranno svolte presso il laboratorio del fornitore del trasformatore

RADDRIZZATORI:

- Prova di isolamento
- Prova a carico ridotto
- Verifica dei dispositivi ausiliari
- Verifica dei dispositivi di controllo e protezione

QUADRI CC:

- Ispezione visiva e controllo dimensioni
- Verifica componenti interni delle celle
- Prova di funzionamento
- Verifica sequenza operazioni e interblocchi
- Verifica collegamenti elettrici
- Verifica del corretto funzionamento dei circuiti ausiliari
- Prova di isolamento del circuito di Potenza verso terra
- Prova di isolamento del circuito Ausiliario verso terra
- Controllo correttezza delle targhette identificative

Le suddette prove verranno svolte presso il nostro laboratorio



3.1 PROVE DI TIPO

Per le seguenti prove di tipo verranno resi disponibili i certificati di prove svolte su quadri o apparecchiature simili:

TRASFORMATORI:

- Prova ad Impulso atmosferico a onda piena
- Prova di sovratemperatura
- Misura del livello di rumore

RADDRIZZATORI:

- Prova a carico
- Determinazione delle perdite
- Prova di sovratemperatura
- Prova a tenuta ad arco interno

QUADRI CC:

- Prova di tensione di impulso
- Prova di tensione a frequenza industriale
- Prova di corrente di breve durata
- Prova a tenuta ad arco interno

4. DESCRIZIONE TECNICA

4.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

▪ Tensione nominale U_N (EN 50163 Tab.1):	750Vcc
▪ Tensione permanente massima U_{MAX1} (EN 50163 Tab.1):	900Vcc
▪ Tensione non permanente massima U_{MAX2} (EN 50163 Tab.1):	1000V
▪ Tensione di isolamento di targa U_{Nm} (EN 50123-1 Tab.1):	1,2kV
▪ Tensione ad impulso di targa U_{Ni} (EN 50123-1 Tab.1)	
- Verso terra e tra i poli:	12kV
- Sulla distanza di sezionamento:	14,4kV
▪ Tensione di tenuta a frequenza industriale U_a (EN 50123-1 Tab.1)	
- Verso terra e tra i poli:	5,5kV
- Sulla distanza di isolamento:	6,6kV
- Circuiti ausiliari:	2kV
▪ Corrente nominale sbarre omnibus:	3kA
▪ Corrente di cto-cto di breve durata (250 ms) circuiti principali:	80kA
▪ Corrente di cto-cto limite dinamica (valore di cresta) circuiti principali:	100kA
▪ Corrente di cto-cto di breve durata (200 ms) circuiti di terra:	30kA
▪ Corrente di cto-cto limite dinamica (valore di cresta) circuiti di terra:	65kA
▪ Alimentazione circuito ausiliario:	110Vcc + 10% - 15%

4.2 CARATTERISTICHE AMBIENTALI

▪ Categoria di sovratensione:	OV4
▪ Grado di inquinamento:	PD4
▪ Tipo di installazione:	interno
▪ Temperatura di servizio:	-5°C + 40°C
▪ Temperatura di stoccaggio:	-25°C + 70°C
▪ Umidità:	≤90%
▪ Altitudine:	≤1000 m s.l.m.

4.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE COMUNI AGLI SCOMPARTI

Gli scomparti sono di tipo prefabbricato con involucro metallico, opportunamente trattato e verniciato per uso interno, RAL 7035 (differente a richiesta). Grado di protezione complessivo IP30. Sarà comunque garantito a portelle aperte un grado di protezione IP 20 per le apparecchiature che rimangono in tensione. La struttura portante è realizzata in lamiera pressopiegata con grado di resistenza agli urti pari a IK07.

La struttura del quadro sarà atta a realizzare i collegamenti per i cavi di comando, segnalazione e controllo. Gli scomparti saranno costituiti da una struttura portante il cui rivestimento esterno verrà realizzato con pannelli imbullonati e portelle/pannelli sul fronte. I pannelli posteriori saranno provvisti di cerniera, ad eccezione del vano sbarre per i quali saranno imbullonati. Internamente pannelli e/o diaframmi suddividono lo scomparto in celle contenenti i singoli complessi.

Le portelle verranno realizzate in lamiera pressopiegata con grado di protezione agli urti pari a quello del quadro. Sono previste portelle apribili con serrature e imbullonate. Le portelle apribili avranno almeno due cardini. Come per le portelle anche i pannelli e i diaframmi saranno realizzati con lamiera pressopiegata grado di protezione agli urti pari a quello del quadro. I pannelli e i diaframmi saranno fissati a mezzo di viti. Le finestre di ispezione saranno realizzate con materiale isolante trasparente.

Sul tetto dello scomparto sono previsti idonei dispositivi per il sollevamento dello stesso con tiro a 45°.

Saranno previsti, in posizione idonea, opportuni fori per il fissaggio diretto dello scomparto su una base di appoggio e per l'assieme insieme agli altri scomparti componenti il quadro in corrente continua. Ciascuno scomparto potrà essere trasportato singolarmente e separato da quelli adiacenti.

Tutti i componenti dello scomparto sono posizionati al fine di facilitare le operazioni di manutenzione e/o sostituzione.

I cavi di cablaggio sono protetti nel loro percorso da canaline o tubi isolanti autoestinguenti. L'attraversamento di un diaframma da parte dei cavi dei servizi ausiliari è realizzato in modo che si ottenga il grado di protezione richiesto per il diaframma. Tutti i cavi e spezzoni di cavo bt saranno identificati alle due estremità da cartellini segna-fili riportanti il relativo numero di filo e saranno corredati di terminali a compressione. Sarà prevista una barra di terra estesa per tutta la lunghezza dello scomparto. L'impianto di terra del quadro sarà realizzato con piatto di rame e sarà identificato con adesivi di colore giallo verde. I collegamenti tra le parti fisse e mobili saranno realizzati con conduttori flessibili di rame con sezione adeguata. La barra sarà predisposta per il collegamento all'impianto di terra dell'installazione. Gli involucri di tutte le unità funzionali saranno collegati al conduttore di terra. Tutte le parti metalliche previste per essere messe a terra e non facenti parte di un circuito principale o ausiliario saranno collegate al conduttore di terra direttamente o tramite le strutture metalliche. Le porte delle celle saranno collegate al telaio con treccie. Le parti metalliche dei componenti estraibili, usualmente messi a terra, rimarranno collegate a terra anche in posizione di prova o sezionato.

In conformità alla norma CEI EN 62271-200, gli scomparti di seguito elencati saranno a prova di tenuta all'arco interno:

- Cella Raddrizzatore
- Cella Alimentatore
- Cella Negativo
- Cella Sezionatore
- Cella Congiuntore



5. OFFERTA TECNICA

5.1 TRASFORMATORE 1620KVA – 20KV/590-590 V

Trasformatore di potenza in resina avente le seguenti caratteristiche tecniche:

▪ Potenza nominale:	1.620/810-810kVA
▪ Frequenza nominale:	50Hz
▪ Tensione nominale primaria:	20kV
▪ Campo di regolazione tensione:	± 4x2,5%
▪ Tensioni nominali secondari a Vuoto:	590-590V
▪ Livello di isolamento primario:	24/50/125kV
▪ Livello di isolamento secondario:	3,6/10/40kV
▪ Simbolo di collegamento:	Dd0y11
▪ Collegamento primario:	Triangolo
▪ Collegamento secondario:	Triangolo – Stella
▪ Classe ambientale, climatica e comportamento al fuoco:	E2-C2-F1
▪ Classi di isolamento primarie e secondarie:	F/F
▪ Temperatura ambiente massima:	45°C
▪ Sovratemperatura Nucleo/avvolgimento primario/secondario:	95/95/95°K
▪ Tipo di raffreddamento:	AN
▪ Perdite a vuoto a Un:	2900W
▪ Perdite a carico a 120°C:	12000W
▪ Impedenza di c.to c.to a 120°C:	Vedi nota (*)
▪ Corrente a vuoto a Un:	1%
▪ Livello di pressione acustica:	≤ 70dB
▪ Livello scariche parziali:	< 5pC
▪ Classe di sovraccarico (EN 50329):	VII
▪ Avvolgimento MT e BT:	Alluminio inglobato in resina

(*) Tensione di C.to C.to riferita a metà potenza:

- 8% tra primario e ciascun secondario a potenza 810kVA (Toll. +/-10 %)
- 13% tra i secondari a potenza 810kVA (Toll. +/- 10%)

La differenza tra i valori misurati di Vcc1-2% e Vcc1-3% non deve essere maggiore del ±5 % rispetto al valore medio misurato

Accessori

- N°6+1 termoresistenza PT100 cablate in cassetta
- N°1 Centralina termometrica tipo TSX1 (fornita sciolta)
- Schermo elettrostatico tra avvolgimento primario e secondario
- Golfari per il sollevamento
- Attacchi per il traino
- N°4 ruote orientabili a 90°

Dimensioni e Peso Approssimativi

▪ Dimensioni:	(L 2400 x P 1200 x H 2500) mm
▪ Interasse ruote:	1070 x 1070 mm
▪ Peso:	5800 kg

5.2 CELLA RADDRIZZATORE 1500KW

Il suddetto quadro è progettato e costruito per minimizzare le operazioni di manutenzione preventiva o correttiva: a questo scopo la sezione di conversione è completamente estraibile con operazioni semplici ed in tutta sicurezza. I ponti raddrizzatori sono posizionati su carrelli dotati di ruote per consentire una facile inserzione ed estrazione mediante un sistema di pinze e serrande; il sistema di serrande viene azionato mediante appositi leverismi azionati a loro volta dai carrelli stessi. I pannelli posteriori sono imbullonati per garantire un facile accesso e facilitare le operazioni di manutenzioni e ridurre al minimo i tempi di fermo. Il raddrizzatore è costituito da due ponti trifase connessi in parallelo per realizzare una reazione dodecafase sulla rete; inoltre il quadro è completato da una sezione di controllo.

Il sistema di raffreddamento è AN (aria naturale) realizzato mediante delle griglie installate nelle parti inferiore e superiore della sezione di potenza, tali da assicurare la adeguata portata d'aria affinché i diodi siano raffreddati da entrambi i lati per mezzo di profilati di alluminio estruso con la funzione di dissipatori e di conduttori di corrente.

Il quadro sarà suddiviso in 3 scomparti:

- MT
- BT
- Sbarre

All'interno dello scomparto MT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°2 Carrelli estraibili, che prevedono tre posizioni (connesso, test, disconnesso), dotati ciascuno dei seguenti principali componenti:
 - N°1 Set di diodi di potenza adatti alla conversione CA/CC
 - N°1 Set di fusibili di protezione dotati di micro di segnalazione di scatto
 - N°1 Set di dissipatori in alluminio estruso
 - N°1 Set di circuiti RC ai capi del ponte per la soppressione delle sovratensioni di commutazione
 - N°1 Set di innesti mobili per connessione con le sbarre AC
 - N°1 Set di innesti mobili per connessione con le sbarre CC
 - N°1 Connettore per connessione ausiliari
 - N°1 Sonda di rilevamento della temperatura tipo PT100

Caratteristiche tecniche della sezione di conversione:

▪ Potenza nominale c.c.:	1500kW
▪ Corrente nominale c.c.:	2000A
▪ Tensione nominale c.c.:	750V
▪ Classe di sovraccarico (EN 50328):	VII
▪ Reazione totale del raddrizzatore:	12
▪ Numero di diodi in parallelo per ramo:	1
▪ Numero totale di diodi:	12
▪ Temperatura ambiente massima:	40 °C

All'interno dello scomparto sbarre troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°6 Innesti fissi per connessione raddrizzatore alle sbarre CA
- N°4 Innesti per connessione raddrizzatore alle sbarre CC
- N°1 Shunt per la connessione del trasduttore di corrente
- N°1 Trasduttore di corrente e tensione tipo TIM750
- N°1 Trasduttore di corrente per controllo schermatura cavi F64 (TOcaRDZ)
- N°1 Trasduttore di corrente per controllo guasto a terra F64 (TOccRDZ)

- N°1 Set di sbarre per connessione dei cavi di ingresso CA. L'ingresso dei cavi CA viene fornito sulla parte superiore del quadro.
- N°1 Set di sbarre per la connessione dell'uscita CC. L'uscita CC viene fornita nella parte posteriore del quadro per connessione diretta con lo scomparto adiacente.

All'interno dello scomparto BT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Relè di misura e protezione tipo RPR-2 connesso all'unità TIM750 tramite cavo in fibra ottica che include amperometro digitale, voltmetro digitale e funzione di protezione di corrente inversa (32). Il ricevitore è dotato di N°2 uscite analogiche per la connessione di strumenti di misura.
- N°1 Set di componenti di bassa tensione come il relè di controllo della temperatura, lampade di segnalazione, resistenza anticondensa, lampada di illuminazione, interruttori magnetotermici, morsetti di attestazione cavi ausiliari etc.

Dimensioni e Peso Approssimativi

- Dimensioni: (L 1600 x P 1550 x H 2200) mm
- Peso: 2000 kg

5.3 CELLA ALIMENTATORE EXTRARAPIDO

Il suddetto quadro è progettato e costruito per minimizzare le operazioni di manutenzione preventiva o correttiva: a questo scopo l'apparecchiatura principale è completamente estraibile con operazioni semplici ed in tutta sicurezza. L'interruttore extrarapido è montato su di un carrello estraibile dotato di ruote su cui sono altresì alloggiati il sistema di misura, il contattore e resistenza prova linea con relative protezioni; il sistema di serrande viene azionato mediante appositi leverismi azionati a loro volta dal carrello stesso. I pannelli posteriori sono imbullonati per garantire un facile accesso e facilitare le operazioni di manutenzioni e ridurre al minimo i tempi di fermo. Nella parte frontale della cella sono previsti i cassonetti di bassa tensione sulle cui portelle troveranno posto i LED di segnalazione stato interruttore nonché i pulsanti/selettori previsti.

Il quadro sarà suddiviso in 4 scomparti:

- MT
- BT
- Sbarre Omnibus
- Uscita cavi

All'interno dello scomparto MT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Carrello estraibile, che prevede tre posizioni (connesso, test, disconnesso), il quale avrà ha bordo i seguenti principali componenti:
 - N°1 Interruttore Extrarapido avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale:	900V
- Corrente nominale:	2600A
- Potere nominale di apertura/chiusura su corto circuito I_{NSS}/T_{NC} :	125/100 kA/ms
- Direzione di sgancio:	Bidirezionale
- Tipo di chiusura:	Elettromagnetica
- Tensione ausiliaria:	110 Vcc \pm 15%
- Contatti ausiliari:	4NC+4NO
 - N°1 Sistema di prova linea completo di:
 - Resistenza
 - Contattore



- Fusibile
- N°1 Shunt per inserzione trasduttore di corrente
- N°1 Trasduttore di Corrente/Tensione

All'interno dello scomparto Sbarre Omnibus troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Set di sbarre per la connessione dell'ingresso CC. L'ingresso CC viene fornito nella parte posteriore superiore del quadro per connessione diretta con lo scomparto adiacente.

All'interno dello scomparto Ingresso/Uscita Cavi troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Sezionatore di messa a terra unipolare a comando manuale
 - Tensione Nominale U_n : 750V
 - Corrente ammissibile di breve durata I_{ncw} 0,25s 30kA
 - Corrente di corto circuito valore di picco \hat{I}_{ncw} : 65kA
 - Blocco a chiave in posizione di aperto: SI
 - Blocco a chiave in posizione di chiuso: SI
- N°1 Trasduttore di corrente per controllo schermatura cavi e controllo guasto a terra F64 (TOcCL)
- N°1 Set di sbarre per la connessione dei cavi di uscita CC. L'uscita dei cavi CC viene fornita nella parte posteriore inferiore del quadro.

All'interno dello scomparto BT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Relè di protezione e controllo multifunzione completo di schede aggiuntive I/O per logiche di controllo, avente le seguenti funzioni:
 - N°2 Soglie programmabili di massima corrente Direzionale/Non Direzionale
 - N°1 Soglia di massima derivata di corrente (di/dt)
 - N°2 Elementi di massima tensione
 - N°2 Elementi di minima tensione
 - Funzione di richiusura automatica programmabile
 - Test di linea automatica programmabile
- N°1 Unità ricevitore del rilevatore di tensione installato nel Sezionatore di Prima Fila
- Componenti di bassa tensione come selettore locale remoto, lampade di segnalazione, resistenza anticondensa, interruttori magnetotermici, morsetti di attestazione etc.

Dimensione di ingombro e peso approssimativi:

- Dimensioni: (L 700 × P 1550 × H 2200) mm
- Peso: 800 kg

5.4 CELLA NEGATIVO CON VLD

Il suddetto quadro è progettato e costruito per minimizzare le operazioni di manutenzione preventiva o correttiva: a questo il dispositivo di limitazione di tensione del negativo è posizionato su carrello dotato di ruote per consentire una facile inserzione ed estrazione al fine di garantire un'agevole manutenzione dei dispositivi in esso contenuti. Le porte anteriori sono imbullonate e incernierate mentre i pannelli posteriori sono imbullonati per garantire un facile accesso e facilitare le operazioni di manutenzioni e ridurre al minimo i tempi di fermo. Nella parte frontale alta è previsto il cassonetto di bassa tensione sulla cui portella troveranno posto i LED di segnalazione stato sezionatore nonché i pulsanti/selettori previsti, sempre sulla parte frontale troverà spazio l'oblò di ispezione.



Il quadro sarà suddiviso in 2 scomparti

- MT
- BT

All'interno dello scomparto MT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Dispositivo di limitazione di tensione del negativo tipo LBR-gn estraibile composto da:
 - N°1 Sezionatore di messa a terra tipo MTA
 - Tensione nominale U_n : 750V
 - Potere di apertura I_{Ne} : 900A
 - Potere di chiusura in c.to c.to I_{NCW} : 100kA
 - Corrente ammissibile di breve durata $I_{NCW} 0,25s$: 70kA
 - N°1 Dispositivo ultrarapido a semiconduttori
 - Potere di chiusura in c.to c.to: 100kA
 - N°1 Dispositivo di limitazione della corrente di c.to c.to
 - N°1 Trasduttore di tensione tipo TIM-V
 - N°1 Trasduttore di corrente F64 (TOccN)
 - N°1 Dispositivo di test
 - N°1 Relè di protezione, misura e controllo tipo UA-VL per protezione contro sovratensione in continua/alternata, misura tensione/corrente, rilevamento guasto a terra, registrazione eventi etc.
- N°1 Trasduttore di corrente per controllo guasto a terra F64 (TOccM)
- N°1 Relè di guasto a terra elettromeccanico
- N°1 Set di sbarre per la connessione dell'ingresso CC. L'ingresso CC viene fornito nella parte posteriore superiore del quadro per connessione diretta con lo scomparto adiacente.
- N°1 Set di sbarre per la connessione dei cavi di uscita CC. L'uscita dei cavi CC viene fornita nella parte posteriore inferiore del quadro.

All'interno dello scomparto BT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Relè di protezione e controllo tipo UA-VL per protezione sovratensioni CA-CC e guasto a terra completo di Touch-Screen interfaccia operatore.
- Componenti di bassa tensione come selettore locale remoto, lampade di segnalazione, resistenza anticondensa, interruttori magnetotermici, morsetti di attestazione etc.

Dimensione di ingombro e peso approssimativi

- Dimensioni: (L 800 × P 1550 × H 2200) mm
- Peso: 550 kg

5.5 CELLA NEGATIVO SENZA VLD

Il suddetto quadro è progettato e costruito per minimizzare le operazioni di manutenzione preventiva o correttiva. Le porte anteriori sono imbullonate e incernierate mentre i pannelli posteriori sono imbullonati per garantire un facile accesso e facilitare le operazioni di manutenzioni e ridurre al minimo i tempi di fermo. Nella parte frontale alta è previsto il cassonetto di bassa tensione sulla cui portella troveranno posto i LED di segnalazione nonché i pulsanti/selettori previsti.

Il quadro sarà suddiviso in 2 scomparti

- MT
- BT

All'interno dello scomparto MT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Trasduttore di corrente per controllo guasto a terra F64 (TOccM)
- N°1 Relè di guasto a terra elettromeccanico
- N°1 Set di sbarre per la connessione dell'ingresso CC. L'ingresso CC viene fornito nella parte posteriore superiore del quadro per connessione diretta con lo scomparto adiacente.
- N°1 Set di sbarre per la connessione dei cavi di uscita CC. L'uscita dei cavi CC viene fornita nella parte inferiore del quadro.

All'interno dello scomparto BT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- Componenti di bassa tensione come selettore locale remoto, lampade di segnalazione, resistenza anticondensa, interruttori magnetotermici, morsetti di attestazione etc.

Dimensione di ingombro e peso approssimativi

- Dimensioni: (L 500 × P 1550 × H 2200) mm
- Peso: 350 kg

5.6 CELLA SEZIONATORE PRIMA FILA

Il suddetto quadro è progettato e costruito per minimizzare le operazioni di manutenzione preventiva o correttiva. Le porte anteriori sono imbullonate e incernierate mentre i pannelli posteriori sono imbullonati per garantire un facile accesso e facilitare le operazioni di manutenzioni e ridurre al minimo i tempi di fermo. La manovra del sezionatore è prevista sul fronte quadro. Nella parte frontale alta è previsto il cassonetto di bassa tensione sulla cui portella troveranno posto i LED di segnalazione stato sezionatore nonché i pulsanti/selettori previsti, sempre sulla parte frontale troverà spazio l'oblò di ispezione.

Il quadro sarà suddiviso in 2 scomparti:

- MT
- BT

All'interno dello scomparto MT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Sezionatore unipolare a vuoto con comando motorizzato tipo SFI

- Tensione Nominale U_n :	750V
- N° di poli:	1
- Corrente nominale:	3000A
- Corrente ammissibile di breve durata $I_{ncw} 0,25s$:	85kA
- Corrente di corto circuito valore di picco \hat{I}_{ncw} :	125kA
- Tensione alimentazione motore:	110Vcc
- Contatti ausiliari:	2NA+2NC
- Potere di apertura in corto circuito:	NO
- Potere di chiusura in corto circuito:	NO
- Blocco a chiave per manutenzione:	SI
- N°1 Scaricatore
- N°1 Unità trasmettitore del rilevatore di tensione
- N°1 Relè di guasto a terra elettromeccanico
- N°1 Set di sbarre per la connessione dei cavi di ingresso/uscita CC. L'ingresso/uscita dei cavi CC viene fornita nella parte inferiore del quadro.



All'interno dello scomparto BT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- Componenti di bassa tensione come lampade di segnalazione, resistenza anticondensa, lampada di illuminazione, interruttori magnetotermici, morsetti di attestazione etc.

Dimensione di ingombro e peso approssimativi:

- Dimensioni: (L 800 × P 1550 × H 2200) mm
- Peso: 450 kg

5.7 CELLA SEZIONATORE SECONDA FILA

Il suddetto quadro è progettato e costruito per minimizzare le operazioni di manutenzione preventiva o correttiva. Le porte anteriori sono imbullonate e incernierate mentre i pannelli posteriori sono imbullonati per garantire un facile accesso e facilitare le operazioni di manutenzioni e ridurre al minimo i tempi di fermo. La manovra del sezionatore è prevista sul fronte quadro. Nella parte frontale alta è previsto il cassonetto di bassa tensione sulla cui portella troveranno posto i LED di segnalazione stato sezionatore nonché i pulsanti/selettori previsti, sempre sulla parte frontale troverà spazio l'oblò di ispezione.

Il quadro sarà suddiviso in 2 scomparti:

- MT
- BT

All'interno dello scomparto MT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Sezionatore unipolare sottocarico con comando motorizzato tipo LB
 - Tensione nominale U_n : 750V
 - N° di poli: 1
 - Corrente convenzionale termica I_{th} : 3000A
 - Corrente di targa di servizio I_{Ne} : 3000A
 - Corrente massima di interruzione I_{int} (@ 900V, L/R = 15ms): 12kA
 - Massima corrente di chiusura di picco \hat{I}_{ch} : 100kA
 - Corrente ammissibile di targa di breve durata I_{Ncw} (0,25s): 85kA
 - Corrente di corto circuito valore di picco \hat{I}_{Ncw} : 125kA
 - Tensione di alimentazione ausiliaria: 110Vdc
 - Contatti ausiliari: 2NA+2NC
 - Blocco a chiave per manutenzione SI
- N°1 Set di sbarre per la connessione dei cavi di ingresso/uscita CC. L'ingresso/uscita dei cavi CC viene fornita nella parte inferiore del quadro.

All'interno dello scomparto BT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- Componenti di bassa tensione come lampade di segnalazione, resistenza anticondensa, lampada di illuminazione, interruttori magnetotermici, morsetti di attestazione etc.

Dimensione di ingombro e peso approssimativi:

- Dimensioni: (L 800 × P 1550 × H 2200) mm
- Peso: 450 kg

5.8 CELLA CONGIUNTORE

Il suddetto quadro è progettato e costruito per minimizzare le operazioni di manutenzione preventiva o correttiva. Le porte anteriori sono imbullonate e incernierate mentre i pannelli posteriori sono imbullonati per garantire un facile accesso e facilitare le operazioni di manutenzioni e ridurre al minimo i tempi di fermo. La manovra del sezionatore è prevista sul fronte quadro. Nella parte frontale alta è previsto il cassonetto di bassa tensione sulla cui portella troveranno posto i LED di segnalazione stato sezionatore nonché i pulsanti/selettori previsti, sempre sulla parte frontale troverà spazio l'oblò di ispezione.

Il quadro sarà suddiviso in 2 scomparti:

- MT
- BT

All'interno dello scomparto MT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- N°1 Sezionatore bipolare a vuoto con comando motorizzato tipo SFI

- Tensione Nominale U_n :	750V
- N° di poli:	2
- Corrente nominale:	3000A
- Corrente ammissibile di breve durata I_{ncw} 0,25s	85kA
- Corrente di corto circuito valore di picco \hat{I}_{ncw} :	125kA
- Tensione alimentazione motore:	110Vcc
- Contatti ausiliari:	2NA+2NC
- Potere di apertura in corto circuito:	NO
- Potere di chiusura in corto circuito:	NO
- Blocco a chiave per manutenzione:	SI
- N°1 Sezionatore di messa a terra bipolare a comando manuale

- Tensione Nominale U_n :	750V
- Corrente ammissibile di breve durata I_{ncw} 0,25s	30kA
- Corrente di corto circuito valore di picco \hat{I}_{ncw} :	65kA
- Blocco a chiave in posizione di aperto:	SI
- Blocco a chiave in posizione di chiuso:	SI
- N°1 Trasduttore di corrente per controllo guasto a terra F64 (TOcc)
- N°1 Set di sbarre per la connessione dell'ingresso CC. L'ingresso CC viene fornito nella parte posteriore superiore del quadro per connessione diretta con lo scomparto adiacente.
- N°1 Set di sbarre per la connessione dei cavi di ingresso/uscita CC. L'ingresso/uscita dei cavi CC viene fornita nella parte inferiore del quadro.

All'interno dello scomparto BT troveranno alloggiamento le seguenti apparecchiature:

- Componenti di bassa tensione come lampade di segnalazione, resistenza anticondensa, lampada di illuminazione, interruttori magnetotermici, morsetti di attestazione etc.

Dimensione di ingombro e peso approssimativi:

- Dimensioni: (L 800 × P 1550 × H 2200) mm
- Peso: 450 kg

5.9 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E DIAGNOSTICA SAD

Il sistema è così composto:

- Server interfaccia uomo macchina (UCA)
- Gateway interfaccia DOTE
- Switch
- UPC
- UPP
- Anello in fibra ottica della LAN di stazione incluse terminazioni fibre
- Accessori (GPS, stampante, Inverter + switch a tempo "0" cc/ca (110Vcc/230Vca) da utilizzare per l'alimentazione di riserva dell'UCA, carpenterie e quadri per contenimento apparati

6. CONFIGURAZIONE SSE

SOTTOSTAZIONE	TRASFORMATORE 1620KVA 20KV/ 590-590 V	CELLA RADDRIZZATORE 1500kW	CELLA ALIMENTATORE EXTRARAPIDO	CELLA NEGATIVO CON VLD	CELLA NEGATIVO SENZA VLD	CELLA SEZIONATORE PRIMA FILA	CELLA SEZIONATORE SECONDA FILA	CELLA CONGIUNTORE	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E DIAGNOSTICA SAD
SSE VIALE DELLA PACE	1	1	3	1	0	3	2	0	1
SSE FORCELLINI	1	1	2	1	0	2	1	0	1
SSE VOLTABAROZZO	2	2	3	1	1	3	2	2	1
TOTALE	4	4	8	3	1	8	5	2	3

7. PREZZI

Item	TIPO QUADRO			Prezzo Netto unitario [€]	Prezzo Netto totale [€]
		Riferimento	Quantità		
7.1	Trasformatore 1620kVA – 20kV/ 590-590 V	5.1	4	77.500,00 €	310.000,00 €
7.2	Cella Raddrizzatore 1500kW	5.2	4	73.100,00 €	292.400,00 €
7.3	Cella Alimentatore extrarapido	5.3	8	64.650,00 €	517.200,00 €
7.4	Cella Negativo con VLD	5.4	3	57.750,00 €	173.250,00 €
7.5	Cella Negativo senza VLD	5.5	1	38.600,00 €	38.600,00 €
7.6	Cella Sezionatore prima Fila	5.6	8	43.650,00 €	349.200,00 €
7.7	Cella Sezionatore seconda Fila	5.7	5	40.150,00 €	200.750,00 €
7.8	Cella Congiunture	5.8	2	45.400,00 €	90.800,00 €
7.9	Sistema di Automazione e Diagnostica SAD	5.9	3	348.350,00 €	1.045.050,00 €
TOTALE OFFERTA					3.017.250,00 €

8. CONDIZIONI COMMERCIALI

VALIDITA' OFFERTA:	90 (sessanta) giorni
IMBALLO:	A semplice protezione compreso
RESA:	DAP cantiere
DATA DI CONSEGNA:	Da definire
FATTURAZIONE:	20% alla consegna degli elaborati tecnici 80% al collaudo favorevole non oltre 15gg dall'approntamento
PAGAMENTO:	30 gg d.f.f.m.
GARANZIA:	18 (diciotto) mesi dalla data di funzionamento non oltre 24 (ventiquattro) mesi dall'approntamento al collaudo

Data : 30/03/2020

Spett.le : Italfer S.p.A.

Direzione Tecnica U.O. Tecnologie Centro
Via V. G. Galati, 71 - Piaano N°3 - Stanza n° 302
00155 Roma

All'attenzione : Sig. Marco Laurini

Ns. Offerta N° : R195/20

Vs. riferimento : Tram SIR 3

	Quantità	Potenza = kVA	V1 = kV	V2 = kV	V3 = kV
Descrizione :	4	1620	20	0,59	0,59

A seguito della Vostra gradita richiesta , siamo a comunicarVi la nostra migliore offerta.
Nelle pagine seguenti troverà le caratteristiche tecniche e i dettagli dei prodotti da noi offerti.
Confidiamo che quanto da noi offerto incontri le vostre esigenze tecniche ed economiche. Nel caso siano necessari ulteriori chiarimenti o revisioni della offerta da noi fornita non esitate a contattare il nostro ufficio commerciale.

In attesa di un Vs riscontro porgiamo distinti saluti

- MF Trasformatori Srl-
Ufficio Commerciale



Offerta n° : R195/20

30/03/2020

Posizione: 1

Quantità : 4

Trasformatori inglobati in resina

Serie : TR-PN

Impiego : TRAZIONE

Norma di riferimento: IEC 60076-11

Ciclo : Secondo classe VII EN 50329

100% AN / 150% per 2 ore/ 450% per 15 secondi in AN

Temperatura ambiente: [°C] 40 Altitudine: [m] 1.000 Installazione: Interno

Potenza nominale: [kVA] 1620 810 810

Tipo di raffreddamento: AN Avvolgimenti sovrapposti $K \leq 0,1$

Avvolg. Primario Avvolg. Sec. 1 Avvolg. Sec. 2

Tensione nominale a vuoto: [kV] 20 0,59 0,59

Variazione di tensione: [%] $\pm 4 \times 2,5\%$

Collegamento: Triangolo triangolo stella

Numero Terminali 3 3 3

Corrente nominale di linea: [A]

Materiali avvolgimenti: ALLUMINIO ALLUMINIO ALLUMINIO

Tipo di avvolgimento: Ingl. in stampo Ingl. in stampo Ingl. in stampo

Nucleo: CRGO

Gruppo vettoriale: Dd0y11

Frequenza [Hz] 50

Perdite a vuoto : [KW] 3,50

Perdite in c.c. a 120 °C: [KW] 18,00

Tensione di c.c.: [%] 9,0

Tensione di c.c.: [%] 7,2

Tensione di c.c.: [%] 12,8

Corrente a vuoto: [%] 1,0

Val. scariche parziali: [PC] ≤ 10

Liv. Potenza sonora LwA: [dBA] 78

Liv. Pressione acustica LpA: [dBA] 63 A 1 mt

Classe amb./clim./comp. al fuoco: E2 - C2 - F1

Classe di isolamento Avvolg. Primario Avvolg. Sec. 1 Avvolg. Sec. 2

Classe di isolamento: [kV] 24/50/125 3,6/10/20 3,6/10/20

Classe termica: F F F

Sovratemperatura: [K] 100 100 100

Dimensioni di ingombro e pesi Trasformatore (Valori indicativi)

Dimensioni di ingombro e pesi Box (Valori indicativi)

Lunghezza IP 00 : A [mm] 2.300

Box protezione IP: 21 NO

Larghezza IP 00 : B [mm] 1.200

Lunghezza IP: 21 L [mm]

Altezza IP 00 : C [mm] 2.550

Larghezza IP: 21 P [mm]

Interasse ruote: D [mm] 1.000

Altezza IP: 21 H [mm]

Diametro ruote: R [mm] 160

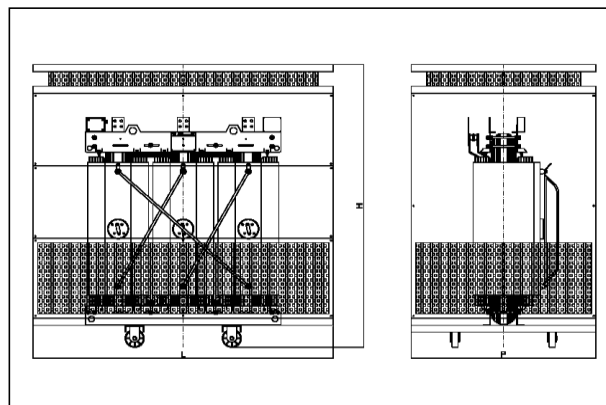
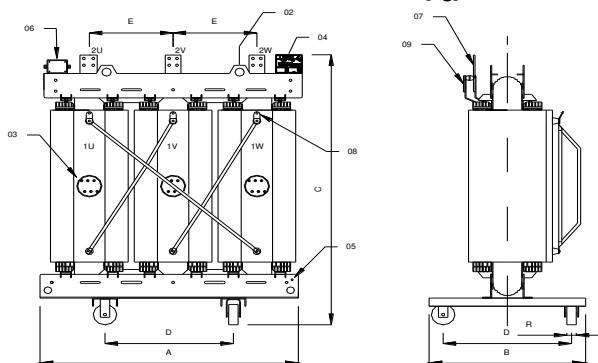
Peso Box IP: 21 [kg]

Peso Totale (IP00): [kg] 6.070

RAL:

Peso parte attiva: [kg]

Peso conduttori: [kg]



Offerta n°: R195/20

30/03/2020

Posizione : 1

Accessori a completamento trasformatore

Descrizione

Accessori standard
 Piastre di connessione terminali BT
 Morsettiera cambio tensione primaria a 5 posizioni
 n° 2 Targhe caratteristiche
 Golfari di sollevamento
 Morsetti di terra
 Ruote orientabili

Accessori a richiesta (forniti e inclusi nel prezzo se barrati)

N 3 + 3 + 1 + 1 Termoresistenze PT 100 cablate in cassetta IP 55

Centralina termometrica tipo NT - 538 (4+4 ingressi)

Barre ventilatori tangenziali mod. 3600

Centralina controllo ventilatori tangenziali tipo VRT 200

BOX protezione trafo solidale grado prot. IP 21

BOX protezione fissaggio a terra grado di prot. IP 21 con chiave

Term. a spina tipo elastimold parte fissa (max 250 A)

Term. a spina tipo elastimold parte mobile (max 250 A)

Supporti antivibranti

Termometro a due contatti

N. 6 termoresistenze PTC

Barre di uscita in rame

Terna Scaricatori lato MT

Schermo elettrostatico tra primario e secondario

<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>

I nostri trasformatore sono costruiti in conformità alle Norme in vigore, la cui applicazione è garantita dalla nostra qualificazione aziendale **ISO 9001:2008** e **ISO 14001:2004**

UE 548/2014	UE 548/2014
IEC 60076-1	CEI EN 60076-1
IEC 60076-2	CEI EN 60076-2
IEC 60076-3	CEI EN 60076-3
IEC 60076-4	CEI EN 60076-4
IEC 60076-5	CEI EN 60076-5
IEC 60076-6	CEI EN 60076-6
IEC 60076-7	CEI EN 60076-7
IEC 60076-8	CEI EN 60076-8
IEC 60076-9	CEI EN 60076-9
IEC 60076-10	CEI EN 60076-10
IEC 61378-1	CEI EN 61378-1
IEC 61378-2	CEI EN 61378-2
IEC 289	CEI EN 289

Offerta n° R195/20

Data : 30/03/2020

Posizione n° 1

Rendimento e caduta di tensione

Potenza in servizio continuativo : 1620 KVA

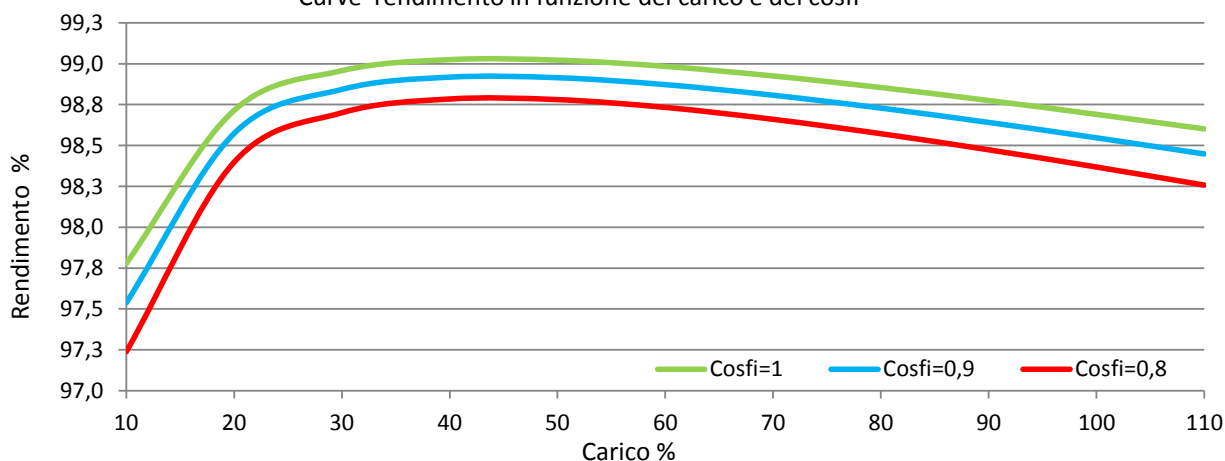
Temp. Rif. °C 75

Potenza	1620	kVA
Perd. in c.c.	18	kW
Perd. a vuoto	3,5	kW
Tens cto cto	9	%

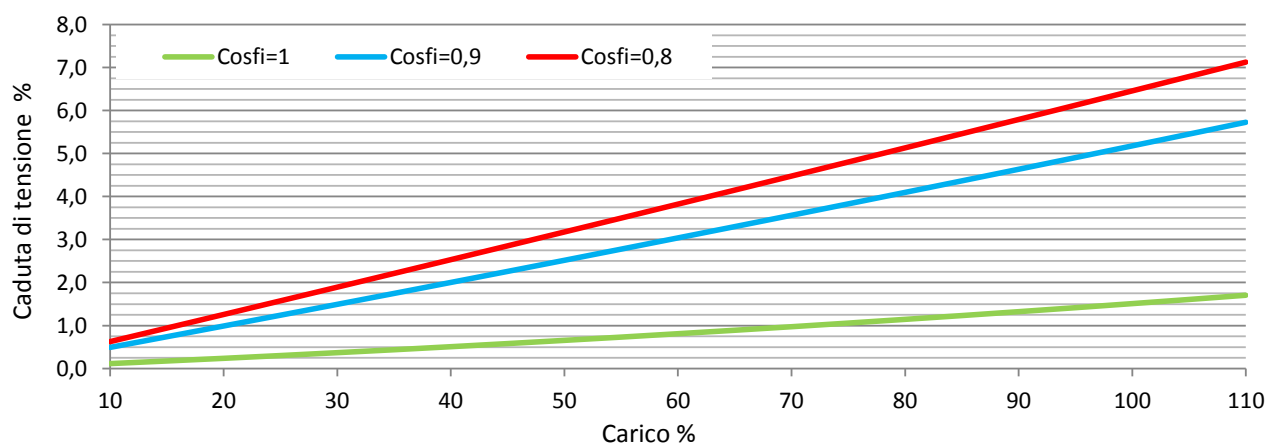
RI %	1,111	XI %	8,93
------	-------	------	------

cos fi	1		0,9		0,8	
carico %	Rendim	Cad tens	Rendim	Cad tens	Rendim	Cad tens
100	98,69	1,51	98,55	5,18	98,37	6,46
75	98,89	1,06	98,77	3,83	98,62	4,80
50	99,02	0,66	98,91	2,52	98,78	3,18
25	98,87	0,30	98,75	1,24	98,59	1,58

Curve rendimento in funzione del carico e del cosfi



Curve caduta di tensione in funzione del carico e del cosfi



Collaudi**Prove di accettazione:**

Le prove di accettazione secondo le Norme CEI 14.8 (**non presenziate**) sono incluse nella quotazione del trasformatore con rilascio di certificato di collaudo

- Misura della resistenza degli avvolgimenti
- Misura del rapporto di trasformazione e controllo della polarità e dei collegamenti
- Misura della tensione di corto circuito e dell'impedenza di corto circuito
- Misura delle perdite a carico
- Misura della corrente e delle perdite a vuoto
- Prova di isolamento con tensione applicata a frequenza industriale
- Prova di isolamento con tensione indotta
- Misura delle scariche parziali

Prove speciali:

Prova di Rumore per trasformatori con potenza fino a 1000kVA	€ 500
Prova di Rumore per trasformatori con potenza da 1250kVA a 3150kVA	€ 700
Prova di Rumore per trasformatori con potenza da 3150kVA a 5000kVA	€ 1.000

Prove di tipo:

Prova di Impulso ad onda piena per trasformatori con potenza fino a 1000kVA	€ 700
Prova di Impulso ad onda piena per trasformatori con potenza da 1250kVA a 3150kVA	€ 950
Prova di Impulso ad onda piena per trasformatori con potenza da 3150kVA a 5000kVA	€ 1.200
Prova di Riscaldamento per trasformatori con potenza fino a 1000kVA	€ 1.500
Prova di Riscaldamento per trasformatori con potenza da 1250kVA a 3150kVA	€ 2.000
Prova di Riscaldamento per trasformatori con potenza da 3150kVA a 5000kVA	€ 3.000
Prova di Riscaldamento per trasformatori da trazione con potenza fino a 1000kVA	€ 1.950
Prova di Riscaldamento per trasformatori da trazione con potenza da 1250kVA a 3150kVA	€ 2.500
Prova di Riscaldamento per trasformatori da trazione con potenza da 3150kVA a 5000kVA	€ 3.500

I prezzi per le prove di tipo e speciali e per trasformatori con potenza superiore a 3150kVA saranno indicati separatamente nella nostra offerta.

Collaudi presenziati:

Costo della sala prove: 800 Euro giorno

Offerta n°: R195/20

Data : 30/03/2020

Riepilogo Prezzi

Posizione	Descrizione	Qtà.	Prezzo Unit.
Pos. 3 :	Trasformatore come da scheda tecnica, potenza 1620 KVA	4	€ 38.500
Pos. 6 :	Trasporto DAP escluso scarico	1	
	Quotazione da definire in funzione della destinazione e del quantitativo di trasformatori da consegnare		
		Totale	€ 154.000

Eventuali prove di tipo / speciali che saranno richieste saranno successivamente quotate

Termini di consegna : da concordare

Collaudi : Sono inclusi nella quotazione le prove di accettazione secondo le norme IEC 60076-11

Periodo di garanzia : 24 mesi dalla data di consegna

Imballo : Ns standard - domestico per camion

Condizioni di resa : EXW MF Trasformatori

Termini di pagamento : da concordare

Validità dell'offerta : 30 gg

In attesa di un Vs riscontro porgiamo distinti saluti

- MF Trasformatori Srl-
Ufficio Commerciale



CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA

1. GENERALITA'

Le presenti condizioni di vendita si intendono accettate senza riserva di sorta con il conferimento della ordinazione. Omissioni, errori evidenti, dattilografici, non impegnano il venditore.

2. CONFERMA

L'ordine si considera accettato solo dopo il ricevimento della conferma sottoscritta.

Ogni variazione rispetto alla conferma deve essere fatta per iscritto e da noi accettata.

Nella conferma specificare esattamente:

- Indirizzo di fatturazione
- indirizzo di consegna (città, via, n° civico)
se lo scarico può essere fatto con mezzi esistenti in luogo
- in caso di indirizzo errato o di prolungata sosta dell'automezzo per attrezzature di scarico inadeguate, non sono da contestare eventuali spese.

3. CONSEGNA

I termini di consegna, ancorchè diversamente pattuiti verbalmente, decorrono dalla data di arrivo in MF della conferma timbrata e firmata da parte del cliente. Tali termini vengono computati in giorni lavorativi. Come data di consegna si considera il giorno in cui la merce viene approntata e spedita.

Ritardi nelle consegne non danno diritto al committente ad esigere alcun indennizzo. Se, approntate le macchine, non è possibile, per cause indipendenti dal Venditore, effettuare la spedizione, la consegna si intende a tutti gli effetti avvenuta alla data di approntamento del materiale.

La merce viaggia a rischio e pericolo del Committente anche quando la consegna è pattuita franco destino.

In caso di ritardo da parte del Cliente, questi è pregato di preannunciare con tre giorni di anticipo la data.

Non sono accettati addebiti di alcun genere per ritiri di merce non pronta. La nostra Ditta consegna nei giorni lavorativi (escluso il sabato) dalle ore 8 alle 12 e dalle 14 alle 17.

Nessun reclamo relativo alle condizioni delle macchine ed accessori è ammesso dopo 8 giorni della consegna.

4. RESI

Non si accettano resi senza nostro consenso.

5. GARANZIA

La garanzia delle macchine comprende solo la sostituzione dei pezzi difettosi.

Gli interventi sulle nostre macchine in garanzia possono essere fatti da terzi solo dietro nostra autorizzazione scritta, pena il decadimento della garanzia stessa.

La garanzia decade, inoltre, se le macchine presentano evidenti segni di manomissione dopo la consegna.

Il trasporto alla nostra sede e la rispeditura al Cliente, per sostituzioni o riparazioni in garanzia, sono a carico del Committente.

Nessuna responsabilità a nostro carico è considerata per fermi o ritardi di produzione, come pure per i danni diretti o indiretti agli impianti o ai servizi e ciò anche se loro cause rientrano nel campo della nostra garanzia o siano provocate dalle conseguenti riparazioni o sostituzioni.

6. TRASPORTO

La merce si intende F.co Ponte S.Marco, presso la nostra Ditta. La merce può essere direttamente ritirata dal Cliente con preavviso o da un corriere indicato dal Cliente stesso.

7. PREZZI

I prezzi sono calcolati su costi attuali di materie e manodopera. In caso di loro aumenti, dopo la firma dell'ordine, anche i prezzi di vendita potranno aumentare. Qualora questi aumenti non venissero accettati, è nostra facoltà annullare l'ordine senza nostra responsabilità.

I pagamenti devono essere fatti solo al nostro domicilio o ai nostri rappresentanti muniti di valido mandato.

8. RISERVA DI PROPRIETA'

In caso di pagamento dilazionato riserviamo la proprietà dei materiali forniti fino al completo fine di effetti ed assegni. Qualunque atto del committente che, all'infuori del nostro esplicito consenso scritto, involga pregiudizio al nostro diritto alla rivendita del materiale, sarà sottoposto alle azioni di legge.

9. MIGLIORI CONDIZIONI

Per quanto non stabilito ed in quanto più favorevoli, si applicano le condizioni generali per la fornitura di macchine ed apparecchi elettrici stabilite all'ANIE (Associazione Nazionale Industrie Elettriche ed Elettroniche).

10. DATI TECNICI

I dati tecnici, pesi, misure e rendimenti risultanti dai nostri listini e depliant vanno considerati come indicativi.

11. CONTROVERSIE

Per qualsiasi controversia è esclusivamente competente il Foro di Brescia.

IMPORTANTE

Precisare i seguenti dati per la consegna: Destinazione (città, via e n° civico), persona incaricata del ricevimento, telefono. Decliniamo ogni responsabilità addebitando spese in caso di consegna per insufficienti attrezzature o errata indicazione.

IMPORTANTE - INDEROGABILE

La validità dell'ordinazione è subordinata alla integrale accettazione delle Condizioni di Pagamento pattuite. Per ritardi di pagamento superiori ai 10 giorni solari, saranno addebitati automaticamente, d'ufficio, gli interessi di mora al tasso del 10% annuo.

Data

PER ACCETTAZIONE (timbro e firma)

.....

P.S.: Nulla ricevendo entro 8 giorni, si intendono automaticamente accettate tutte le condizioni generali di vendita sopra esposte.