



COMUNE di BREDA DI PIAVE  
PROVINCIA di TREVISO  
REGIONE VENETO

# REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

CODICE COMMESSA IF2200200

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

1.07

### Relazione impianto elettrico e schemi elettrici

RTP :

Capogruppo: **PARCIANELLO & PARTNERS  
engineering s.r.l.**  
via G. Matteotti 30/d, 32016 ALPAGO (BL)  
www.studioparcianello.com

Mandante: **TRUANT & ASSOCIATI SNC**  
Via Corridoni 9  
33097 SPILIMBERGO (PN)

Mandante: **TRUANT MASSIMO**  
Via Boschetto 5  
33095 SAN GIORGIO DELLA RICHA (PN)

REVISIONI	DATA	OGGETTO	REDATTO DA	VERIFICATO DA
4				
3				
2				
1				
0	Feb. 2022	EMISSIONE	Dott. ing. P. Truant	Dott. ing. P. Truant

RIF.1496

Il Progettista:

Dott. Ing. Pierino Truant



Il Progettista:

Dott. Ing. Massimo Truant



Il Capogruppo:

Arch. Lio Parcianello



Il Committente:

ATS Alto Trevigiano Servizi

Il Responsabile del procedimento:

Breda di Piave,

Questo elaborato è di proprietà del RTP. Qualsiasi riproduzione e/o divulgazione anche parziale deve essere espressamente autorizzata.

via G. Matteotti, 30/d 32016 Alpagò ( Belluno ) tel. 0437 46100 fax 0437 1948080 Email : tecnico@studioparcianello.com



Comune di  
Breda di Piave



ALTO TREVIGIANO SERVIZI  
SOCIETÀ A PARTECIPAZIONE PUBBLICA



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

### **RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO**

#### **Sommario**

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO .....	1
1. OGGETTO DEI LAVORI .....	3
2. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE .....	3
3. DATI DI PROGETTO .....	5
3.1. IMPIANTO BT .....	5
3.2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	5
Per la realizzazione dell'impiantistica elettrica e dei quadri elettrici si fa riferimento alla seguente documentazione di progetto:.....	5
• Relazione degli impianti elettrici .....	5
• Capitolato tecnico .....	5
• Piano di manutenzione.....	5
• Elaborato grafico: Lay-out disposizione utenze .....	5
4. NORME DI RIFERIMENTO .....	5
4.1. OSSERVANZA DELLE NORME CEI .....	5
4.2. OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI.....	6
4.3. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI .....	7
5. MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	7
6. QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	7
7. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....	7
7.1. FORNITURA QUADRI ELETTRICI .....	8
7.2. OPERE DI IMPIANTISTICA .....	8
8. COLLAUDI .....	9
8.1. MODALITÀ DI COLLAUDO .....	9
9. DOCUMENTAZIONE FINALE.....	10
10. ALLEGATI .....	12
10.1. CAPITOLATO TECNICO .....	12
10.2. LAYOUT DISPOSIZIONE UTENZE – IMPIANTI ELETTRICI.....	12



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

---

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

---

10.3.	LISTA CAVI ELETTRICI .....	12
10.4.	QUADRO ELETTRICO AUTOMAZIONE QA1 .....	12

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

### **1. OGGETTO DEI LAVORI**

La presente relazione specialistica concerne gli interventi da eseguire sugli impianti elettrici nell'ambito dell'esecuzione dei lavori previsti nel progetto "Impianto di sollevamento fognario, località Saletto Comune di Breda di Piave (TV)". La natura e la tipologia degli interventi progettati ha due obiettivi:

1. Indicare le modalità impiantistiche di installazione del nuovo impianto;
2. adeguare, per quanto possibile, l'impiantistica elettrica agli standard normalmente adottati da Alto Trevigiano Servizi S.p.A.

La presente relazione specialistica concerne gli interventi da eseguire sugli impianti elettrici nell'ambito dell'esecuzione dei lavori previsti nel progetto "Impianto di sollevamento fognario, località Saletto Comune di Breda di Piave (TV)". La natura e la tipologia degli interventi progettati ha due obiettivi:

1. Indicare le modalità impiantistiche di installazione del nuovo impianto;
2. Adeguare, per quanto possibile, l'impiantistica elettrica agli standard normalmente adottati da Alto Trevigiano Servizi S.p.A.

### **2. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE**

Diamo di seguito una descrizione sommaria delle opere e varianti da realizzare, queste saranno analizzate nel dettaglio nei capitoli successivi.

#### ❖ Installazioni meccaniche

Al fine di migliorare la funzionalità dell'impianto ed i processi depurativi delle acque, saranno realizzate le seguenti opere:

- Stazione di sollevamento con due nuove pompe sommergibili.
- Installazione di quattro interruttori di livello galleggianti installati all'interno della stazione di sollevamento.
- Installazione di trasduttore di livello analogico installato all'interno della stazione di sollevamento. Il tutto sarà completato con l'installazione di nuove tubazioni idrauliche.

#### ❖ Installazioni elettriche

Le nuove opere impiantistiche sono state realizzate sulla base delle specifiche della stazione appaltante. Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Distribuzione principale



Comune di  
Breda di Piave



ALTO TREVIGIANO SERVIZI  
SOCIETÀ A PARTECIPAZIONE PUBBLICA



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

---

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

---

- Fornitura, posa in opera ed allacciamenti di nuovo quadro QA1 situato nelle vicinanze della stazione di sollevamento contenente tutta la parte di potenza e comando delle pompe e della sensoristica di progetto. Il quadro sarà alimentato dal punto di allacciamento alla rete ENEL situato nelle vicinanze. Le dimensioni, caratteristiche e posizionamento sono indicate nella documentazione di progetto allegata.
- Fornitura, posa in opera ed allacciamenti delle linee in cavo multipolare FG16 per l'alimentazione del quadro elettrico Automazione QA1

- Vie cavi interrati

Saranno installate delle tubazioni interrate per permettere la posa dei nuovi cavi. I percorsi e le dimensioni saranno indicate nella documentazione di progetto.

- Nuove utenze

Saranno realizzati gli impianti bordo stazione per le nuove utenze, comprendente la posa dei nuovi cavi CPR ed allacciamenti. Le posizioni, dimensioni e caratteristiche sono indicate nella documentazione di progetto.

- Strumentazione e sensori in campo

Si prevede l'installazione di nuova strumentazione di controllo di livello indicati nella documentazione di progetto.

Saranno installati dei sensori di livello galleggianti e un trasduttore di livello analogico per tenere monitorato il livello dell'acqua all'interno della stazione in modo da avviare/arrestare le pompe e per segnalare eventuali allarmi di massimo o minimo livello.



Comune di  
Breda di Piave



ALTO TREVIGIANO SERVIZI  
SOCIETÀ A PARTECIPAZIONE PUBBLICA



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

### **3. DATI DI PROGETTO**

#### **3.1. IMPIANTO BT**

- Tensione di alimentazione: 400V  $\pm 10\%$
- Frequenza nominale: 50Hz  $\pm 1\%$
- Potenza impegnata: 3 Kw
- Potenza Assorbita: 1,5 Kw
- Corrente corto circuito trifase: 6kA
- Sistema Alimentazione: TN
- Sistema distribuzione: neutro e terra separati
- Caduta di tensione massima ammessa: 4% totale
- Temperatura ambiente di riferimento: 30°C
- Resistenza di isolamento minima: 500.000 ohm

#### **3.2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO**

Per la realizzazione dell'impiantistica elettrica e dei quadri elettrici si fa riferimento alla seguente documentazione di progetto:

- Relazione degli impianti elettrici
- Capitolato tecnico
- Piano di manutenzione
- Elaborato grafico: Lay-out disposizione utenze

### **4. NORME DI RIFERIMENTO**

#### **4.1. OSSERVANZA DELLE NORME CEI**

La legge 1 marzo 1968 - n. 186 pubblicata sulla G.U. n. 77 del 23 marzo 1968 stabilisce che:

*Art. 1* - Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte,

*Art. 2* - Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano a regola d'arte.

In conformità a quanto disposto dalla citata legge 186/68, tutti gli impianti elettrici oggetto del presente documento saranno realizzati in perfetto accordo con la legge sopra citata, in particolare gli impianti saranno conformi alle Norme CEI in vigore ed in particolare si citano le seguenti Norme principali:

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

CEI 11-27	2014	Lavori su impianti elettrici
CEI 11-81	2014	Rapporto tecnico: Guida alle novità dei contenuti della Norma CEI 11-27 IV edizione
CEI 16-2	2011	Identificazione dei morsetti e dei conduttori
CEI 17-5	2007	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
CEI 17-113	2012	Quadri BT. Parte 1: Regole generali
CEI 17-114	2012	Quadri BT. Parte 2: Quadri di potenza
CEI 17-116	2012	Quadri BT. Parte 3: Quadri utilizzati da persone comuni (DBO)
CEI 20-11/0	2016	Allegato nazionale alla norma EN 50363-0 Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per i cavi energia di bassa tensione
CEI 20-38	2016	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali Uo/U non superiori a 0.6/1 kV
CEI 20-37	2015	Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi – Parte 1: Determinazione del contenuto di gas acido alogenidrico) Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività
CEI 20-40	2015	Cavi elettrici. Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (Uo/U) – Parte 1: Criteri generali” : Parte 2 Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525”
CEI 23-3/1	2004	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI 23-12/1	2000	Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-51	2016	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse di uso domestico e similare
CEI 44-5	2006	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali
CEI 64-8/1÷8 V4	2017	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 70-1	1997	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

### **4.2. OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI**

Oltre ad essere rispondenti alle Norme CEI, gli impianti elettrici, saranno eseguiti secondo quanto previsto dalle seguenti leggi, decreti e circolari ministeriali:

Legge del 18 ottobre 1977 n 791 (garanzia di sicurezza che deve avere il materiale elettrico per tensioni di utilizzo al di sotto di 1000 V).

Legge del 1 marzo 1968 n. 186 (Produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche).  
D.P.R. n. 37 del 22 gennaio 2008 – regolamento concernente l'attuazione dell'art11-quatt..., comma 13 lettera a) della legge n. 248 del 02.12.2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Le disposizioni dell'Ispettorato del Lavoro.

DLgs.06.11.2007 n. 194 in merito all'attuazione della Direttiva 2004/108/CE concernente la compatibilità elettromagnetica.

Direttiva 73/23/CEE - Relativamente alle prescrizioni di sicurezza dei prodotti elettrici.



## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

Tutte le Leggi e le norme in vigore all'atto della realizzazione delle opere.

NOTA: I riferimenti sopra citati comprendono anche le loro eventuali modifiche, rettifiche, errata-corrigge.

### **4.3. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI**

Gli ambienti oggetto dell'intervento sono da considerarsi ordinari, con presenza di umidità e condensa; si prevede, pertanto, la realizzazione degli impianti secondo la tipologia seguente:

- ❖ IMPIANTI ALL'INTERNO: Apparecchiature con grado di protezione min IP31  
Impianti: a vista con grado di protezione min IP44.
- ❖ IMPIANTI ALL'ESTERNO: Apparecchiature con grado di protezione min IP65  
Impianti: a vista con grado di protezione min IP5X

## **5. MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

L'esecuzione di tutti i lavori sarà condotta con la massima precisione, conforme ai disegni ed alle prescrizioni.

L'Assuntore ha l'obbligo di applicare tutte le buone norme e le migliori pratiche della tecnica costruttiva e di attenersi alle disposizioni relative alla prevenzione degli infortuni, in vigore all'atto della esecuzione dei lavori.

La ditta esecutrice è contrattualmente responsabile della perfetta rispondenza dei tracciati stabiliti in sede di progetto, per cui dovrà a sue spese, demolire e ricostruire quanto risultasse errato.

Dato che durante i sopralluoghi effettuati, si è notata la notevole presenza di cimici ed insetti in ogni parte dell'impianto, particolare attenzione deve essere data alle maglie delle griglie di areazione ed alle modalità di realizzazione delle opere esterne; ne consegue che particolare cura deve essere posta nella realizzazione dei collegamenti elettrici e nel mantenimento del grado di protezione delle apparecchiature e delle vie cavi esterne (in particolare si deve provvedere alla sigillatura di cavidotti e polifore di accesso al nuovo locale quadro elettrico).

## **6. QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Devono essere rispondenti alle relative norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono e provvisti di marchio IMQ oppure CE.

In linea con le attuali indicazioni di norma relativamente ai cavi (Tutti i cavi di nuova installazione dovranno essere del tipo CPR per ambienti ordinari) per le nuove installazioni è stata prevista l'adozione di cavi di tipo CPR.

## **7. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE**

Di seguito elenchiamo le opere da realizzarsi secondo le fasi di realizzazione previste.



## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

### **7.1. FORNITURA QUADRI ELETTRICI**

La fornitura comprenderà la progettazione, e la costruzione dei seguenti quadri elettrici di comando ed automazione e distribuzione impianto come da specifiche riportate in allegato alla presente relazione e gli schemi elettrici di progetto.

#### Quadro elettrico Automazione

Quadro con carpenteria metallica in acciaio verniciato ,dimensioni approssimative 910x1449x310 , grado di protezione minimo IP55 ,contenente le apparecchiature di comando e protezione delle utenze presenti in campo; sarà realizzato come da schema elettrico fornito nella documentazione di progetto. Sarà installato nelle vicinanze della stazione di sollevamento.

### **7.2. OPERE DI IMPIANTISTICA**

La distribuzione alle nuove utenze sarà eseguita entro tubazioni interrate predisposte con l'impiego di cavi adatti alla posa entro tubazioni interrate con guaina EPR tipo CPR, i cavi saranno suddivisi per classi energetiche e posati in tubazioni separate (liv4-3);(liv2);(liv1),si dovrà eseguire il percorso finale alle utenze con l'impiego di tubazioni, guaine flessibili o pressacavi, aventi grado di protezione minimo IP68 e cassette di raccordo o di attestazione adatte per la posa all'esterno.

Tutte le cassette di derivazione ed apparecchiature in genere dovranno essere installate su strutture esistenti o su apposite strutture realizzate a nuovo al almeno 30 cm dal suolo. Per le modalità di installazione fare riferimento ai particolari installativi indicati nella documentazione di progetto.

Sono previste le seguenti opere:

#### Stazione di Sollevamento

- Pompe centrifughe P001/P002:

Le due pompe saranno alimentate dal quadro elettrico, con avviamento diretto; per ogni pompa si prevede:

- Fornitura e posa in opera, entro tubazioni interrate predisposte di:
  - mt 25 cavo FG16 sez. 7G2,5 da quadro elettrico alla junction box locale installata su muretto esterno della stazione di sollevamento.
  - mt 25 cavo FS18OR18 sez. 4x1 da quadro elettrico alla junction box installata su muretto esterno della stazione di sollevamento.
- Fornitura e posa in opera delle tubazioni corrugate contenenti i cavi di collegamento delle utenze.

- Interruttori di livello a galleggiante:

I quattro interruttori di livello saranno alimentati dal quadro elettrico; per ogni interruttore di livello si prevede:



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- Fornitura e posa in opera, entro tubazioni interrate predisposte di:
  - mt 25 cavo FS18OR18 sez. 2x1 da quadro elettrico all'interruttore di livello installato all'interno della stazione di sollevamento.
- Fornitura e posa in opera delle tubazioni corrugate contenenti i cavi di collegamento delle utenze.
- Trasduttore di livello analogico:

Il trasduttore di livello sarà alimentato dal quadro elettrico; si prevede:

- Fornitura e posa in opera, entro tubazioni interrate predisposte di:
  - mt 25 cavo schermato FR2OHH2R sez. 2x1 da quadro elettrico al trasduttore installato all'interno della stazione di sollevamento.

Fornitura e posa in opera delle tubazioni corrugate contenenti i cavi di collegamento delle utenze.

### Vie cavi

Fornitura e posa in opera di nuove tubazioni interrate con cavidotti flessibili a doppia parete intervallate da pozzetti di derivazione installati all'incirca ogni 30mt; le dimensioni sono indicate nella documentazione di progetto. Le nuove tubazioni serviranno per portare alimentazione e i segnali alle pompe, livelli galleggianti e trasduttore di livello installati all'interno della stazione di sollevamento. I percorsi delle vie cavi sono indicate nella documentazione di progetto.

## **8. COLLAUDI**

L'impianto elettrico sarà soggetto al collaudo definitivo nelle effettive condizioni di esercizio.

Il fornitore deve mettere a disposizione degli ispettori tutta la documentazione relativa alla fornitura in edizione "as-built" e gli altri documenti o codici indispensabili al collaudo.

Qualora durante le prove, i controlli ed i collaudi funzionali dovessero verificarsi delle anomalie che richiedessero riparazioni e/o modifiche, queste dovranno essere effettuate, previa approvazione del committente, nel più breve tempo possibile.

A giudizio degli ispettori presenti può essere richiesta la ripetizione delle prove a riparazione avvenuta. Prove speciali non contemplate nella presente specifica potranno essere eseguite in casi particolari, qualora siano esplicitamente richiesti dal committente.

Dopo il completamento delle prove, le apparecchiature dovranno essere adeguatamente protette per garantire una sicura conservazione dell'efficienza di ogni singola parte.

### **8.1. MODALITÀ DI COLLAUDO**

Il collaudo sarà eseguito come riportato di seguito:

#### **ESAME A VISTA**

- Esame visivo delle conformità della fornitura.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- Verifiche iniziali di buona installazione, corretto collegamento ed integrità di tutte le apparecchiature installate.
- Verifica della corretta esecuzione delle connessioni terminali alle morsettiere dei pannelli ed apparecchiature in genere.
- Verifica e controllo dei collegamenti per tutte le apparecchiature secondo i disegni definitivi.
- Verifica della corretta messa a terra delle apparecchiature relative all'impianto.
- Verifica della rispondenza dei disegni definitivi con quanto effettivamente installato.
- Verifica dei contrassegni d'identificazione sulle apparecchiature e sui cavi.
- Verifica delle condizioni generali delle apparecchiature prima della loro messa in funzione.

### **PROVE E MISURE**

- ✓ Prove di isolamento.
- ✓ Prove di continuità dei conduttori di protezione tra impianto di terra e macchine utensili, quadri elettrici, prese, masse e masse estranee.  
Le prove dovranno essere effettuate con misuratori di isolamento e di continuità adeguati, nelle effettive condizioni di funzionamento. Dovrà essere usata la massima attenzione durante le misure di isolamento dei cavi di controllo (anche quelli collegati ad inverter) poiché l'utilizzo del misuratore su cavi non scollegati può danneggiare le apparecchiature elettroniche ad essi connesse.  
Per i cavi collegati ai motori elettrici dovrà essere effettuata la prova d'isolamento con motore collegato.  
Le misure effettuate devono essere riportate su moduli cartacei indicanti data, caratteristiche strumento utilizzato, valori misure e firma del responsabile.
- ✓ Prove d'intervento dei dispositivi differenziali.
- ✓ Misura dell'impedenza dell'anello di guasto in vari punti dell'impianto (se e ove necessario).
- ✓ Misura del valore di resistenza globale di terra (se di competenza).
- ✓ Verifiche/misure/prove non esplicitamente indicate ma comunque previste dalle norme in vigore e/o richieste dal supervisore elettrico/strumentale di cantiere.

Al termine delle prove dovrà essere redatto il rapporto di verifica che oltre ad indicare l'oggetto della verifica dovrà riportare l'esito ed i risultati delle prove (valori riscontrati nelle varie misure eseguite).

## **9. DOCUMENTAZIONE FINALE**

Al termine dei lavori, e precisamente all'atto della consegna provvisoria, la Ditta fornirà al Committente tutti i documenti

necessari all'esercizio degli impianti eseguiti e cioè:

- tutti i disegni in versione "as-built" delle installazioni con particolare riguardo al percorso delle tubazioni e dei cavi;
- la documentazione dei principali componenti degli impianti con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali;
- un manuale di istruzioni dettagliato sull'esercizio e la manutenzione;
- la descrizione dei provvedimenti e delle manovre relative alla sicurezza degli impianti;
- provvedere all'aggiornamento di disegni e schemi conseguenti ad eventuali correzioni o varianti, necessarie o concordate nel corso delle opere od in sede di collaudo provvisorio finale. L'aggiornamento sarà effettuato sui file eseguiti originariamente dal Committente;



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29286 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- disegni e schemi dovranno essere eseguiti con programma grafico AutoCAD e saranno consegnati, così come relazioni ed istruzioni che devono essere fornite in formato elettronico, su USB.

Alla consegna finale la ditta provvede a rilasciare le seguenti documentazioni:

- ✓ Documentazione finale in versione "as-built";
- ✓ Dichiarazione CE di conformità in accordo alla direttiva Bassa Tensione, Compatibilità Elettromagnetica e alla norma tecnica CEI EN 60204-1 "Sicurezza del macchinario Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Regole generali";
- ✓ Dichiarazione, in duplice copia, attestante la conformità degli impianti realizzati alle disposizioni di legge; in particolare dovrà essere dichiarato il rispetto delle disposizioni di cui al D.P.R. n. 37 del 22 gennaio 2008, per le parti non riguardanti le macchine.

Detta dichiarazione dovrà recare in allegato i verbali delle verifiche elettriche ed elettroniche e delle misurazioni effettuate durante l'esecuzione degli impianti e la certificazione di idoneità dei materiali messi in opera.

Dalla data della sopraddeata dichiarazione gli impianti si intendono consegnati al committente.

Breda di Piave, febbraio 2022

Il progettista

Dott. Ing. Pierino Truant



Il progettista

Dott. Ing. Massimo Truant



Il capogruppo

Arch. Lio Parcianello





Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

---

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

---

### 10. ALLEGATI

- 10.1. CAPITOLATO TECNICO
- 10.2. LAYOUT DISPOSIZIONE UTENZE – IMPIANTI  
ELETTRICI
- 10.3. LISTA CAVI ELETTRICI
- 10.4. QUADRO ELETTRICO AUTOMAZIONE QA1



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

### **10.4 CAPITOLATO TECNICO**

#### **SPECIFICA GENERALE DELLE FORNITURE ELETTRICHE**

##### **1. Premesse e generalità**

La presente specifica contiene la descrizione dei lavori da effettuare sulle nuove apparecchiature elettriche per l'impianto di sollevamento fognario da realizzare in Comune di Breda, via Molinetto.

##### **2. Elenco delle forniture elettriche**

###### **2.1. Equipaggiamenti elettrici industriali**

- Quadro elettrico;

###### **2.2. Impianto di terra**

- Fornitura e posa in opera dell'impianto di terra, e collegamenti equipotenziali:
  - Pozzetti di terra;
  - Puntazze;
  - Corda in rame;
  - Accessori.
  - Misure di terra.

###### **2.3. Impiantistica elettrica**

- Installazione, collegamento e collaudo degli equipaggiamenti elettrici:
  - Quadro "QA1"
- Fornitura e posa in opera delle vie cavi, in tubo e/o canalette;
- Fornitura e posa in opera dei cavi elettrici ed accessori;
- Fornitura e posa in opera delle cassette di passaggio e di smistamento cavi, JB... ;
- Accessori.

##### **3. Dati tecnici principali**

###### **3.1. Alimentazione generale**

<i>Tensione di alimentazione linea principale</i>	<b>: 400 V</b>
<i>Tensione di alimentazione linea ausiliaria UPS</i>	<b>: 230 V</b>
<i>Frequenza nominale</i>	<b>: 50 Hz ± 1%</b>
<i>Fasi</i>	<b>: 3</b>
<i>Neutro</i>	<b>: Distribuito</b>
<i>Corrente di corto circuito simm. ai morsetti del quadro QA1</i>	<b>: non definita</b>
<i>Corrente di corto circuito simm. (per dimensionamenti)</i>	<b>: 6 kA</b>
<i>Tensioni dei circuiti ausiliari</i>	<b>: 24VDC / 24VAC / 230VAC</b>
<i>Tensione dei circuiti aux bobine contattori e relè</i>	<b>: 24VDC</b>
<i>Sistema di terra</i>	<b>: TN</b>

###### **3.2. Condizioni ambientali**

<i>Temperatura ambiente</i>	<b>: -5 °C ÷ +40 °C ;</b>
<i>Umidità relativa</i>	<b>: 90% (assenza di condensa);</b>
<i>Uso in ambienti particolari</i>	<b>: vedi "premesse e generalità" cap.1;</b>
<i>Altitudine</i>	<b>: &lt; 1000 m slm</b>

###### **3.3. Principali conformità normative**





Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

Direttiva	: 93/68 CEE del luglio 1993
Direttiva	: 73/23, modificata dalla Direttiva 93/68 CEE;
Norma armonizzata	: EN 60204-1 – Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle macchine – Parte 1 : regole generali.
Norma armonizzata	: EN 61439-1 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1 : regole generali.
Norma armonizzata	: EN 61439-2 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza
Norma armonizzata	: EN 61439-3 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
Norma armonizzata	: EN 61439-5 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Condotti sbarre.
Norma italiana	: CEI 64/8 Per impianti elettrici utilizzatori – Criteri di applicabilità – Prescrizioni di progettazione ed esecuzione – Legge 46/90 e decreti ministeriali attuativi – guida alle novità contenute nella nuova edizione
Legge	: 37/08 (già 46/90)
Marcatura	: CE

#### 4. Documenti allegati

- Layout disposizione utenze – Impianti elettrici
- Lista cavi

#### 5. Engineering

Il coordinamento tecnico sarà curato da ATS in collaborazione con i tecnici del Fornitore per la scelta dei materiali e per la fattibilità tecnica delle esecuzioni costruttive e funzionali.

Ogni modifica elettrica al progetto, dovrà essere concordata ed approvata da ATS SpA.

#### 6. Equipaggiamenti elettrici in fornitura

##### 6.1. Prescrizioni generali

Per le condizioni ambientali descritte nella premessa (cap.1), la nuova fornitura dovrà avere le caratteristiche come sotto descritte:

- le strutture interne metalliche dei quadri: le piastre di fondo metalliche dei quadri, le guide e gli accessori di fissaggio, dovranno essere trattati con zincatura a caldo;
  - le barrature di rame per la distribuzione di potenza ed ausiliaria, dovranno essere protette contro l'ossidazione e la corrosione;
- tutti i contatti elettrici delle apparecchiature in barra di rame dovranno essere protetti contro la corrosione e l'ossidazione

##### 6.2. Quadro elettrico di comando e controllo

Il quadro "QA1" di comando e controllo delle macchine dell'impianto di sollevamento sarà di nuova installazione, situato nelle vicinanze della stazione di sollevamento.

La vista del quadro elettrico e le indicazioni di montaggio delle relative apparecchiature elettriche montate all'interno e riportata nella documentazione di progetto.

I lavori di controllo dell'impianto elettrico esistente sono:

- verifica del collegamento tra le masse, i motori, i dispositivi elettrici e la barra colletttrice "PE" nel quadro;
- verifica del collegamento elettrico tra la barra colletttrice "PE" e il circuito di terra dell'impianto;
- misure elettriche dell'impianto di messa a terra.

##### Prescrizioni generali

Per le condizioni ambientali descritte nella premessa (cap.1), e necessario che per la nuova fornitura, le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali siano come sotto descritte:

- le strutture interne metalliche dei quadri, le piastre di fondo metalliche dei quadri, le guide e gli accessori di fissaggio, dovranno essere trattati con zincatura a caldo;
- le barrature di rame per la distribuzione di potenza ed ausiliaria, dovranno essere protette contro l'ossidazione e la corrosione;



## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- tutti i contatti elettrici delle apparecchiature con terminali in barra di rame dovranno essere protetti contro la corrosione e l'ossidazione.

### **Struttura funzionale quadro "QA1"**

Le misure di massima del quadro elettrico sono:

L 810 x H 1449 x P 300 mm

**Arrivo linea generale 3~N PE 50Hz 400V**

### **Sezionatore generale:**

- Interruttore magnetotermico differenziale, 3p+N
- Corrente nominale 16A;

### **Servizi quadro:**

Gli apparecchi dei servizi quadro saranno alimentati a 230VAC e composti da:

- Protezione generale: interruttore aut e differenziale 1p+N, modulare;
- Lampade di illuminazione interna scomparti quadro;
- Termostato di comando resistenze anticondensa;
- Resistenze anticondensa.

Ventilazione quadro (se necessaria) :

- Termostato di comando ventilatore;
- Ventilatore con motore ac monofase.

### **ALIMENTATORI AUSILIARI:**

#### **Alimentazioni 24Vac**

Trasformatore AC 400V/24VAC:

- Interruttore con fusibili 2p;
- Interruttori con fusibile 1p, protez. circuiti a 24VAC:
  - Aux generali;
  - Alimentazione 24Vac dispositivi interno quadro;
  - Alimentazione 24Vac dispositivi in campo;
- Lampada spia a led, presenza tensione 24VAC

### **DISPOSITIVI DI MISURAZIONE**

- Dispositivo di misurazione energia installato su fronte quadro.**

### **AVVIATORI DIRETTI**

Ogni avviatore sarà composto da:

- Interruttore differenziali 3p:
  - Icc min = 6 kA, se non diversamente specificato;
  - contatti aux;
- Interruttore magnetotermico 3p protezione termica regolabile :
  - Icc min = 6 kA, se non diversamente specificato;
  - contatti aux;
- Contattore 3p
  - dimensionamento in AC3;
  - contatti aux;
- Morsettiere.

Per il numero degli avviatori e le caratteristiche dei motori da comandare, si invita il fornitore alla consultazione dello schema elettrico e degli altri documenti di progetto.

Sigla	Descrizioni		P (kW)	Tensione (V)	Corrente nom. (A)
P001	Pompa M1	Pompa	1,3	400	≈ 2,4
P002	Pompa M2	Pompa	1,3	400	≈ 2,4



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

### COMANDI E SEGNALAZIONI

I comandi e le segnalazioni generali di impianto e di ogni macchina, dovranno essere concordati con i tecnici di ATS SpA.

#### 7. Fornitura impiantistica elettrica

L'impresa installatrice è tenuta ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), nonchè nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia.

La norma tecnica di riferimento è "Norma CEI 64-8 per impianti elettrici utilizzatori".

Il fornitore dovrà verificare che il "sistema di terra" attuale sia efficiente, ed eventualmente apportare le adeguate modifiche, al fine di ottenere il miglior coordinamento elettrico per la protezione delle persone e delle macchine.

#### 7.1. Materiali principali da usare

La fornitura prevista, consta dei seguenti materiali e delle relative opere di installazione :

- 1) Cavi di potenza;
- 2) Presa-spina locale di macchina:
  - a. IP66 / 67,
  - b. con contatti aux,
  - c. pulsante emergenza,
  - d. lucchettabile,

La presa-spina dovrà essere installata nelle vicinanze del motore, su apposito supporto in acciaio inox (per esterno) o in acciaio zincato per esterno.

- 3) Cavi ausiliari ;
- 4) Cavi di rete (profibus, ethernet) con relativi accessori;
- 5) Canalette porta cavi;
- 6) Cassette di derivazione;
- 7) Protezioni contro l'intrusione di animali o insetti nelle vie cavi;
- 8) Tubi, pressacavi e guaine;
- 9) Prese 220V/380V nelle cabine;
- 10) Punti luce interni ai locali tecnici;
- 11) Punti luce esterni;
- 12) Accessori .

Tutti i materiali sopra descritti in modo generico, dovranno essere scelti e dimensionati in base all'uso, ed all'ambiente in cui saranno installati.

Documenti di riferimento :

- Lista cavi;
- Lay-out installazioni impiantistiche elettriche;
- Prescrizioni importanti per la scelta e l'uso dei materiali :
  - cavi di tipo FG16OR16-0,6/1kV, antifiamma
  - cavi di tipo FG16OH2R16-0,6/1kV, schermati, antifiamma
  - cavi di tipo FS18 300/500V, resistenti al fuoco
  - cavi di potenza ed ausiliari, dovranno essere adatti all'installazione in luoghi con presenza d'acqua;
  - I cavi elettrici dovranno essere installati rispettando i seguenti "livelli di disturbo" :

Livello	Descrizione cavo	Tensione	Note
7	Cavi di media tensione	$V \geq 1000V$	
6	Cavi schermati potenza AC	$380V \geq V \geq 690V$	Inverters
5	Cavi potenza AC e DC	$380V \geq V \geq 690V$	Avviatori DOL
4	Cavi aux in AC e DC	$110V \geq V \geq 240V$	Alimentazioni aux
3	Cavi schermati segnali digitali	24V AC & DC	Dig. I / O
2	Cavi schermati segnali analogici	10V & $4 \div 20mA$	Analogici I / O
1	Cavi di rete	Ethernet, Profibus, ecc. ...	



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- caduta di tensione max: secondo le norme CEI 64/8, del 4% (max), da calcolarsi secondo la Tabella CEI UNEL 35023-70;
- I cavi di rete o bus di campo (es.: profibus, ethernet, ecc.... ) dovranno essere intubati (tubo metallico) e distanti dagli altri cavi elettrici disturbanti;
- Le canalette porta-cavi dovranno essere forate, complete di accessori, coperchi, testate di chiusura, barrette di collegamento elettrico:
  - in acciaio inox AISI 304 per l'esterno;
  - metalliche zincate a caldo per l'interno ai fabbricati.

Le cassette di derivazione siglate con JB..., (JB, junction box), contenenti morsettiere e/o utilizzate per lo smistamento dei cavi, dovranno essere in acciaio inox AISI 304 o in alluminio con accessori di fissaggio in inox;

- I tubi guida cavi flessibili ed accessori:
  - Metallico pieghevole con rivestimento plastico in PVC, Legrand serie PN (o equivalente);
  - Sistemi di raccordi metallici, Legrand serie 2000 Metal (o equivalente).
- I tubi guida cavi rigidi ed accessori:
  - Per uso esterno in inox (AISI304), Legrand tipo TAIX (o equivalente);
  - Per uso interno ai fabbricati, in acciaio zincato;
  - Sistemi di raccordi metallici.
- Collari di fissaggio:
  - Per uso esterno in inox (AISI304);
  - Per uso interno ai fabbricati, in acciaio zincato a caldo.

Tutti i cavi dovranno essere installati lungo i percorsi indicati nel disegno 10.2 Lay-Out Disposizione Utenze – Impianti elettrici

rispettando i livelli di disturbo e protetti in modo adeguato. In modo particolare sarà necessario curare la stesura dei cavi di livello 1, 2, 3, schermandoli e/o distanziandoli dai cavi disturbanti.

Il fornitore, dovrà inoltre rispettare le indicazioni e i disegni tipici impiantistici.

### **8. Fornitura “Messa in servizio”**

Le attività per la “messa in servizio” delle macchine sopra descritte, che il fornitore delle apparecchiature elettriche dovrà garantire sono :

- Verifica dei collegamenti ;
- Test I/O PLC;
- Messa in servizio dei soft / starters;
- Messa in servizio dell'inverter;
- Messa in servizio di tutti gli avviatori;
- Misure elettriche impiantistiche;
- Prove e collaudi a carico.

### **9. Documenti in fornitura**

Nella fornitura sono compresi i seguenti documenti:

- Schemi elettrici funzionali;
- Schemi morsettiere;
- Disegni dimensionali del quadro;
- Manuale di uso e manutenzione del quadro di controllo;
- Distinte materiali;
- Lista ricambi;
- Certificati normativi.

### **10. Engineering**

Il coordinamento tecnico sarà curato da ATS in collaborazione con i tecnici del Fornitore per la scelta dei materiali e per la fattibilità tecnica delle esecuzioni costruttive e funzionali. Ogni modifica elettrica al progetto, dovrà essere concordata ed approvata da ATS SpA.

### **11. Esclusioni**

Sono a carico di ATS SpA lo sviluppo del SW PLC di Automazione e del SW di Supervisione.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

### SPECIFICA GENERALE PER LA COSTRUZIONE DEGLI EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI, DESTINATI AL COMANDO E AL CONTROLLO DELLE MACCHINE

#### 1. Premesse e generalità

##### 1.1. Alimentazione generale

Tensione di alimentazione linea principale	: 400V $\pm$ 10%
Frequenza nominale	: 50 Hz $\pm$ 1%
Fasi	: 3
Neutro	: Distribuito
Corrente di corto circuito simm. (per dimensionamenti)	: 6 kA
Tensioni dei circuiti ausiliari	: 24VDC / 24VAC
Tensione di alimentazione da GE	: 400VAC
Sistema di terra	: TN

##### 1.2. Condizioni ambientali

Temperatura ambiente	: -5 °C $\square$ +40 °C ;
Umidità relativa	: 90% (assenza di condensa);
Uso in ambienti particolari	: non per impiego in atmosfera esplosiva; : vedi "premesse e generalità" cap.1;
Altitudine	: $\leq$ 1000 m slm

##### 1.3. Principali norme di riferimento

Direttiva	: 93/68 CEE del luglio 1993
Direttiva	: 73/23, modificata dalla Direttiva 93/68 CEE;
Norma armonizzata	: EN 60204-1 - Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1 : regole generali.
Norma armonizzata	: EN 61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1 : regole generali.
Norma armonizzata	: EN 61439-2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
Norma armonizzata	: EN 61439-3 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
Norma armonizzata	: EN 61439-5 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Condotti sbarre.
Norma italiana	: CEI 64/8 Per impianti elettrici utilizzatori - Criteri di applicabilità - Prescrizioni di progettazione ed esecuzione - Legge 46/90 e decreti ministeriali attuativi - guida alle novità contenute nella nuova edizione
Legge	: 37/08 (già 46/90)
Marcatura	: CE

##### 1.4. Materiali principali

Carpenteria	: CEB / ZANARDO / RITTAL
Carpenteria inox	: IRINOX - CEB - RITTAL
Interruttori automatici	: ABB - SIEMENS - MOELLER
Contattori	: ABB - SIEMENS - MOELLER
Inverter	: ABB - SIEMENS - MOELLER
Soft / Starter	: ABB - SIEMENS - MOELLER
UPS	: RIELLO - PHOENIX - SOCOMEC
Alimentatori	: PHOENIX - SIEMENS
Rele' aux.	: ABB - SIEMENS - MOELLER - FINDER - PHOENIX
Relè di sicurezza	: PHOENIX - PILZ
Pulsanteria	: MOELLER - TELEMECANIQUE
PLC	: SIEMENS
Trasduttori di segnale	: PHOENIX - FRER - IME





Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

Strumenti di misura : IME - FRER - SOCOMEC  
Morsetteria : PHOENIX - WEIDMULLER

### 2. Carpenterie degli equipaggiamenti

#### 2.1. Equipaggiamenti da installare in cabina

I quadri, i pulpiti, o altro tipo di equipaggiamento elettrico da installare in cabine elettriche, saranno costituiti da strutture standard di commercio, con le seguenti caratteristiche principali:

- grado di protezione delle apparecchiature interne a porte aperte	: IP 20 ;
- grado di protezione con raffreddamento naturale	: IP 55 ;
- grado di protezione con raffreddamento forzato	: IP 31 ;
- spessore delle lamiere	: 15-20/10 mm
- trattamento lamiere interne	: zincatura a caldo processo sendzimir
- verniciatura	: RAL 7035
- accessibilità dal fronte o dal retro con porta	: porte con chiusura ad impronta ;
- entrata / uscita cavi	: dal basso, se non diversamente specificato;
- chiusura del fondo	: con piastre di fondo amagnetiche
- porta interna, dove richiesta	: per il montaggio dei comandi & segnalazioni;
- Apertura delle porte	: $\geq 110^\circ$
- zoccolo	: H=80 / 100 mm
- accessori per il sollevamento	: golfari o longheroni
- Lunghezza massima di trasporto	: 3 m

Tutti gli accessori dovranno essere protetti contro l'ossidazione, le viti, i bulloni, dovranno essere in AISI 394/316, mentre i montanti ed i supporti vari dovranno essere trattati con processo di zincatura a caldo tipo "senzimir".

#### 2.2. Equipaggiamenti da installare all'esterno

I quadri, i pulpiti, cassette o altro tipo di equipaggiamento elettrico da installare all'esterno, saranno costituiti da strutture standard di commercio, con le seguenti caratteristiche principali:

- grado di protezione delle apparecchiature interne a porte aperte	: IP 20 ;
- grado di protezione con raffreddamento naturale	: IP 55 ;
- grado di protezione con raffreddamento forzato	: IP 31 ;
- Involucro	: acciaio inox AISI 304
- spessore delle lamiere interne	: 15-20/10 mm
- trattamento lamiere interne	: zincatura a caldo processo sendzimir
- accessibilità	: solo da fronte chiusura ad impronta ;
- entrata / uscita cavi	: dal basso, se non diversamente specificato;
- chiusura del fondo	: con piastre di fondo amagnetiche
- porta interna, dove richiesta	: per il montaggio dei comandi & segnalazioni;
- Apertura delle porte	: $\geq 110^\circ$
- zoccolo	: H=80 / 100 mm
- accessori per il sollevamento	: golfari o longheroni

Tutti gli accessori dovranno essere protetti contro l'ossidazione, le viti, i bulloni, dovranno essere in AISI 394/316, mentre i montanti ed i supporti vari dovranno essere trattati con processo di zincatura a caldo tipo "senzimir".

### 3. Circuito equipotenziale di protezione

Il circuito di "messa a terra", comprende :

- Morsetto "PE" ;



Comune di  
Breda di Piave



ALTO TREVIGIANO SERVIZI  
SOCIETÀ A PARTECIPAZIONE PUBBLICA



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- Conduttori di protezione nell'equipaggiamento della macchina;
- Masse e parti strutturali conduttrici dell'equipaggiamento elettrico;
- Masse estranee che costituiscono la struttura della macchina.

Tutte le parti del circuito equipotenziale devono essere progettate in modo da essere in grado di sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche più elevate suscettibili di essere causate da correnti di guasto verso terra che potrebbero circolare in quella parte del circuito equipotenziale.

### **3.1. Messa a terra della carpenteria**

Per realizzare la "messa a terra" della carpenteria degli equipaggiamenti elettrici, è necessario collegare tutte le parti metalliche dell'equipaggiamento, al fine di garantire la continuità elettrica o equipotenzialità. Il collegamento equipotenziale di protezione è una misura fondamentale per la protezione dai guasti, per consentire la protezione delle persone contro le scosse elettriche dovute a contatti indiretti.

Al fine di ottenere l'equipotenzialità è necessario rispettare alcune prescrizioni sotto descritte:

- dove necessario, asportare la vernice nelle aree di serraggio delle strutture metalliche;
- per l'assemblaggio ed il montaggio delle strutture, usare viti con rondelle che serrino in modo adeguato garantendo anche la continuità elettrica;
- le connessioni tra la carpenteria e la barra colletttrice dovranno essere eseguite con conduttori in trecce di rame nudo o cavi unipolari isolati di colore giallo/verde.

### **3.2. Messa a terra degli apparecchi**

Le masse degli apparecchi elettrici montati all'interno dell'equipaggiamento, dovranno essere collegate alla barra colletttrice "PE" con cavo isolato giallo-verde di adeguata sezione.

La barra colletttrice "PE" dovrà essere montata su isolatori.

### **3.3. Messa a terra delle parti mobili degli equipaggiamenti**

Le parti mobili metalliche, quali porte, coperchi, tavole comandi, piastre di chiusura, devono essere collegate alla barra colletttrice di terra "PE" con cavo isolato giallo-verde di adeguata sezione.

### **3.4. Messa a terra per automazione**

Tutti gli schemi dei cavi di segnali, dovranno essere collegati ad una barretta di rame isolata, tale barretta dovrà riportare essere marcata con il simbolo IEC 60417-5018 (DB-2002-10) :



Tale barretta di rame sarà collegata alla barra colletttrice "PE" per mezzo di conduttore isolato giallo-verde.

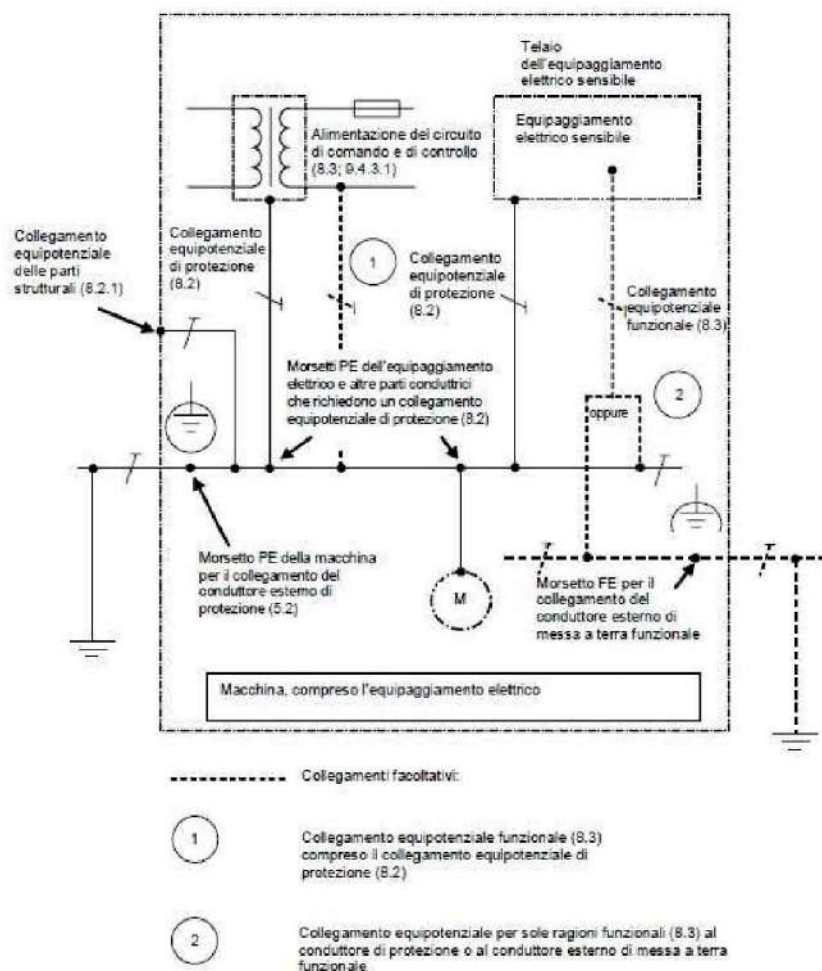


Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)



NOTA Il conduttore funzionale di messa a terra era precedentemente indicato come "morsetto di terra senza disturbi" e il morsetto "FE" era precedentemente indicato con "TE" (vedere IEC 60445).

**Figura 2 - Esempio di collegamenti equipotenziali per l'equipaggiamento elettrico di una macchina**

La "Figura 2" e le note tra parentesi ( ), sono riportate dalla norma CEI EN 60204-1-2006-09.

### 4. Morsettiere

Le morsettiere potranno essere montate a seconda delle necessità a lato delle apparecchiature elettriche (dx o sx) in cunicoli appositamente dedicati, o sulla parte bassa dell'equipaggiamento elettrico per il collegamento dei cavi. In ogni caso la distanza minima di tali morsettiere dal fondo dovrà essere di 200mm.

#### 4.1. Sezioni minime dei morsetti

La sezione minima dei morsetti dovrà essere :

- Morsetti di potenza : 4 mm<sup>2</sup> , a molla fino a 10 mm<sup>2</sup> ;
- Morsetti per automazione o per circuiti aux, a molla: 2,5 mm<sup>2</sup>; E' vietato usare morsetti doppi.

#### 4.2. Siglatura ed accessori delle morsettiere

Tutte le morsettiere, anche quelle usate per la distribuzione delle tensioni ausiliarie dovranno essere siglate con porta targhetta con caratteri non inferiore a 8 x 15 mm.

Sotto le morsettiere è necessario predisporre una guida o un supporto per il fissaggio e l'ammarrare dei cavi.



## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

### **5. Cablaggi**

Caratteristiche dei conduttori		
Circuiti	Colori	Sezioni minime
Potenza in C.A.	Nero	2,5 mm <sup>2</sup>
Potenza in C.C.	Nero	2,5 mm <sup>2</sup>
Ausiliari in C.A.	Rosso	1 mm <sup>2</sup>
Ausiliari in C.C.	Blu	1 mm <sup>2</sup>
I / O PLC	Blu	0,5 mm <sup>2</sup>
Circuiti di protezione PE	Giallo - verde	1,5 mm <sup>2</sup>
Neutro	Azzurro	2,5 mm <sup>2</sup>
Circuiti con alimentazione esterna in AC o in DC	Arancione	1,5 mm <sup>2</sup>
Circuiti con alimentazione da UPS in AC	Arancione	1,5 mm <sup>2</sup>

#### **5.1. Numerazione conduttori**

Tutti i conduttori alle loro estremità, dovranno essere marcati a mezzo di tubetto trasparente contenente la targhetta con stampato il numero. Le marche che commercializzano i sistemi di siglatura più usati sono Grafoplast, Phoenix, Cembre, Modernotecnica.

#### **5.2. Altre note tecniche**

- Per i cablaggi dovranno essere impiegati conduttori isolati con in PVC tipo N07V-K, antifiama.
- La stesura dei conduttori all'interno delle canaline dovrà rispettare i livelli di tensione (o livelli di disturbo), ponendo tali conduttori in canaline separate o adottando percorsi non paralleli tra loro.
- I conduttori facenti parte di circuiti con alimentazione esterne, dovranno:
  - essere separati in modo inequivocabile dagli altri circuiti;
  - e di colore arancione.
- I cavi di reti di comunicazione Ethernet, Profibus, ecc. ..., dovranno essere stesi in percorsi completamente separati da tutti gli altri conduttori. □
- Non devono essere legati o "fasciati" assieme conduttori con livelli di tensione diversi. □
- Prestare particolare attenzione alla stesura dei conduttori dei circuiti di potenza: □
  - I conduttori di potenza non devono assolutamente essere posti in canaline o in percorsi di circuiti ausiliari. Se necessario disporre tali conduttori in canaline separate.
  - con sezioni fino a 10mm<sup>2</sup>, facendo in modo che all'interno delle canaline non ci sia un elevato numero di conduttori, comunque garantendo un'adeguata dissipazione termica;
  - con sezioni da 16mm<sup>2</sup>, dove necessario in conduttori dovranno essere stesi al di fuori delle canaline e separati tra loro in modo da garantire un'adeguata dissipazione termica.
- I componenti elettrici che rimangono permanentemente in tensione, anche dopo l'apertura del dispositivo generale di alimentazione, dovranno essere protetti da pannelli rigidi in materiale plastico, o griglie metalliche riportanti la targhetta sotto riportata:



## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

### 6. Siglature

#### 6.1. Siglature sulle apparecchiature



Tutte le apparecchiature interne all'equipaggiamento elettrico, dovranno essere identificate con due targhette plastificate di tipo autoadesivo e precisamente una sull'apparecchiatura e l'altra riportante la stessa sigla sulla piastra sottostante. Non è assolutamente ammesso attaccare le targhette indicatrici sulla canaletta.

#### 6.2. Siglature sui conduttori

Come già descritto al par.5.1, tutti i conduttori flessibili dovranno riportare la siglatura prevista a schema, le barrature in rame rigido dovranno essere marcate con identificatori plastificati, esempio :



Le barre dei circuiti equipotenziali di protezione, dovranno essere marcate con l'apposita targhetta adesiva riportante il simbolo :

Simbolo terra di protezione		Simbolo generale per arrivo linea generale
Simbolo di terra (generale)		Per "comuni" di alimentatori, di motori, di valvole, di cassette di derivazione
Simbolo di terra senza rumore		Per schermi di cavi segnali
Simbolo di equipotenzialità		Per il collegamento degli schermi dei cavi di inverter

### 7. Targhe

#### 7.1. Targa identificatrice l'equipaggiamento elettrico

La targa generale che identifica l'equipaggiamento elettrico, dovrà essere posta all'esterno dell'equipaggiamento.

La targa dovrà riportare tutti i dati principali:

- ☐ Marcatura "CE";
- ☐ Sigla dell'equipaggiamento elettrico;
- ☐ Tensioni di alimentazione di potenza;
- ☐ Tensioni di alimentazione ausiliarie;
- ☐ Corrente nominale;
- ☐ Frequenza;
- ☐ Tensioni ausiliarie interne;
- ☐ Matricola;
- ☐ Dati generali del costruttore.

La targa dovrà essere in materiale plastico con descrizioni stampate con inchiostro indelebile o incise, comunque non cancellabile.

#### 7.2. Targhe identificatrici

Ogni apparecchiatura quali strumenti, dispositivi di comando e segnalazione, montata all'esterno dell'equipaggiamento su porta, dovrà essere identificata con apposita targhetta riportante la descrizione della funzione e la sigla. La targhetta dovrà essere in materiale plastico di colore bianco con descrizione a caratteri neri. Le descrizioni, come riportate a schema, dovranno essere con caratteri con altezza non inferiore a 3,5 mm stampate con inchiostro indelebile comunque non cancellabile.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

### **7.3. Targhe di pericolo**

#### **7.3.1. Targhe di pericolo interno equipaggiamento**

Targa da applicare sulle protezioni (es. piastre isolanti, griglie, ecc. ...) delle apparecchiature con circuiti in tensione:

#### **7.3.2. Targhe di pericolo all'esterno dell'equipaggiamento**

Targhe da applicare su tutte le porte dell'equipaggiamento in lingua italiana:



### **8. Aspetti comuni costruttivi**

Sono qui riportate alcune prescrizioni riguardanti aspetti comuni per la realizzazione del quadro elettrico.

#### **8.1. Basi portafusibili**

Per il montaggio ed il collegamento dei fusibili, devono essere sempre utilizzate le rispettive basi portafusibili. Non è ammesso l'utilizzo dei fusibili del tipo imbullonabile alle sbarre di rame.

#### **8.2. Collegamento elettrico dei componenti**

I conduttori che fuoriescono dalle canaline plastiche diretti a collegare le apparecchiature elettriche nelle immediate vicinanze, devono avere una lunghezza adeguata per un'eventuale sostituzione delle apparecchiature ad essi collegati.

#### **8.3. Protezioni metalliche o plastiche IP20**

Le protezioni IP20 poste sulle apparecchiature o sulle sbarre cu, costruite con rete metallica o in pannelli di plexiglass/lexan, devono essere realizzate evitando tagli, piegature ed in modo che la loro rimozione sia semplice.

#### **8.4. Fissaggio dei cavi delle sbarre flessibili isolate**

I cavi, specialmente quelli di grande sezione devono essere vincolati per evitare che l'isolante si danneggi urtando parti metalliche sotto l'azione delle forze elettrodinamiche che si hanno durante la fase di variazione della corrente o in caso di corto circuito. Non è ammesso lasciare sciolti questi conduttori.

E' sconsigliato l'utilizzo di fascette per legare assieme più conduttori isolati e/o vincolarli alla struttura della carpenteria. Si devono utilizzare supporti adeguati facilmente reperibili sul mercato degli accessori elettrici.

Per le barre flessibili isolate si deve procedere come sopra descritto per i conduttori a filo, ovvero il fissaggio deve essere garantito con appositi supporti distanziando le barre flessibili tra di loro.

#### **8.5. Passaggio dei cavi di rete fieldbus**

I cavi di rete Profibus, ProfiNet, ASi, Ethernet o altri, non devono passare in zone del quadro soggette a temperatura elevata o soggette a campi elettromagnetici di forte intensità oppure nelle vicinanze di cavi comunque disturbanti.

### **9. Dimensionamenti apparecchiature elettriche**

#### **9.1. Interruttore automatico generale**

L'interruttore aut di protezione generale dovrà avere le seguenti caratteristiche principali:

- Poli: 3 o 4p con Neutro ;
- Inom : da concordare con ATS;
- Protezioni elettriche :
  - Selettive e coordinate con l'interruttore a monte;
  - Relè di protezione di tipo elettronico o termo-magnetico;



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- magneto-termico per impianti "TN" e "IT";
- magneto-termico e differenziale per impianti "TT";
- Sezionabile o estraibile (se non diversamente specificato);
- Corrente di corto circuito minima: 15kA, comunque da concordare con ATS;
- Contatti aux : aperto, chiuso e sezionato;
- Contatti aux : intervenuto;
- Maniglia rotativa su porta, lucchettabile;
- Altri dispositivi ausiliari, es. bobina di apertura, bobina di minima tensione, sono da concordare con ATS.

### **9.2. Sistema barre in rame per la distribuzione potenza**

La norma IEC EN 61439-1, prescrive che un quadro di BT sia costruito in modo da resistere alle sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche derivanti dalla corrente di cortocircuito.

Il costruttore dovrà esibire un documento in cui siano presenti tutti i calcoli ed i risultati per il dimensionamento della sezione delle barre di distribuzione in rame, dei relativi supporti isolati, e della verifica elettrodinamica di tenuta al corto circuito.

Il quadro elettrico sarà installato in un impianto di trattamento acque reflue dove si svolgono attività di depurazione delle acque di scarico civili con processo biologico e chimico, trattamento di fanghi mediante nastro pressatura ed essiccazione. In particolare in prossimità dell'impianto di sollevamento liquami si verificano aerosol e fumi particolarmente aggressivi dovuti al mescolarsi di reflui industriali a diversa composizione chimica e di temperatura.

Pertanto l'installazione delle nuove apparecchiature elettriche richiede un grado di protezione adeguato alle severe condizioni ambientali sopra descritte, in particolare le barre in rame rigido nude atte alla distribuzione di potenza dovranno essere stagnate con uno **spessore di almeno 5 micron**.

Il sistema sbarre deve essere dimensionato in accordo con la norma EN IEC 61439-1 e 2.

Per il calcolo della sezione dei conduttori di protezione, la formula che dovrà essere applicata e riportata nella norma IEC EN 61439, è la seguente:  $I_{2t} \leq K^2 S^2$ .

La norma si applica ai condotti barre, apparecchiature costituite da un sistema di conduttori comprendente una o più sbarre distanziate e sostenute da materiali isolanti (isolatori).

In pratica, la norma richiede che ogni condotto barre costruito sia conforme ad un ben identificato prototipo, già sottoposto a tutte le prove di tipo da essa previste.

Questa precisa prescrizione serve a limitare, per quanto possibile, l'improvvisazione che può caratterizzare la realizzazione dei condotti barre, e lo fa richiedendo ai vari costruttori una standardizzazione sempre più spinta del proprio prodotto.

Anche la Legge 46/90, richiede che i materiali ed i componenti dell'impianto siano scelti tra quelli realizzati e verificati secondo la regola dell'arte. Pertanto, è conveniente per l'installatore utilizzare condotti barre conformi alla norme di riferimento.

Le marche selezionate, che forniscono i prodotti per la costruzione dei condotti barre con le caratteristiche sopra descritte sono:

- SOCOMEC SpA, vedi nel catalogo al par. "Supporti barra.pdf";
- ERICO, vedi catalogo "cat\_gen\_low\_voltage\_LT0689.pdf";
- ABB, vedi catalogo "System pro E Power – Nuovi quadri di distribuzione fino a 6300A.pdf"

Prima dell'acquisto dei supporti e relativi accessori, è necessario verificare che i documenti di certificazione siano disponibili presso il produttore.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDI DI PIAVE (TV)

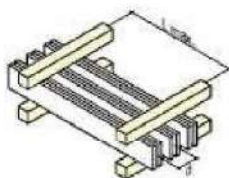
Esempio di isolatori porta barre di marca **SOCOME**



### SBC ER Potenza

SB multipolari con interfase  
regolabile a montaggio shunt per  
potenze elevate

#### Caratteristiche



Il rispetto delle distanze massime tra due supporti garantisce la tenuta dei supporti di barra ai valori delle correnti di corto-circuito indicate. A questi valori può accadere una deformazione della barra in rame. Queste deformazioni sono ammesse dalla norma IEC 60439-1 nella misura o nel rispetto delle distanze di isolamento.

Isc. creata Isc. eff.	L max (interasse supporti in mm) per					b (mm)	Iz (kA <sup>2</sup> s)
	82 kA	114 kA	152 kA	165 kA	187 kA		
	39 kA	52 kA	69 kA	75 kA	85 kA		
Barre x n°							
50 x 5 x 1	275					75	600
50 x 5 x 2	250	175	140	130	115	75	1050
50 x 5 x 3	300	200	165	150	135	75	1450
63 x 5 x 1	325	225				75	700
63 x 5 x 2	300	225	165	155	135	75	1250
63 x 5 x 3	350	250	175	175	160	75	1800
80 x 5 x 1	375	250	200			75	900
80 x 5 x 2	375	250	200	175	160	75	1550
80 x 5 x 3	425	300	225	200	175	75	2200
100 x 5 x 1	425	300	225	200	175	75	1100
100 x 5 x 2	425	300	225	200	175	75	1900
100 x 5 x 3	500	350	275	250	200	75	2650
125 x 5 x 1	500	350	250	250	200	75	1300
125 x 5 x 2	525	375	275	250	225	75	2350
125 x 5 x 3	600	425	325	275	225	75	3250
80 x 10 x 1	750	525	300	250	200	75	1300
80 x 10 x 2	775	525	300	250	175	75	2300
100 x 10 x 1	850	575	300	250	200	75	1550
100 x 10 x 2	900	550	300	250	200	75	2750
125 x 10 x 1	1000	600	325	275	225	75	1900
125 x 10 x 2	1000	600	325	275	225	75	3350
160 x 10 x 1	1000	675	375	325	250	75	2350
160 x 10 x 2	1000	675	375	325	250	75	4150

(1) Corrente nominale ammissibile per una temperatura nel quadro di 45°C e delle barre di 80°C.  
Altre configurazioni di montaggio: consultare.





Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

Riferimento N°	Prescrizioni da considerare	SI	NO
1	Il valore nominale di tenuta al cortocircuito di ogni circuito del QUADRO da verificare è minore o uguale a quello del progetto di riferimento?		
2	Le dimensioni delle sezioni delle sbarre e dei collegamenti di ogni circuito del QUADRO da verificare sono maggiori o uguali a quelle del progetto di riferimento?		
3	Le distanze tra le sbarre e i collegamenti di ogni circuito del QUADRO da verificare sono maggiori o uguali a quelle del progetto di riferimento?		
4	I supporti delle sbarre di ogni circuito del QUADRO da verificare sono dello stesso tipo, forma e materiale ed hanno la stessa o minore distanza relativa su tutta la lunghezza delle sbarre del progetto di riferimento?		
5	I materiali e le caratteristiche dei materiali dei conduttori di ogni circuito del QUADRO da verificare sono gli stessi di quelli del progetto di riferimento?		
6	I dispositivi di protezione contro il cortocircuito di ogni circuito del QUADRO da verificare sono equivalenti, cioè con lo stesso tipo di fabbricazione e stessa serie), con uguali o migliori caratteristiche di limitazione ( $I^2t$ , $I_{pk}$ ) sulla base dei dati forniti dal costruttore del dispositivo, ed hanno la stessa disposizione del progetto di riferimento?		
7	La lunghezza dei conduttori attivi non protetti, in accordo con 8.6.4, di ogni circuito non protetto del QUADRO da verificare è uguale o minore di quella del progetto di riferimento?		
8	Se il QUADRO da verificare comprende un involucro, il progetto di riferimento comprendeva un involucro quando era stato verificato?		
9	L'involucro del QUADRO da verificare è dello stesso progetto e tipo ed ha almeno le stesse dimensioni di quelle del progetto di riferimento?		
10	Le celle di ogni circuito del QUADRO da verificare hanno lo stesso progetto meccanico ed almeno le stesse dimensioni di quelle del progetto di riferimento?		
"SI" a tutte le prescrizioni – non è richiesta alcuna verifica.			
"NO" ad almeno una prescrizione – è richiesta un'ulteriore verifica, si veda 10.11.4 e 10.11.5.			
a) I dispositivi di protezione contro il cortocircuito della stessa fabbricazione(*) ma di serie differenti possono essere considerati equivalenti se il costruttore del dispositivo dichiara che le caratteristiche di prestazione del dispositivo sono le stesse o migliori rispetto a quelle della serie usata per la verifica, ad es. il potere di interruzione, le caratteristiche di limitazione ( $I^2t$ , $I_{pk}$ ) e le distanze critiche.			
(*) N.d.R.: Dello stesso costruttore.			

L'altro aspetto importante è quello termico: come qualsiasi conduttore attraversato da corrente, anche le superfici in rame hanno una temperatura di servizio  $\Theta_s$  quando vi scorre la corrente nominale  $I_n$ . In condizione di cortocircuito di breve durata, si verifica un innalzamento della temperatura per effetto Joule e quindi le superfici delle sbarre raggiungono la temperatura finale  $\Theta_f$ . La temperatura finale deve rimanere assolutamente ben al di sotto di quella di ricottura del rame ed anche a quella finale propria dei materiali isolanti degli eventuali conduttori isolati connessi alle sbarre. Come dato progettuale si ha scelto i seguenti valori di  $\Theta_s$  e  $\Theta_f$  per le sbarre principali e per il conduttore PE, rispettivamente :

- Temperatura di servizio delle sbarre principali  $\Theta_s = 90^\circ\text{C}$ ;
- Temperatura finale delle sbarre principali  $\Theta_f = 250^\circ\text{C}$ ;
- Temperatura di servizio della sbarra PE  $\Theta_s = 40^\circ\text{C}$ ;
- Temperatura finale delle sbarre principali  $\Theta_f = 160^\circ\text{C}$

Con questi valori di temperatura e con le sezioni di sbarre dovrà essere soddisfatta la relazione prescritta dalla norma, detta anche integrale di Joule :  $I^2t \leq K^2S^2$  .

La scelta dei valori suddetti di  $\Theta_s$  e  $\Theta_f$  , comporta per le sbarre di sezioni l'utilizzo di adeguate sezioni e di cavi isolati di tipo FG7-O-R (a doppio isolamento) per le calate di distribuzione dalle sbarre di distribuzione principali, e di cavi isolati di tipo N07V-K per collegare i vari PE delle apparecchiature del quadro alla sbarra colletttrice del PE.



Comune di  
Breda di Piave

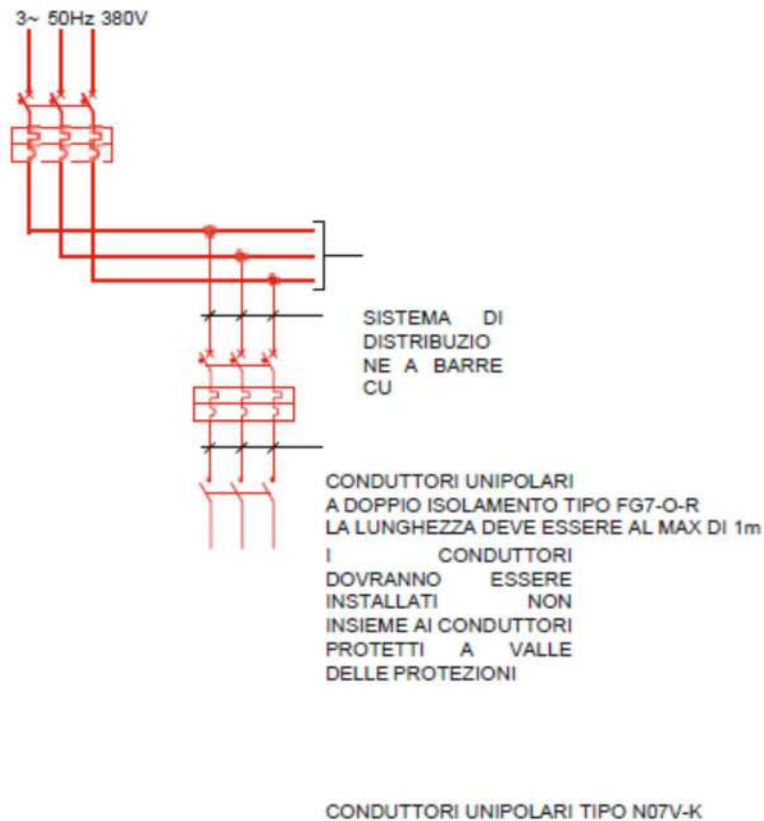


ALTO TREVIGIANO SERVIZI  
SOCIETÀ A PARTECIPAZIONE PUBBLICA



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**



Schema di principio per i collegamenti dei conduttori dalle sbarre cu di distribuzione





Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

Estratto dalla norma IEC EN 61439-1 :

Tab. H.3 – Corrente d'impiego e potenze dissipate di sbarre nude in rame con sezione rettangolare, disposte orizzontalmente con la faccia più larga in verticale, con frequenza da 50 Hz a 60 Hz (temperatura ambiente interna al QUADRO: 55 °C, temperatura del conduttore di 70 °C)

Altezza per spessore delle sbarre	Sezione della sbarra	Una sbarra per fase			Due sbarre per fase (spaziatura = spessore della sbarra)		
		$k_3$	Corrente di impiego	Potenza dissipata per conduttore di fase $P_v$	$k_3$	Corrente d'impiego	Potenza dissipata per conduttore di fase $P_v$
mm x mm	mm <sup>2</sup>		A	W/m		A	W/m
12 x 2	23,5	1,00	70	4,5	1,01	118	6,4
15 x 2	29,5	1,00	83	5,0	1,01	138	7,0
15 x 3	44,5	1,01	105	5,4	1,02	183	8,3
20 x 2	39,5	1,01	105	6,1	1,01	172	8,1
20 x 3	59,5	1,01	133	6,4	1,02	226	9,4
20 x 5	99,1	1,02	178	7,0	1,04	325	11,9
20 x 10	199	1,03	278	8,5	1,07	536	16,6
25 x 5	124	1,02	213	8,0	1,05	381	13,2
30 x 5	149	1,03	246	9,0	1,06	437	14,5
30 x 10	299	1,05	372	10,4	1,11	689	18,9
40 x 5	199	1,03	313	10,9	1,07	543	17,0
40 x 10	399	1,07	465	12,4	1,15	839	21,7
50 x 5	249	1,04	379	12,9	1,09	646	19,6
50 x 10	499	1,08	554	14,2	1,18	982	24,4
60 x 5	299	1,05	447	15,0	1,10	748	22,0
60 x 10	599	1,10	640	16,1	1,21	1 118	27,1
80 x 5	399	1,07	575	19,0	1,13	943	27,0
80 x 10	799	1,13	806	19,7	1,27	1 372	32,0
100 x 5	499	1,10	702	23,3	1,17	1 125	31,8
100 x 10	999	1,17	969	23,5	1,33	1 612	37,1
120 x 10	1 200	1,21	1 131	27,6	1,41	1 859	43,5

$$P_v = \frac{I^2 \times k_3}{\kappa \times A} \times [1 + \alpha \times (T_c - 20^\circ \text{C})]$$

Dove:

$P_v$  è la potenza dissipata per metro;

$I$  è la corrente di impiego;

$k_3$  è il fattore di disposizione della corrente;

$\kappa$  è la conduttività del rame  $\kappa = \frac{m}{\Omega \times \text{mm}^2}$ ;

$A$  è la sezione della sbarra;

$\alpha$  è il coefficiente di resistenza di temperatura  $\alpha = 0,004 \text{ K}^{-1}$ ;

$T_c$  è la temperatura del conduttore.

Le correnti d'impiego possono essere convertite per temperature interne al QUADRO e/o per temperature del conduttore di 90 °C moltiplicando i valori della Tab. H.3 per il corrispondente fattore  $k_4$  della Tab. H.4. Di conseguenza la potenza dissipata può essere calcolata usando la formula sopra indicata.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

Tab. H. 4 – Fattore  $k_4$  per differenti temperature dell'aria interna al QUADRO e/o per conduttori

Temperatura dell'aria interna all'involucro intorno ai conduttori °C	Fattore $k_4$	
	Temperatura del conduttore di 70 °C	Temperatura del conduttore di 90 °C
20	2,08	2,49
25	1,94	2,37
30	1,82	2,26
35	1,69	2,14
40	1,54	2,03
45	1,35	1,91
50	1,18	1,77
55	1,00	1,62
60	0,77	1,48

Bisogna considerare che possono esserci temperature dell'ambiente e delle sbarre abbastanza diverse, a seconda del progetto del QUADRO, specialmente con elevate correnti d'impiego.

La verifica della reale sovratemperatura in queste condizioni deve essere eseguita tramite prova. Le potenze dissipate possono essere calcolate con lo stesso metodo usato per la Tab. H.4.

A correnti più elevate, le perdite addizionali per correnti parassite possono essere significative e non sono comprese nei valori della tabella.

### Metodo per calcolare la sezione dei conduttori di protezione nei riguardi delle sollecitazioni termiche dovute alle correnti di breve durata

Per calcolare la sezione dei conduttori di protezione, necessaria per sopportare le sollecitazioni termiche causate da correnti di durata dell'ordine compresa tra 0,2 s e 5 s, si deve utilizzare la seguente formula:

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

dove:

$S_p$  è l'area della sezione espressa in mm<sup>2</sup>;

$I$  è il valore efficace della corrente di guasto in c.a. che passa nel dispositivo di protezione, espressa in ampere, per un guasto d'impedenza trascurabile;

$t$  è il tempo d'intervento del dispositivo d'interruzione, in secondi;

NOTA Si dovrebbe tener conto dell'effetto limitatore da parte delle impedenze del circuito e della capacità di limitazione (integrale di Joule) del dispositivo di protezione.

$k$  è un fattore che dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e da altri elementi, oltre che dalle temperature iniziale e finale, si veda la Tab. B.1.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

**Tab. B1 – Valori di  $k$  per conduttori di protezione isolati non incorporati in cavi o  
conduttori di protezione nudi in contatto con rivestimenti di cavi**

	Isolante del conduttore di protezione o dei rivestimenti dei cavi		
	Termoplastico (PVC)	XLPE EPR Conduttori nudi	Gomma butilica
Temperatura finale	160 °C	250 °C	220 °C
	Fattore $k$		
Materiale del conduttore:			
Rame	143	176	166
Alluminio	95	116	110
Acciaio	52	64	60
Si assume che la temperatura iniziale dei conduttori sia di 30 °C.			

### **9.3. Misure**

Il gruppo di misura è costituito da uno strumento multifunzione elettronico (disposto sull'anta frontale del quadro) che riceve i segnali di corrente dei TA e quello di tensione da due TV. In opzione lo strumento multifunzione può essere dotato di una interfaccia Profinet (o altro fieldbus) per l'invio delle misure via bus di campo al sistema di automazione. Il cavo di comunicazione deve passare il più lontano possibile da sorgenti di disturbo elettromagnetico.

### **10. Modifiche alle specifiche**

Tutte le modifiche alle specifiche allegate, ed eventuali altre proposte, dovranno essere concordate ed approvate dai tecnici ATS.

### **11. Documentazione a corredo del quadro**

Il costruttore è tenuto a seguire scrupolosamente le indicazioni riportate in questo documento. In particolare per i sistemi di distribuzione di potenza dovrà indicare a quali sistemi si è riferito indicando le tabelle utilizzate per i calcoli e la scelta dei supporti e delle barre cu, allegando alla documentazione i calcoli e le certificazioni dei fornitori.

Il costruttore dovrà fornire :

- Il certificato di collaudo secondo gli standard IEC;
- Manuale di uso e manutenzione;
- Schemi elettrici in .PDF;
- Schemi elettrici in formato .DWG;
- Vista esterna ed interna dei quadri elettrici;
- Liste materiali ;
- Altri documenti indicati nel progetto di ATS.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

### **SPECIFICA GENERALE PER LA COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO NORMA PRINCIPALE DI RIFERIMENTO CEI 64-8**

#### **1. Premesse e generalità**

La presente specifica contiene la descrizione della fornitura delle nuove apparecchiature elettriche per l'impianto di sollevamento fognario del comune di Breda di Piave (TV), via Molinetto.

#### **2. Prescrizioni tecniche generali**

L'impresa installatrice è tenuta ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia.

La presente specifica tecnica contiene le prescrizioni ed i criteri principali per la realizzazione dell'impiantistica elettrica nell'impianto, in particolare indica le caratteristiche principali dei materiali e delle apparecchiature da usare, per la corretta costruzione dell'impianto secondo la regola d'arte.

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni del DM 37/2008, del D. Lgs. 81/2008 e loro successive modifiche e integrazioni.

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

- alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco e delle Autorità Locali.

La norma tecnica di riferimento è la "Norma CEI 64-8 (2012) per impianti elettrici utilizzatori".

Il fornitore dovrà verificare che il "sistema di terra" attuale sia efficiente, ed eventualmente apportare le adeguate modifiche, al fine di ottenere il miglior coordinamento elettrico per la protezione delle persone e delle macchine.

#### **3. Dati tecnici principali**

##### **3.1. Alimentazione generale**

Tensione di alimentazione linea principale	: <b>400V (verificare con ATS)</b>
Tensione di alimentazione linea ausiliaria UPS	: <b>400V - 230 V</b>
Frequenza nominale	: <b>50 Hz ± 1%</b>
Fasi	: <b>3</b>
Neutro	: <b>Distribuito</b>
Corrente di corto circuito simm. ai morsetti del quadro	: <b>vedi specifiche di commessa</b>
Corrente di corto circuito simm. (per dimensionamenti)	: <b>15 kA</b>
Tensioni dei circuiti ausiliari	: <b>vedi specifiche di commessa</b>
Tensione dei circuiti aux bobine contattori e relè	: <b>vedi specifiche di commessa</b>
Sistema di terra	: <b>TN</b>

##### **3.2. Condizioni ambientali**

Temperatura ambiente	: -5 oC ÷ +40 oC ;
Umidità relativa	: 90% (assenza di condensa);
Uso in ambienti particolari	: vedi "premesse e generalità" cap.1;
Altitudine	: < 1000 m slm

##### **3.3. Conformità normative**

Direttiva	: 93/68 CEE del luglio 1993
Direttiva	: 73/23, modificata dalla Direttiva 93/68 CEE;
Norma armonizzata	: EN 60204-1
Norma armonizzata	: EN 61439-1, 2, 3, 5, 6
Norma	: CEI 64-8
Legge	: 37/08 (già 46/90)
Marcatura	: CE

##### **3.4. Materiali principali**





Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

<i>Carpenteria inox</i>	: IRINOX – RITTAL – ETA – ZANARDO - LEGRAND
<i>Accessoristica di supporto inox</i>	: OBO - ERICO serie CADDI - LEGRAND
<i>Tubi in plastica</i>	: INSET - RTA – GEWISS - LEGRAND
<i>Tubi in acciaio inox</i>	: INSET - RTA – GAMMAP -
<i>LEGRAND Canalette in acciaio inox</i>	: GAMMAP – CABLOFILLEGRAND
<i>Pressacavi</i>	: CEMBRE - TEAFLEX
<i>Guaine armate</i>	: TEAFLEX -
<i>LEGRAND Guaine per movimentazione</i>	: TEAFLEX -
<i>LEGRAND Raccorderia varia</i>	: TEAFLEX -
<i>LEGRAND Scatole derivazione plastica</i>	: GEWISS -
<i>LEGRAND Scatole di alluminio</i>	: ILME - LEGRAND
<i>Connettori</i>	: ILME - LEGRAND
<i>Prese-spine per motori</i>	: MARECHAL ELECTRIC
<i>Morsetteria</i>	: PHOENIX – WEIDMULLER

#### **4. Documenti allegati**

- Layout disposizione utenze – Impianti elettrici
- Lista cavi

#### **5. Prescrizioni riguardanti le condutture elettriche**

La norma CEI 64-8 chiama conduttura elettrica il complesso costituito dai conduttori, dagli isolanti, dai sistemi di protezione e di fissaggio destinato a convogliare da un punto ad un altro la corrente elettrica.

##### **5.1. Cavi e conduttori**

Le norme di riferimento sono le CEI-UNEL, Class. CEI 20.

##### **Isolamento dei cavi**

I cavi da utilizzare nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07).

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

##### **Colori distintivi**

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

Colori principali da usare per i conduttori di:

- Neutro : blu chiaro;
- Protezione : giallo-verde;
- Fase/i : nero, marrone e grigio.

##### **Sezioni minime e cadute di tensione ammesse**

le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata, della lunghezza dei circuiti e del tipo di posa, devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

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

- 0,75mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di illuminazione;
- 2,5mm<sup>2</sup> per prese a spina;
- 2,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza, per esempio: motori, attuatori, ecc.;

Per la CEI 64-8 al cap.525, la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore non deve essere superiore in pratica al 4% della tensione nominale dell'impianto.

##### **Sezioni minime dei conduttori neutri**

La sezione del conduttore di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16mm<sup>2</sup>. Per i circuiti polifasi, con sezione superiore a 16mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase,



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

con il minimo tuttavia di 16mm<sup>2</sup> (conduttori in rame), purchè siano soddisfatte le condizioni della norma CEI 64/8.

Nei sistemi TN-C il conduttore PEN, che svolge tanto funzioni di conduttore di protezione che di neutro, in accordo alla norma CEI 64-8 deve rispettare i seguenti requisiti:

- Sezione non inferiore a 10mm<sup>2</sup> se in rame o 16 mm<sup>2</sup> se in alluminio;
- Divieto di installazione di dispositivi di sezionamento e comando;
- Isolamento previsto per la tensione più elevata alla quale può essere soggetto.

### Sezioni dei conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali

La sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la formula:

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

(CEI 64-8, par.543.1.1)

<b><i>S<sub>p</sub></i></b>	<i>sezione del conduttore di protezione in mm<sup>2</sup>;</i>
<b><i>I</i></b>	<i>valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile in Ampere;</i>
<b><i>t</i></b>	<i>tempo di intervento del dispositivo di protezione in secondi;</i>
<b><i>k</i></b>	<i>fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali. Valori di k per i conduttori di protezione in diverse applicazioni sono dati nelle tab. 54B, 54C, 54D e 54E, CEI 64/8 (2007), in cui Θ<sub>0</sub> indica la temperatura iniziale e Θ<sub>1</sub> indica la temperatura finale. Vedi allegato "B", CEI 64-8 : metodo per ricavare il fattore K</i>

La sezione dei conduttori di terra, protezione ed equipotenziali, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti e tra loro le masse, non deve essere inferiore a quella indicata nelle tabelle seguenti, estrapolate dalle norme CEI 64-8/5, con le seguenti accortezze:

- quando un conduttore di protezione è comune a più circuiti la sua sezione deve essere dimensionata sulla base del circuito di sezione maggiore;
- qualora i materiali del conduttore di fase e di protezione siano differenti la sezione del conduttore di protezione va dimensionata in modo da avere una conduttanza equivalente a quella ottenuta dall'applicazione della tabella 54F.

### Sezioni minime dei conduttori di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai valori dati in tab. 54F.

Se dall'applicazione di questa tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

**Tabella 54F - Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase**

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $S_p \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = \frac{S}{2}$

Tabella 54F ricavata dalla norma CEI 64/8 (2007)

La sezione di ogni conduttore di protezione che faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica;
- 4mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

### Sezioni minime dei conduttori di terra

**Tab. 54A - Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra**

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm <sup>2</sup> rame 16 mm <sup>2</sup> ferro zincato (*)
Non protetti contro la corrosione		25 mm <sup>2</sup> rame 50 mm <sup>2</sup> ferro zincato (*)
(*) Zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente.		

Tabella 54A ricavata dalla norma CEI 64/8 (2007)

### Sezioni minime dei conduttori equipotenziali CEI 64-8, par.

**EQP** : conduttore equipotenziale principale.

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.

Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi 25 mm<sup>2</sup>, se il conduttore equipotenziale è di rame, o una sezione di conduttanza equivalente, se il conduttore è di materiale diverso.

**EQS** : conduttore equipotenziale supplementare.

Un conduttore equipotenziale supplementare che colleghi due masse deve avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa ad una massa estranea deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

### Scelta delle condutture avente lo scopo di ridurre al minimo la propagazione dell'incendio

I cavi in relazione all'incendio si distinguono in :

- Non propaganti la fiamma (autoestinguenti in cavo singolo);





Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- Non propaganti l'incendio (autoestinguenti in fascio);
- Resistenti al fuoco (continuano a funzionare durante l'incendio);
- A bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi (LSOH, Low Smoke Zero Halogen); Non esistono i cavi "antifiamma".

Le prescrizioni di questa sezione, ricavate dalla CEI 64-8, cap.527.1, si applicano agli ambienti che non siano considerati a maggior rischio di incendio : si consulti il cap.751 della stessa norma per gli ambienti a maggior rischio di incendio.

Dalla norma CEI 64-8 cap. 527.1, precauzioni da prendere all'interno di un ambiente chiuso:

- par.527.1.1 : Il rischio di propagazione dell'incendio deve essere ridotto al minimo mediante la scelta di materiali adeguati e la messa in opera (in accordo con le prescrizioni riportate nella norma stessa).
- par.527.1.2 : Le condutture devono essere installate in modo tale che non siano ridotte le caratteristiche della struttura dell'edificio e la sicurezza contro l'incendio.
- par.527.1.3 : I cavi in grado di superare le prove della serie di Norme CEI EN 50265-1 (CEI 20-35) ed i prodotti che hanno la resistenza al fuoco richiesta dalla serie di Norme CEI EN 50086 possono essere installati senza precauzioni particolari.
- par.527.1.4 : I cavi che non siano in grado di superare almeno la prova di non propagazione della fiamma della Norma CEI EN 50265-1 (CEI 20-35) devono, se sono utilizzati, essere limitati a lunghezze brevi per il collegamento degli apparecchi alle condutture fisse e non devono, in ogni caso, passare da un ambiente chiuso ad un altro.
- par.527.1.5 : Le parti delle condutture diverse dai cavi che non soddisfano almeno le prescrizioni relative alla propagazione della fiamma contenute nella Norma CEI EN 50265-1 (CEI 20-35) e nelle altre norme CEI relative alle condutture ma che soddisfano per tutto il resto le prescrizioni della Norma CEI EN 50086 e delle altre Norme CEI relative alle condutture devono, se sono utilizzate, essere completamente racchiuse entro appropriati elementi costruttivi, di materiale non combustibile, degli edifici.

### **- Provvedimenti contro il fumo e contro lo sviluppo di gas tossici**

- Se i cavi sono installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20- 38.
- Qualora i cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20- 38.

### **5.2. Canalizzazioni**

I conduttori, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Le canalizzazioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, o interrati. Al fine di garantire il corretto funzionamento di tutti gli apparati elettrici ed elettronici di comando e controllo, tutti i cavi dovranno essere installati rispettando i seguenti "livelli di disturbo"

<b>Livello di disturbo</b>	<b>Descrizione cavo</b>	<b>Tensione</b>	<b>Note</b>
7	Cavi di media tensione	$V \geq 1000V$	
6	Cavi schermati potenza AC	$380V \geq V \geq 690V$	Avviatori con Inverters



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

5	Cavi potenza AC e DC	380V $\geq$ V $\geq$ 690V	Avviatori diretti o con soft/starter
4	Cavi aux in AC e DC	110V $\geq$ V $\geq$ 240V	Alimentazioni e aux
3	Cavi schermati segnali digitali	24V DC e AC	I / O Digitali
2	Cavi schermati segnali analogici	0 $\div$ 10V & 4 $\div$ 20mA	I / O Analogici
1	Cavi di rete	Ethernet, Profibus, ecc....	

Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Committenza.

### Tubi e canali protettivi

I tubi ed i canali protettivi negli impianti elettrici utilizzatori hanno lo scopo di contenere e proteggere i cavi contro le sollecitazioni meccaniche ed eventualmente contro l'innescò e la propagazione dell'incendio. Quando sono indispensabili per la protezione di cavi senza guaina devono essere conformi alle rispettive norme di prodotto e presentare un grado di protezione contro l'ingresso di corpi solidi adeguato; se invece contengono cavi con guaina, di per se idonei alla posa in vista, sono da considerare solo elementi meccanici di sostegno.

### Tubi protettivi

Un sistema di tubi protettivi è costituito dal tubo stesso e da tutti gli accessori necessari per realizzare i tracciati (manicotti di giunzione, curve, scatole, ecc. ...). Si distinguono per le caratteristiche meccaniche, la resistenza alla temperatura, l'attitudine alla piegatura, l'isolamento o la continuità elettrica, i gradi di protezione contro l'ingresso di corpi solidi e di acqua, la resistenza alla corrosione e alle radiazioni solari.

La norma di riferimento è la CEI EN 60423 - Class.CEI 23-26.

Per le diverse pose i tubi protettivi dovranno essere come da specifica di fornitura:

- materiale plastico serie leggera, per percorsi sotto traccia, solo per uso civile ;
- materiale PE per percorsi interrati;
- in acciaio inox su macchinari o su percorsi addossati a pareti, per uso esterno;
- in acciaio zincato su macchinari o su percorsi addossati a pareti, per uso interno.

I tubi protettivi devono avere dimensioni interne tali da consentire l'infilaggio e lo sfilaggio dei cavi quando sono posti in opera e senza smontare curve e raccordi. A tal fine, i raggi di curvatura non devono essere inferiori a 10 volte il diametro esterno del tubo mentre il diametro interno deve essere notevolmente maggiore di quello circoscritto al fascio dei cavi contenuti. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno, per i circuiti di potenza, non deve essere inferiore a 16 mm.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con attrezzo.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a "livelli di disturbo" diversi, questi devono essere protetti in tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché:

- essi siano isolati per la tensione più elevata ;
- facenti parte dello stesso "livello di disturbo".



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

La cassetta di arrivo di questi tubi dovrà essere munita di diaframmi di divisione e morsetti separati destinati a collegare i cavi per livello di tensione.

### **Tubi protettivi interrati**

Tutti i cavi interrati dovranno essere protetti tramite tubi protettivi, non si accettano percorsi con cavi ad interrimento diretto e senza alcuna protezione.

La norma tecnica di riferimento è la CEI EN 50086-1-2-4/A1 – Class. CEI 23-46.

Le tubazioni interrate saranno poste in opera, previa regolarizzazione del piano di scavo, su letto di sabbia di 10cm, inoltre nella posa in opera si dovrà dare alla tubazione una pendenza da pozzetto a pozzetto in modo da scaricare in questi le eventuali infiltrazioni d'acqua.

La posa della tubazione dovrà essere eseguita :

- ad una profondità minima di 500 mm,
- adagiata su letto di sabbia di 10cm,
- ricoperta con sabbia per uno spessore di 10cm (sopra il tubo),
- successivo reinterro con materiale di risulta costipato a strati,
- posa di un nastro con (marker) segnalatore incorporato, ad una altezza pari a 30cm sopra la tubazione.

### **Colorazione dei tubi protettivi interrati**

Le tubazioni impiegate nell'esecuzione delle vie cavi, dovranno essere contraddistinte dalle colorazioni sotto indicate:

- grigio : per i cavi di Livello 4,5,6 ;
- rosso : per i cavi di Livello 7 (media tensione);
- blu : per cavi di Livello 1, 2, 3.

### **Canalette porta cavi**

Negli impianti di trattamento delle acque, ATS dove previsto, ha scelto di impiegare canalette porta cavi metalliche. La norma di riferimento per le canalizzazioni metalliche è la CEI 23-31. Le canalizzazioni dovranno essere sempre metalliche e a seconda della loro installazione si è scelto che:

- per canalizzazioni all'esterno:
  - canalette in acciaio inox AISI304, o AISI316L dove espressamente richiesto;
  - canalette forate con coperchio;
  - accessori di sostegno in acciaio inox;
- per canalizzazioni interni in cabine, locali macchine :
  - o canalette metalliche zincate con trattamento con zincatura a caldo;
  - o canalette forate con coperchio;
  - o accessori di sostegno metallici zincati.

Il sistema di canalizzazione deve comprendere l'intera gamma di accessori necessari a garantire una posa a regola d'arte. Sono richiesti inoltre i seguenti provvedimenti:

- nello spazio destinato ad ospitare i cavi non ci devono essere spigoli, viti od altre asperità che possano danneggiare i cavi;
- i raggi di raccordo per i cambi di direzione devono essere sempre ampi e tali da consentire la posa corretta dei cavi di maggior sezione;
- la freccia massima di flessione fra due sostegni non deve essere superiore a  $0,002D$ , dove  $D$  è l'interdistanza tra i sostegni quando il canale è caricato al massimo
- per i canali metallici deve essere garantita la continuità elettrica fra i diversi spezzoni ed in corrispondenza dei raccordi in modo che si possa realizzare il collegamento al PE nei punti previsti;
- la canaletta dovrà essere chiusa con coperchio del tipo smontabile con attrezzo;
- tutti gli accessori di sostegno dovranno essere dello stesso materiale scelto per le canalette;
- la canaletta non può essere usata come conduttore di protezione.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

Nella canaletta potranno essere installati cavi appartenenti a "livelli di disturbo" diversi, purché divisi tra loro da separatori metallici lungo tutto il percorso.

### 5.3. Posa dei cavi elettrici isolati

#### Scelta dei tipi di cavi in funzione dei tipi di posa

La norma di riferimento è la CEI 64-8/5, che indica le modalità di posa consentite per i diversi tipi di cavi. Sotto viene riportata la tabella 52A originale della norma, per la scelta dei conduttori e dei cavi in funzione dei tipi di posa.

Tabella 52A - Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione dei tipi di posa

#### LEGENDA

- + permesso
- non permesso
- o non applicabile o non usato in genere nella pratica

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)
Conduttori nudi		—	—	—	—
Cavi senza guaina		—	—	+	+
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e	Multipolari	+	+	+	+
quelli con isolamento minerale)	Unipolari	o	+	+	+

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi		—	—	+	—
Cavi senza guaina		+	—	+	—
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e	Multipolari	+	+	o	+
quelli con isolamento minerale)	Unipolari	+	+	o	+

Dalla tabella sopra, si deduce che:

- a) i conduttori nudi sono consentiti solo se installati su isolatori, per esempio per la costruzione di nodi equipotenziali, barre collettrici di PE;
- b) i cavi senza guaina possono essere posti in opera solo entro tubi protettivi, in canali (compresi quelli incassati nel pavimento), o su isolatori;



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- c) i cavi con guaina, compresi quelli armati, possono essere installati solo in tubo protettivo, in canale o passerella, in condotti o cunicoli.

*Nota (1) : si intendono gli impianti elettrici per illuminazione, prese, interni ai fabbricati. I cavi senza guaina possono essere installati solo:*

- o nei quadri elettrici di comando e controllo;
- o negli impianti per "uso civile" all'interno dei fabbricati.

La scelta del Committente ATS, **obbliga** il Costruttore dell'impianto elettrico ad usare le indicazioni sopra descritte ad eccezione del punto b) che potrà essere usato solo per impianti negli edifici a finitura civile, inoltre **vieta** di posare i cavi, nei seguenti modi:

- i cavi senza guaina anche se protetti meccanicamente in tubi;
- interrare direttamente i cavi con guaina;
- fissare i cavi con guaina a parete o su macchine senza tubo protettivo.

### **Scelta dei tipi di posa**

La scelta di una o più combinazioni di tipo di posa sotto descritte dovranno essere concordate per ogni ambiente con la Committenza. Solo alcuni tipi di posa previste negli esempi della norma CEI 64-8/5 tabella 52C possono essere adottati per l'esecuzione degli impianti elettrici:

#### ▪ **Condutture sotto traccia**

Questo tipo di conduttura, può essere usato solo per gli impianti di uso generale negli edifici a finitura civile.

#### ▪ **Condutture a vista**

Questi tipi di condutture, possono essere usate nei locali di tipo industriale con pareti in cemento o su strutture metalliche.

I cavi elettrici in guaina potranno essere installati:

- entro tubi protettivi rigidi e/o flessibili;
- entro tubi protettivi in acciaio;
- entro canalette in acciaio.

Per i dettagli e necessario fare riferimento alle specifiche di fornitura.

Per le condutture sopra descritte, si dovrà garantire una protezione:

- per le condutture esterne soggette alle intemperie;
- in caso di notevole irraggiamento solare, da riparare con opportuna schermatura.

Inoltre, la norma CEI 64-8/5, cap.522, richiede particolare attenzione per la scelta ed installazione delle condutture in funzione delle influenze esterne:

- temperatura ambiente;
- sorgenti di calore esterne;
- presenza di acqua;
- presenza di corpi solidi;
- presenza di sostanze corrosive od inquinanti;
- urti meccanici;
- vibrazioni;
- altre sollecitazioni meccaniche;
- presenza di flora o di muffe;
- presenza di fauna;
- irraggiamento solare;
- effetti sismici;
- vento;
- struttura degli edifici.

Per ciascuna di queste influenze esterne, la norma CEI 64-8/5, al cap. 522 specifica una serie di precauzioni, consigli, guidando il costruttore ad una corretta scelta ed installazione della conduttura elettrica.





Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

### 5.4. Portate dei cavi elettrici isolati

La portata di una conduttura e la massima corrente che il cavo può sopportare in condizioni determinate senza che i materiali isolanti che lo circondano possano subire danni apprezzabili. Si distinguono fondamentalmente due casi:

- La portata a regime transitorio che varia in ragione inversa al tempo per il quale si manifesta;
- La portata a regime permanente e invece il valore di corrente che un cavo è in grado di sopportare con continuità, perchè corrisponde alla assunzione di una temperatura di regime pari a quella di esercizio del materiale isolante a contatto con il conduttore.

La norma CEI 64-8/5 al cap. 523 riporta : *la corrente massima (portata) ammissibile per periodi prolungati da qualsiasi conduttore in servizio ordinario deve essere tale che la temperatura massima di funzionamento non superi il valore indicato nella tabella 52D.*

Il capitolo 523 della CEI 64-8/5, si applica ai cavi con tensioni sino a 1kV in c.a., od a 1,5 kV in c.c., compresi.

**Tabella 52D – Massime temperature di funzionamento dei materiali isolanti**

Tipo di isolamento	Temperatura massima di funzionamento (Nota 1) (°C)
Cloruro di polivinile (PVC/Termoplastici)	Conduttore: 70
Polietilene reticolato (XLPE) ed etilen-propilene (EPR/HEPR)	Conduttore: 90
Minerale (con guaina in PVC oppure nudo e accessibile)	Guaina metallica: 70
Minerale (nudo e non accessibile e non in contatto con materiali combustibili)	Guaina metallica: 105 (Nota 2)

(1) Le massime temperature di funzionamento indicate in questa Tabella sono state prese dalle Norme CEI EN 60702 (Serie), CEI 20-39 – (Serie).

(2) Per i cavi con isolamento minerale possono essere ammesse temperature di funzionamento più elevate in funzione delle temperature ammissibili per il cavo e le sue terminazioni, delle condizioni ambientali e di altre influenze esterne.

### Considerazioni per il calcolo della portata del cavo

WT = Energia termica dissipata nel conduttore per effetto Joule ( $WT = R \times I^2 \times t$ ,  $R = \rho \times L \times S$ );

WD = Energia termica dissipata verso l'esterno del cavo;

TLav = Temperatura di lavoro del conduttore.

Quando la corrente del cavo è zero, la temperatura del cavo stesso si trova alla temperatura ambiente, (stabilita a 30°C per le condutture non interrate e 20°C per le condutture interrate).

Quando il cavo è percorso da una data corrente, TLav comincia ad aumentare. Fin tanto che  $WT > W_{Dispersa}$  la TLav del cavo continua ad aumentare. Quando  $WT = W_{Dispersa}$ , la TLav si stabilizza su un valore

Se si verifica la condizione:

$$TLav \leq TLav_{max}$$

Il cavo può durare almeno tra i 20 ed i 30 anni.

Pertanto, la portata di un cavo a parità di sezione del conduttore dipende:

Progetto definitivo - esecutivo

Relazione tecnica impianto elettrico

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

- dal tipo di isolante, PVC o gomma;
- dalla modalità di posa, quindi dalla possibilità di smaltire più o meno calore.

La portata di un cavo ( $I_z$ ) dipende dal massimo valore della corrente che può fluire in esso, in regime permanente ed in determinate condizioni senza che la sua temperatura superi un valore specificato (es. 70°C per PVC o 90°C per EPR, HEPR):

$$I_z = I_{z0} \times K_1 \times K_2$$

dove :

$I_{z0}$  = portata a 30°C di un singolo cavo installato (CEI-UNEL 35024/1 tab. 1-2);

$K_1$  = coefficiente di correzione per temperatura ambiente diversa da 30°C (CEI-UNEL 35024/1 tab. 3);

$K_2$  = coefficiente di riduzione per gruppi di cavi in fascio o strato (CEI-UNEL 35024/1 tab. 4-5- 6).

Particolare attenzione deve essere dedicata ai cavi previsti per essere immersi in acqua, la norma di riferimento è la CEI 11-17.

Le prescrizioni indicate nella CEI 64-8/5, al cap. 523, sono considerate soddisfatte se le correnti non superano le portate scelte secondo le tabelle CEI-UNEL (35024/1, 35024/2 e 35026). Per i tipi di cavi non trattati in queste tabelle, le portate, i fattori di correzione devono essere scelti in accordo con quanto indicato con i metodi della serie di norme CEI 20-21.

### **5.5. Caduta di tensione**

Stabilita la sezione di ciascuna linea dell'impianto elettrico utilizzatore si deve verificare che la caduta di tensione tra l'origine e l'utilizzatore non sia superiore al 4% della tensione nominale (norma CEI 64-8/5 cap. 525).

### **5.6. Fornitura**

La fornitura prevista, consta dei seguenti materiali e delle relative opere di installazione:

- Cavi di potenza,
- Cavi ausiliari ,
- Cavi di rete (profibus, ethernet) con relativi accessori.
- Canalette porta cavi,
- Cassette di derivazione,
- Protezioni contro l'intrusione di animali o insetti nelle vie cavi;
- Tubi, pressa-cavi e guaine,
- Prese 230V/400V nelle cabine;
- Punti luce interni ai locali tecnici;
- Punti luce esterni;
- Accessori .

Tutti i materiali sopra descritti in modo generico, dovranno essere scelti e dimensionati in base all'uso, ed all'ambiente in cui saranno installati.

Altre prescrizioni importanti per la scelta e l'uso dei materiali:

- cavi:
    - potenza, di tipo FG7OR-0,6/1kV;
    - ausiliari, di tipo FG7OR-0,6/1kV, FROR;
  - I cavi di potenza ed ausiliari, dove necessario, dovranno essere adatti all'installazione in luoghi con presenza d'acqua.
  - Caduta di tensione max: secondo le norme CEI64/8, del 4% (max), da calcolarsi secondo la Tabella CEI UNEL 35023-70; I cavi di rete o bus di campo (es. profibus, ethernet, ecc. ...) dovranno essere intubati (tubo metallico) e distanti dagli altri cavi elettrici:
- Tutti i cavi dovranno essere installati lungo i percorsi indicati, rispettando i livelli di disturbo e protetti in modo adeguato. In modo particolare sarà necessario curare la stesura dei cavi di livello 1, 2, 3, schermandoli e/o distanziandoli dai cavi disturbanti.



Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2926 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

---

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

---



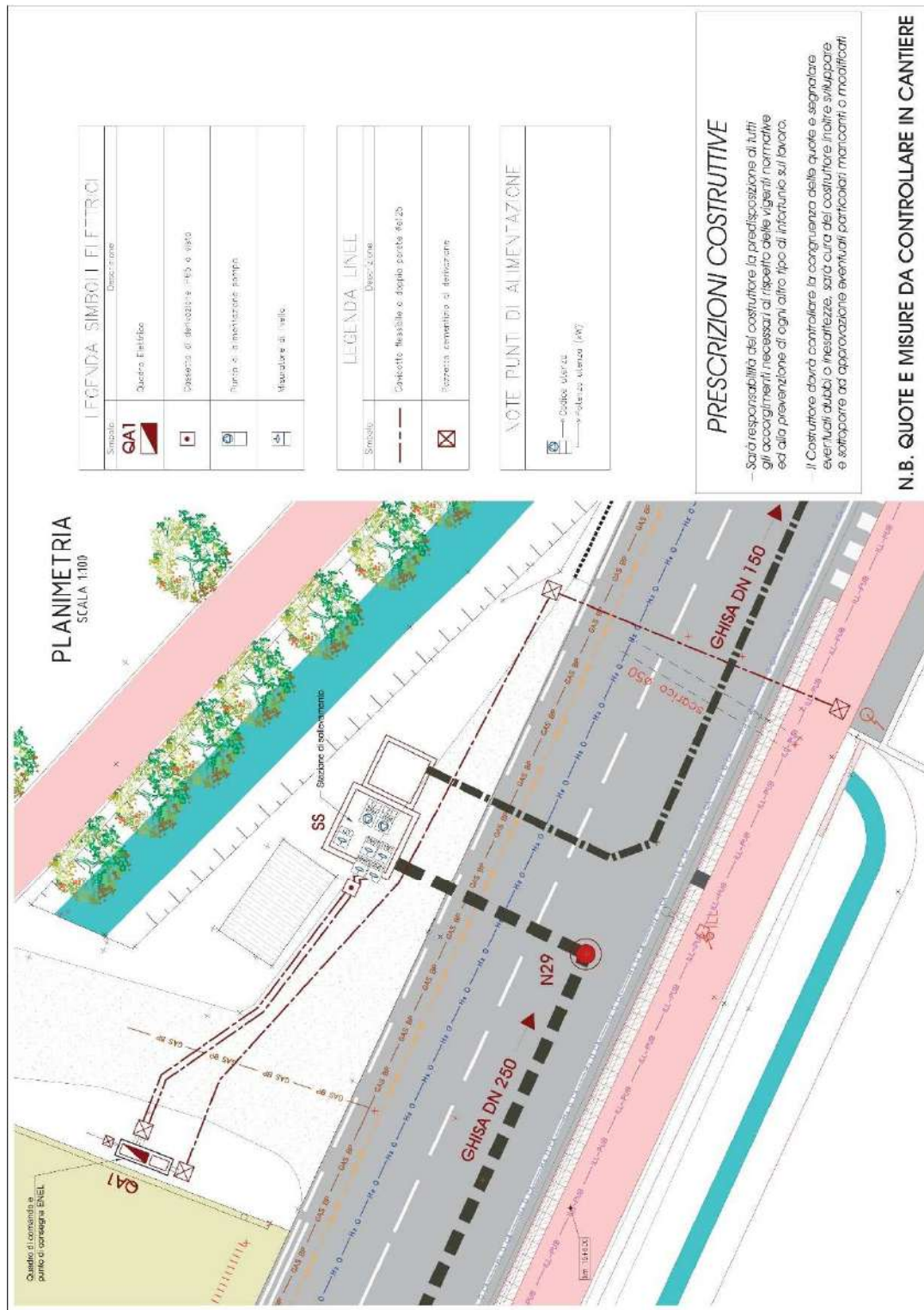
Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 85 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

### 10.2 LAYOUT DISPOSIZIONE UTENZE – IMPIANTI ELETTRICI





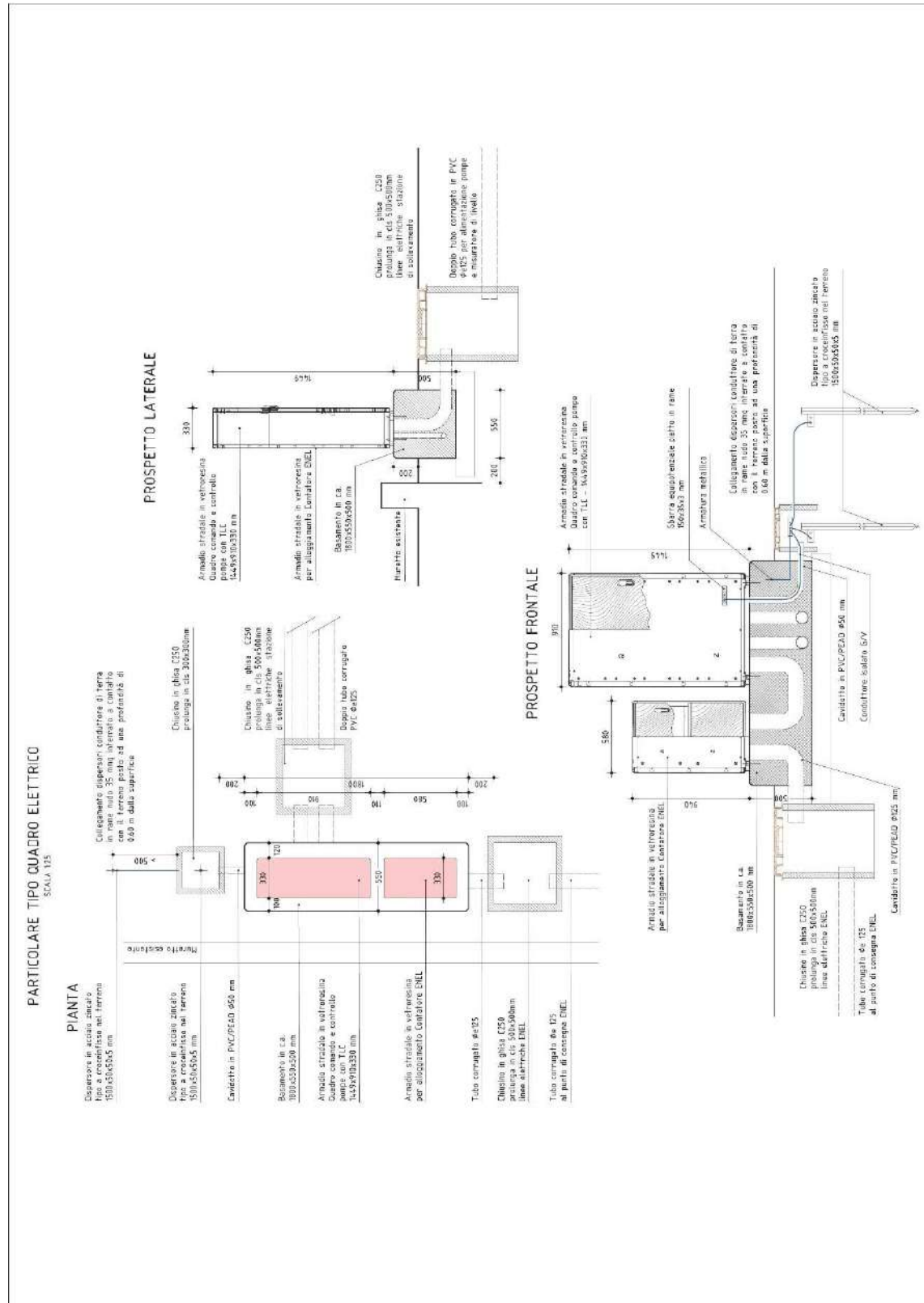


Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)







Comune di  
Breda di Piave

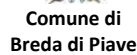


Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## **REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)**

### **10.2 LISTA CAVI ELETTRICI**

<b>SIGLA CAVO</b>	<b>DESIGNAZIONE CAVO</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>LUNGHEZZA [m]</b>
QE1.W.001	FG16(O)R16 0.6/1 kV - 5G4	ARRIVO LINEA 400Vac	3
QE1.W.002	FG16(O)R16 0.6/1 kV - 7G2,5	ALIMENTAZIONE POMPE P001/P002	25
QE1.W.003	FS18OR18 - 300/500V - 4x1	ASSORBIMENTO POMPE P001/P002	25
QE1.W.004	FR2OHH2R - 300/500V - 2x1+sch	LIVELLO LT001	25
QE1.W.005	FS18OR18 - 300/500V - 2x1	LIVELLO GALLEGGIANTE LSL01	25
QE1.W.006	FS18OR18 - 300/500V - 2x1	LIVELLO GALLEGGIANTE LSH02	25
QE1.W.007	FS18OR18 - 300/500V - 2x1	LIVELLO GALLEGGIANTE LSH03	25
QE1.W.008	FS18OR18 - 300/500V - 2x1	LIVELLO GALLEGGIANTE LSHH04	25



via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

### 10.3 QUADRO ELETTRICO AUTOMAZIONE QA1

TABELLA RIASSUNTIVA DEL QUADRO	
TENSIONE NOMINALE [V]: 400	
NUMERO FASI: 3+N	
FREQUENZA [Hz]: 50	
POTENZA INSTALLATA [kW]:	
CORRENTE A PIENO CARICO [A]:	
CORRENTE DEL CARICO MAGGIORE [A]:	
POTERE D'INTERROZIONE [kA]: 10	
TENSIONE CIRCUITI AUSILIARI [V]: 24 AC	
GRADO DI PROTEZIONE: IP66 K10	
DIMENSIONI QUADRO [mm]: 810x144x300	

FUORI STANDARD

☐ DIMENSIONI QUADRO [mm]: 810x250x300

Elenco Marche Primarie:

Quadro Elettrico: Legrand Serie Marina o Schneider serie Thalassa

Elettromeccanica: Siemens, Schneider o ABB

Pulsanti: Siemens, Schneider o ABB

Portatubi: Itawebber, Wöhrner, Siemens, Schneider o ABB

Relè, Timer ed Orologi: Finder

Analizzatore di rete: IME

Elettronica rotazione Pompe: Lovato LVMP10

TA, Voltmetri ed Amperometri: IME, Siemens, Schneider o ABB

Installare idonei materiali di fissaggio al suolo dei quadri elettrici. Ancoraggio solido.

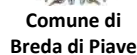
Eventuali altri materiali previo ns. approvazione.

Documentazione da consegnare con il quadro elettrico in formato files pdf:

- Dichiarazione CE quadro
- Distinta materiali dettagliata per posizione, quantità, codice costruttore, costruttore e descrizione
- Schema Elettrico validato ed approvato (segnalare eventuali incongruenze)
- Verbale di collaudo
- Verbale Prove di Tipo
- Verbale calcolo di sovratemperatura
- Ultimo Certificato strumento full-test per le prove di tipo
- Foto: fronte porta, retro porta, piastra interna e targhetta

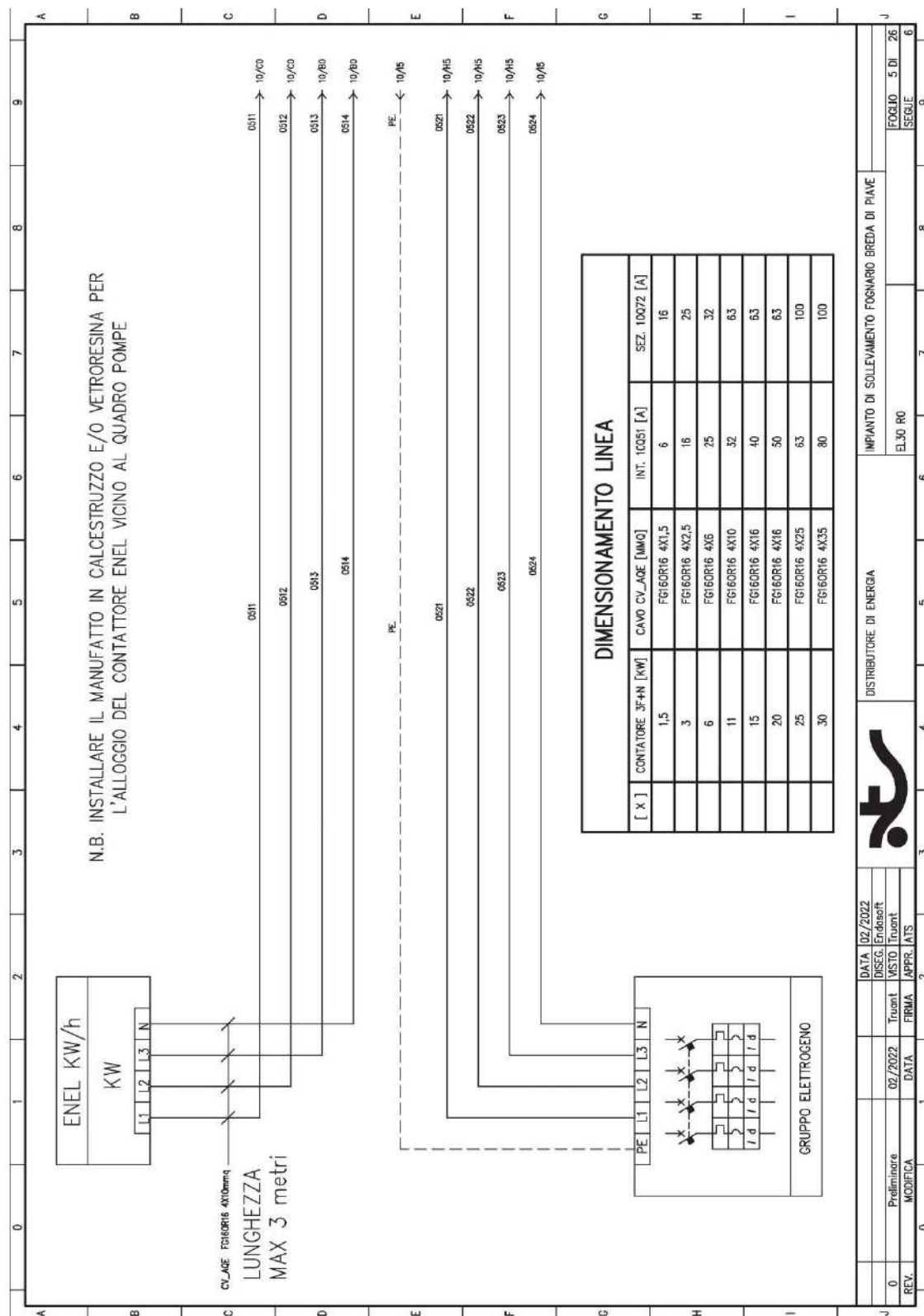
Documentazione da consegnare con l'impianto elettrico in formato files pdf:

- Dichiarazione DICO in due modelli (sia DMG e sia Legge 186/68) con allegati
- Schema Topografico
- Distinta materiali dettagliata per posizione, quantità, codice costruttore, costruttore e descrizione
- Verbale di Collaudo
- Verbale Prove di tipo (riportare la misura di terra, tempi di intervento diff., taratura termici assorbimento pompe)
- Ultimo certificato strumento per le prove di tipo
- Foto: fronte, lati e retro quadro elettrico.
- Foto: esterno ed interno nicchia Contatore Enel
- Foto: scatole e livelli in vasca



via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

**REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO  
VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE (TV)**



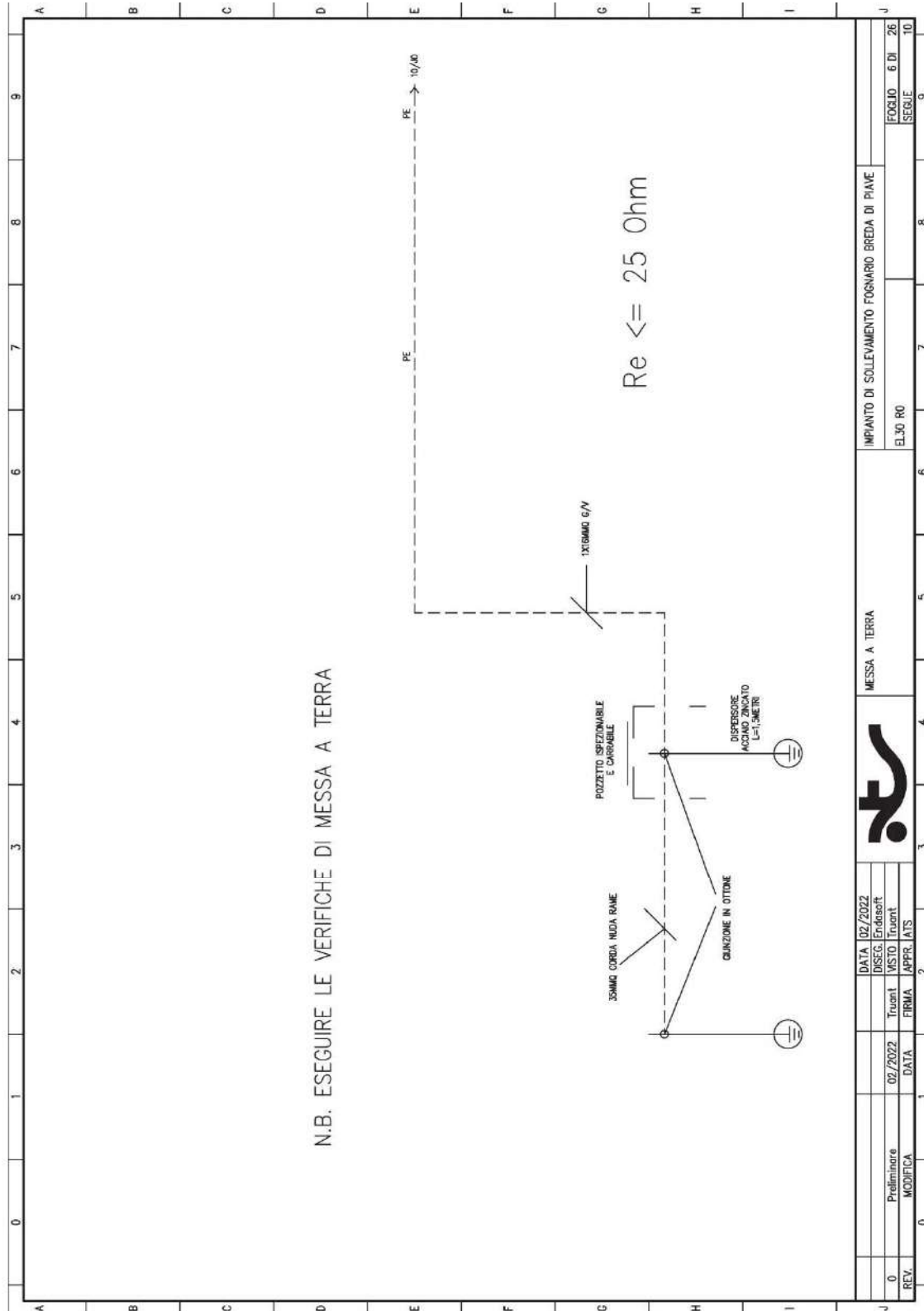


Comune di  
Breda di Piave

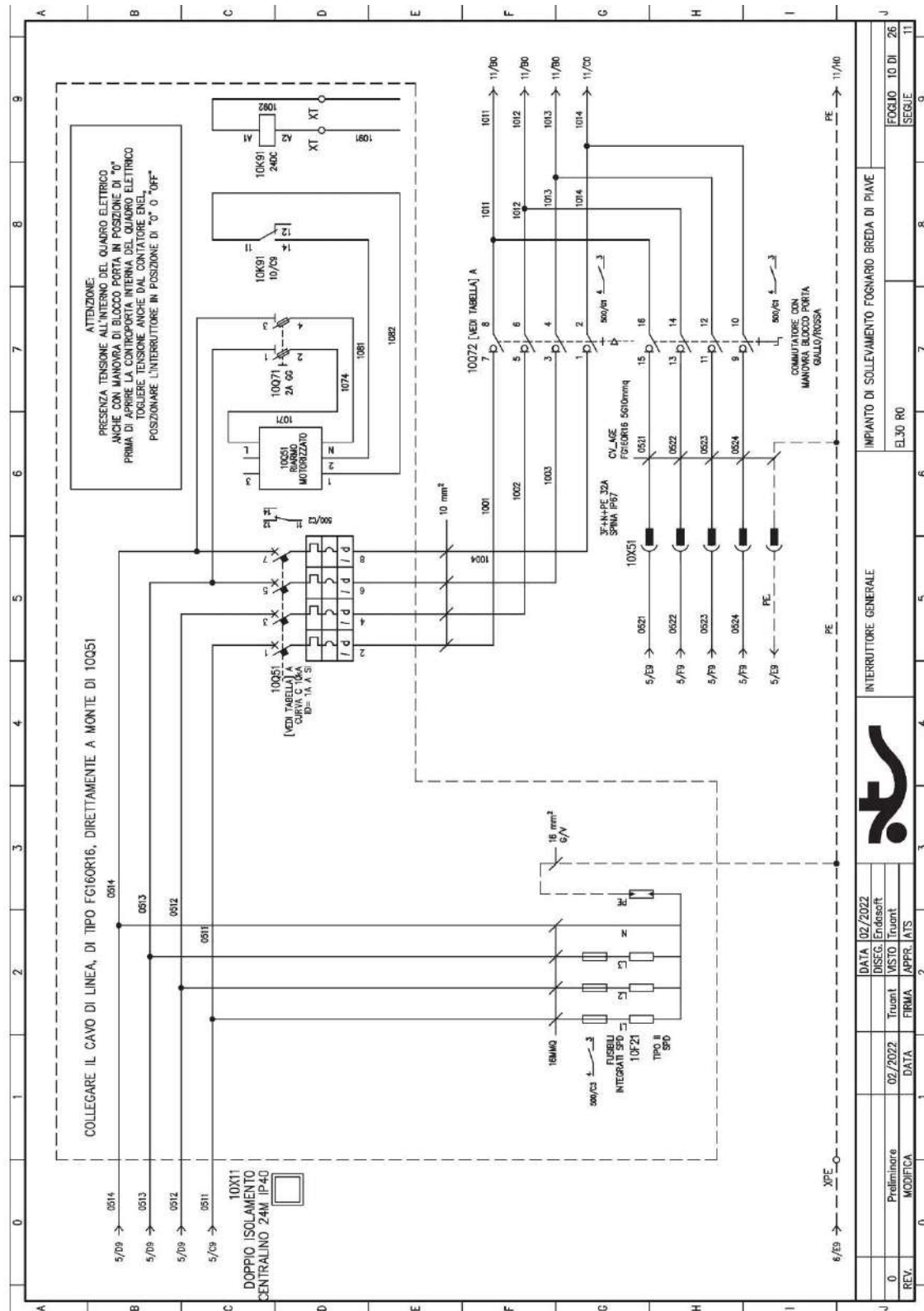


Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

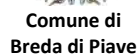
## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)



**REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO  
VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE (TV)**

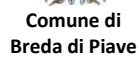






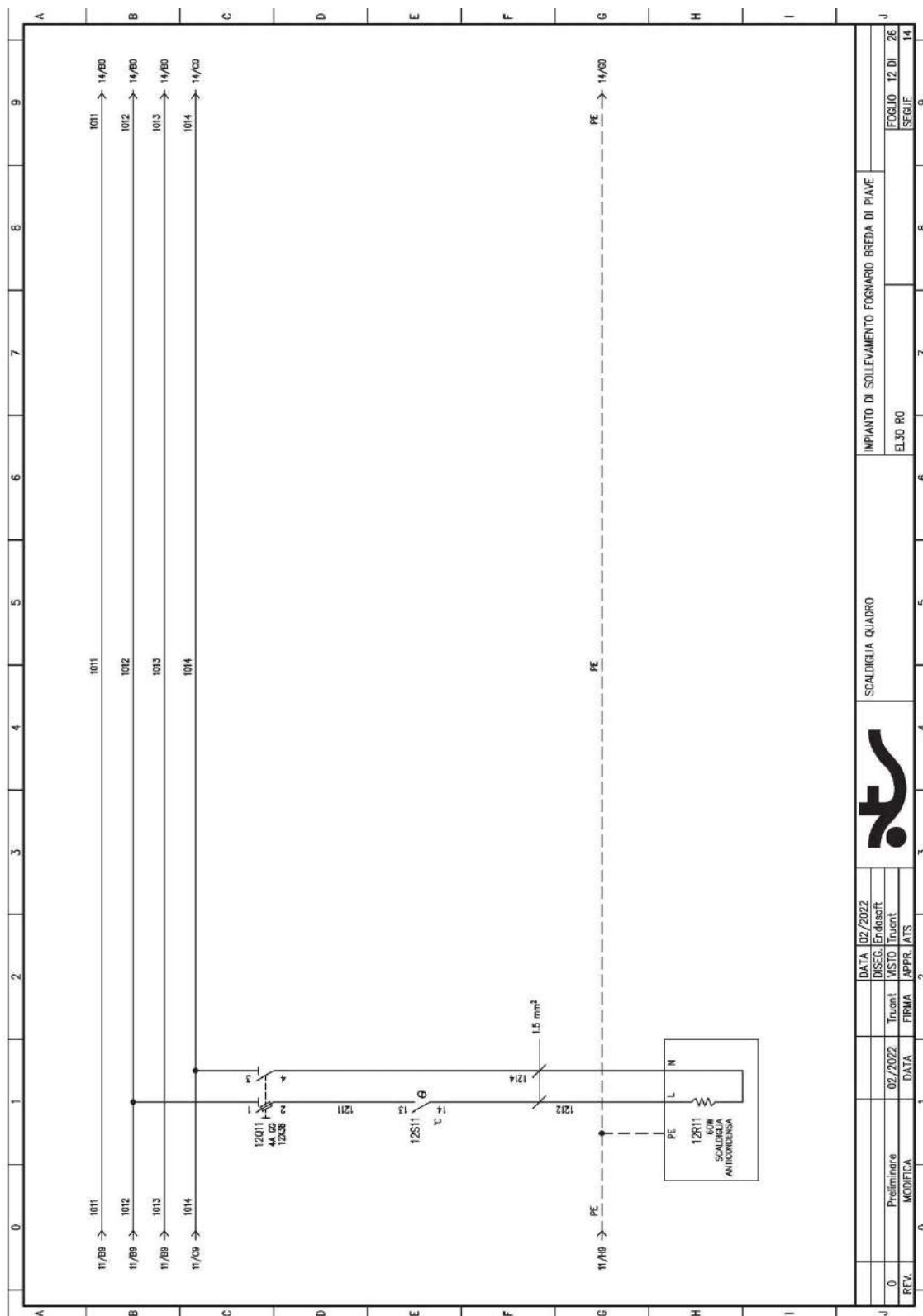
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

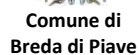
[illegible]



**Alto Trevigiano Servizi Spa**  
via Schiavanesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

**REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO  
VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE (TV)**





via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

1011 → 20/30  
1012 → 25/30  
1013 → 15/70  
1014 → 15/70

14Q11 16A  
C.A.P.V.A. 0.08A  
B-CLASS AC

2.5 mm²

14X11 14X13  
LAMPADIA NEON  
13W 220VAC

Presa 2P 220V 16A  
TIPO INDUSTRIALE  
BLU P67

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO FOGNARIO BREDIA DI PIANE

DATA	DISSEG.	VISTO	APPR.	FIRMA	DATA
02/2022	Endosoft	Truant	Truant		
02/2022					

0 Preliminare  
1 MODIFICA  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

FOGLIO 14 DI 26  
SEGUE

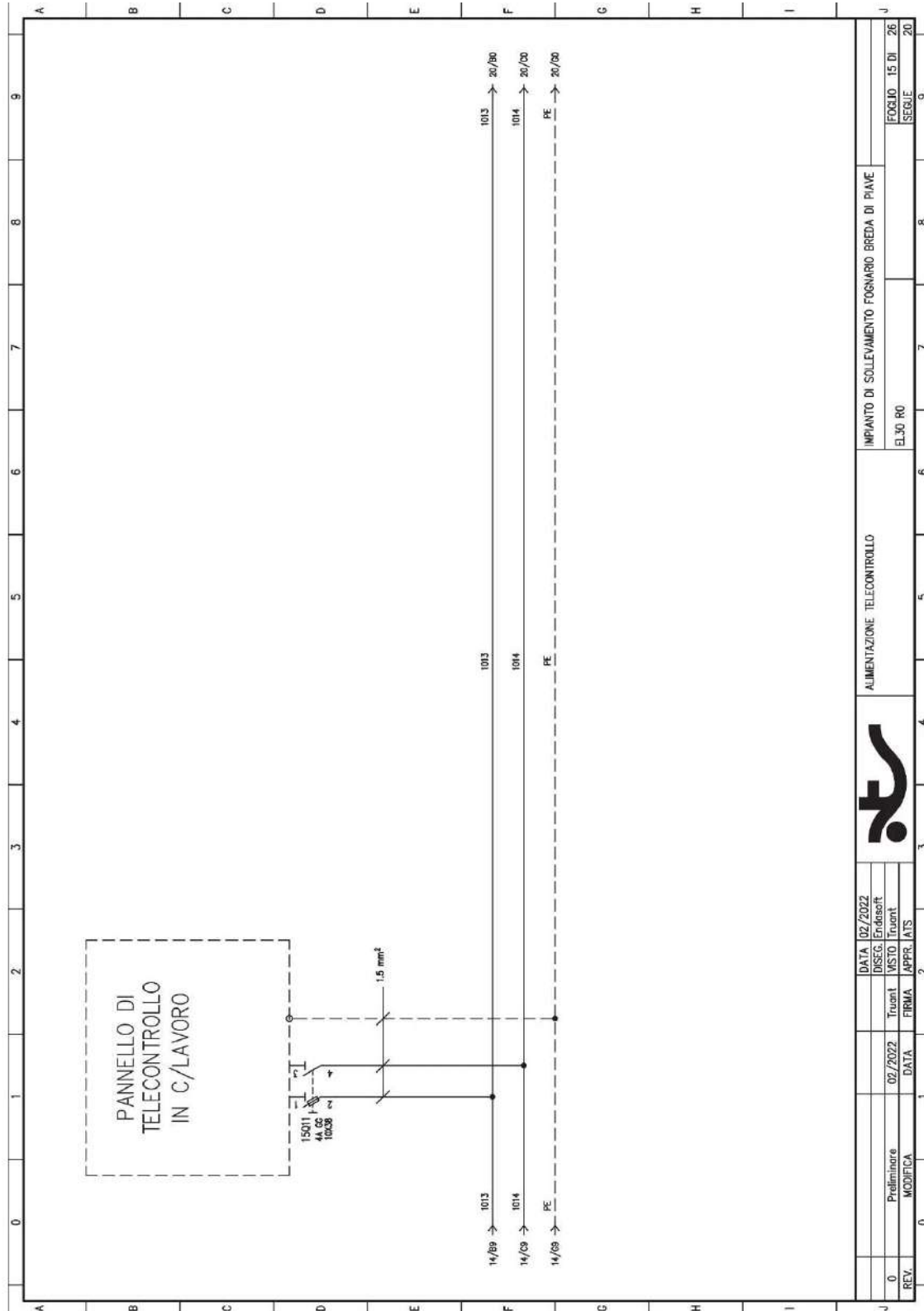


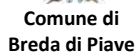
Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

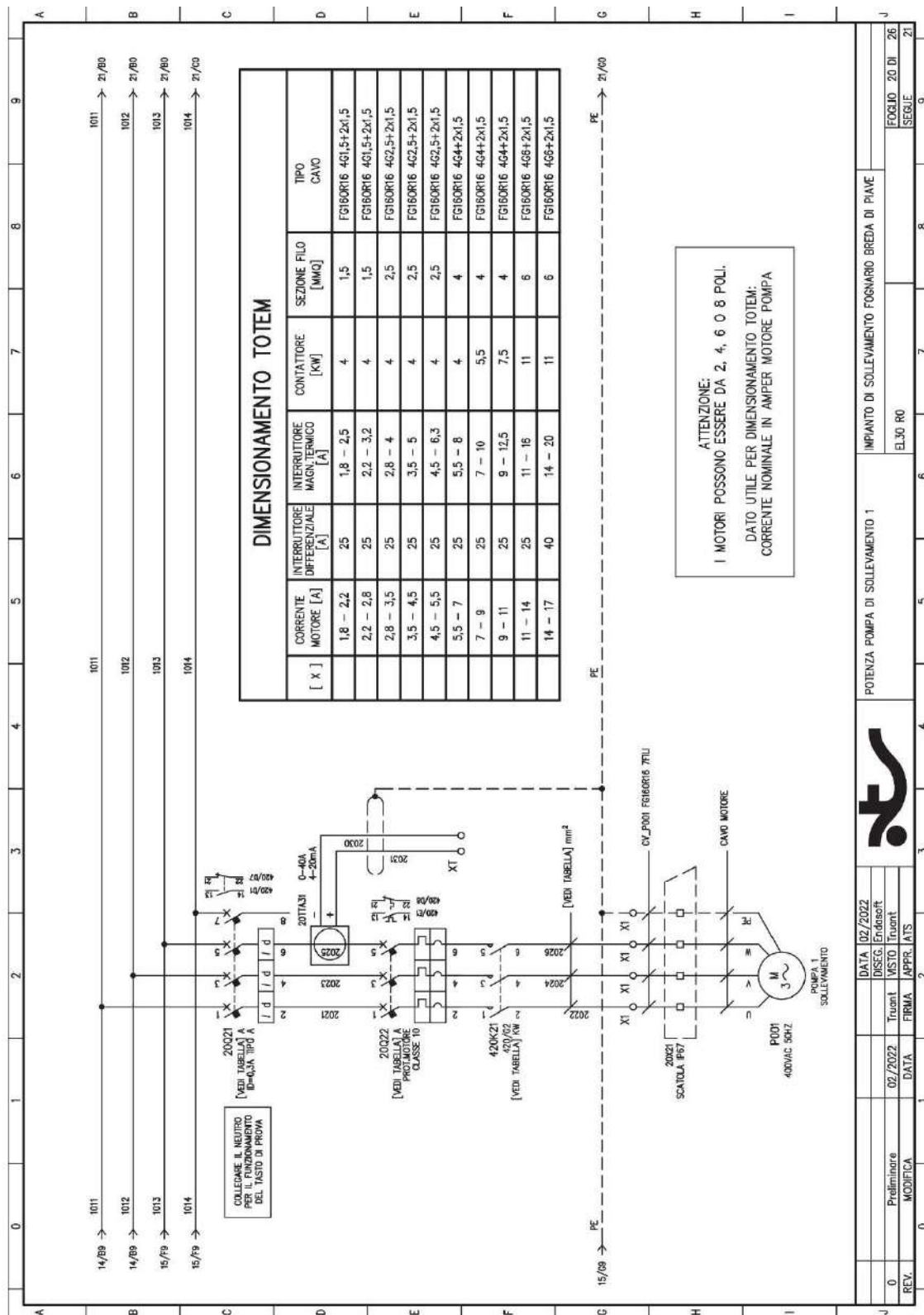
## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)





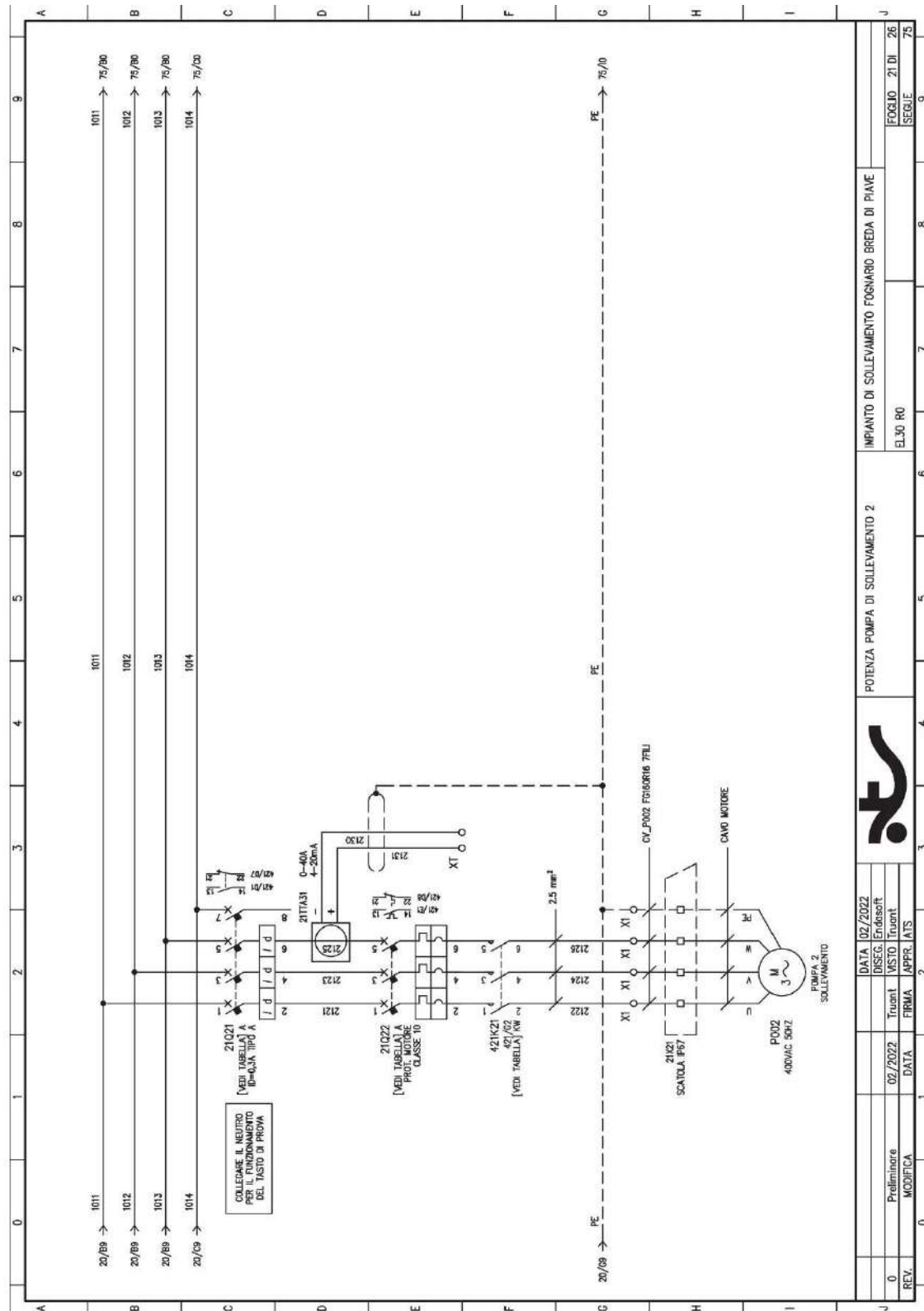
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE (TV)





**REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO  
VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE (TV)**



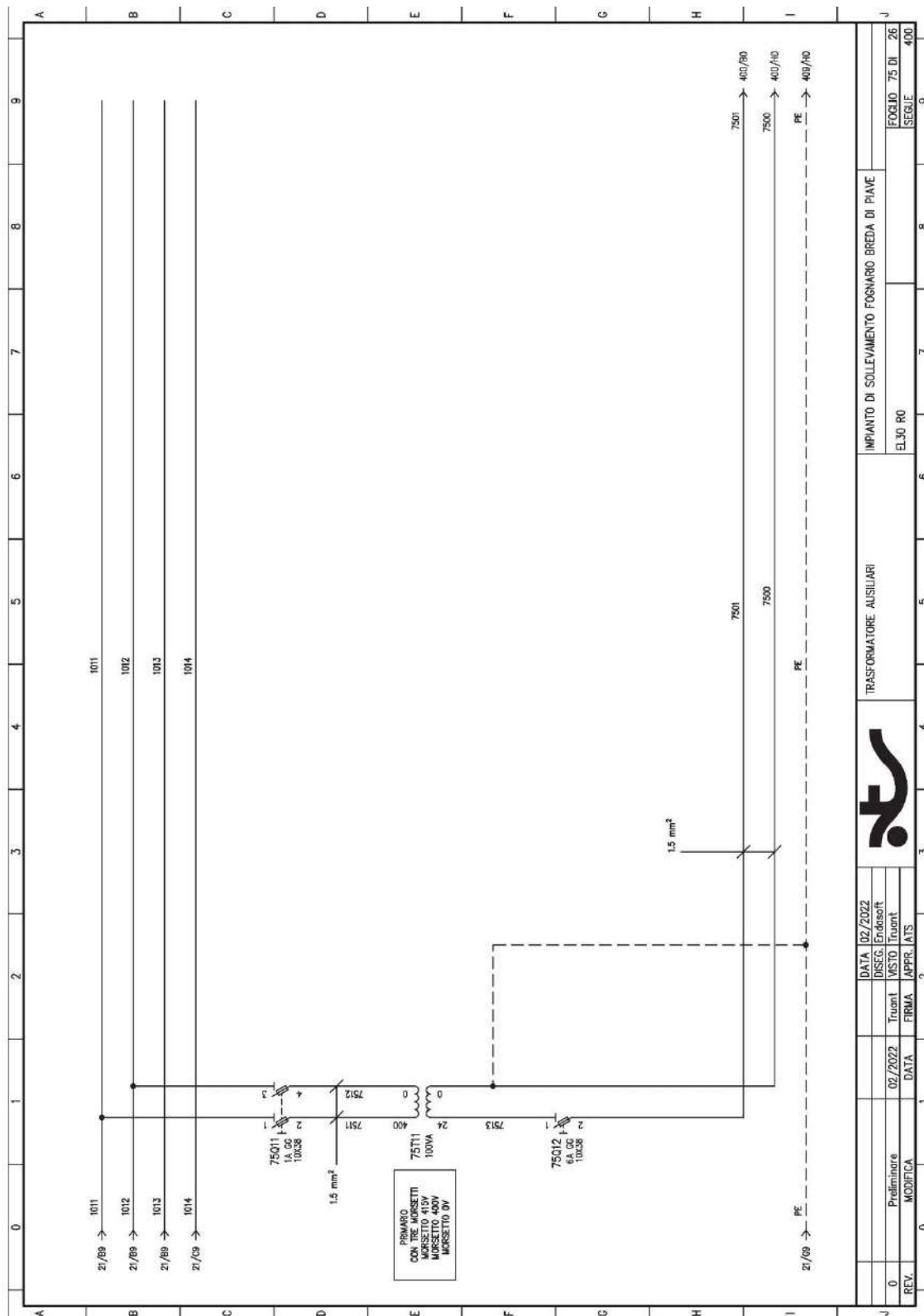


Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)



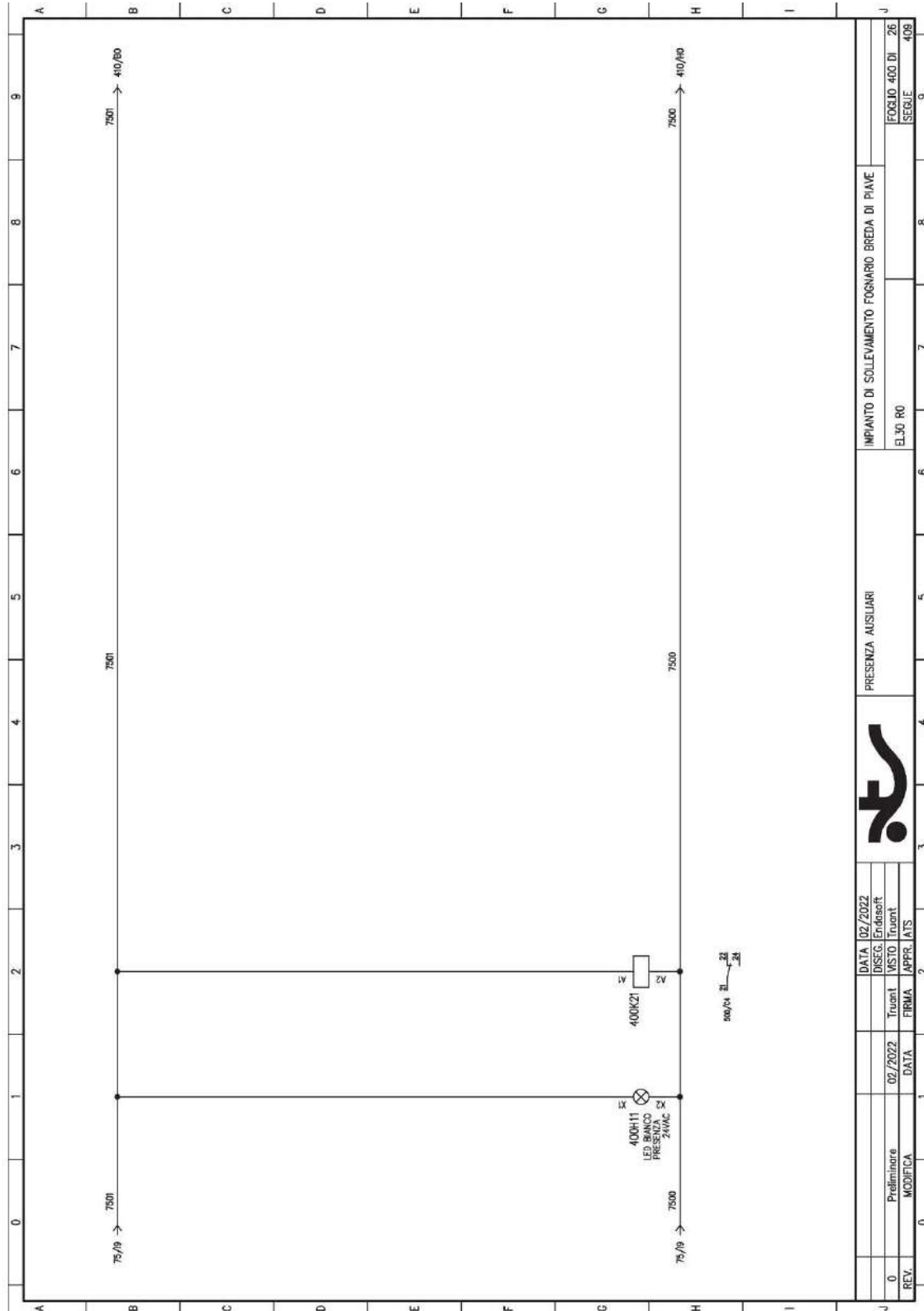


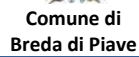
Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)





**Alto Trevigiano Servizi Spa**  
via Schiavanesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

[illegible]



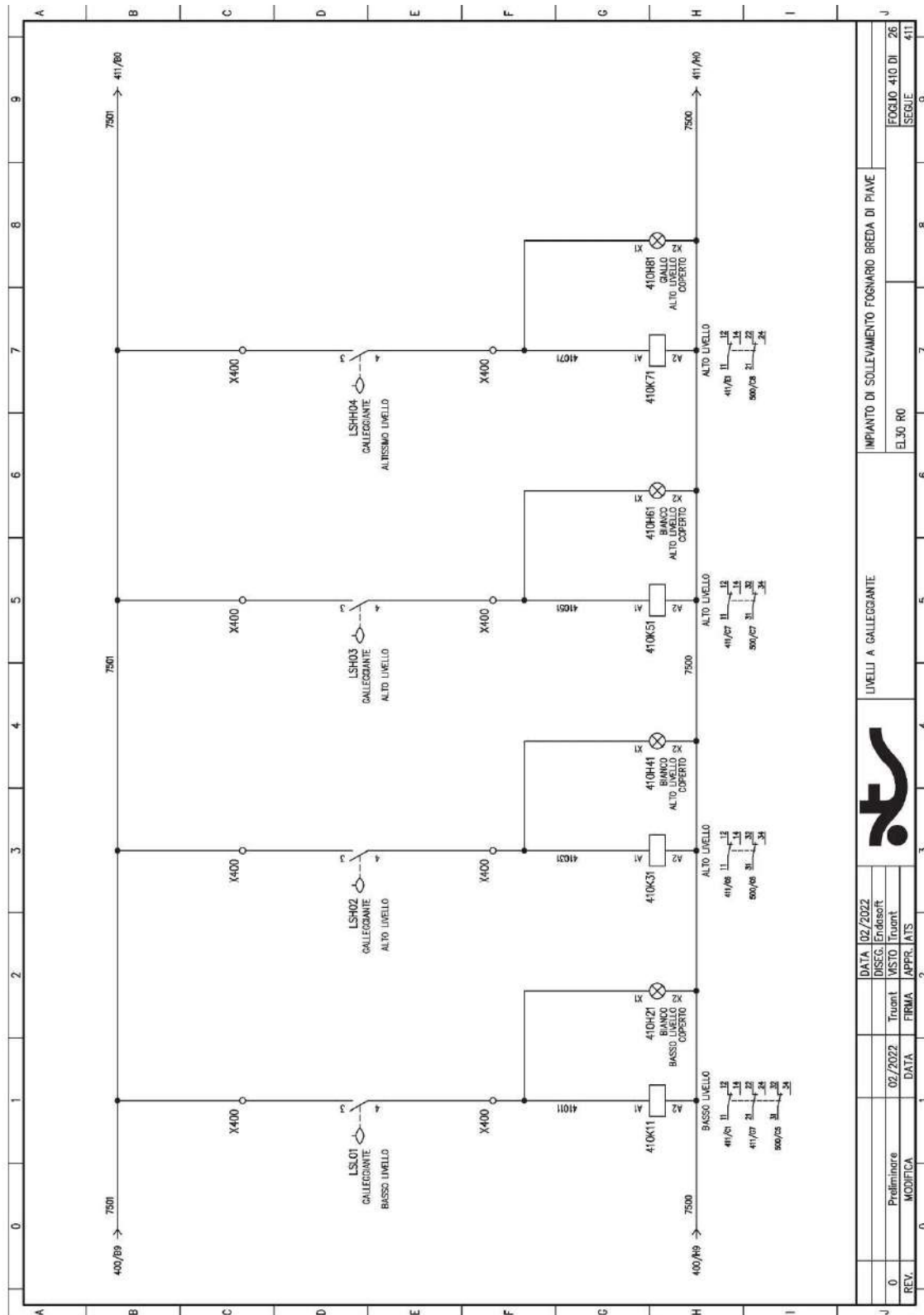
Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa

via Schiavonesca Priula, 85 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)







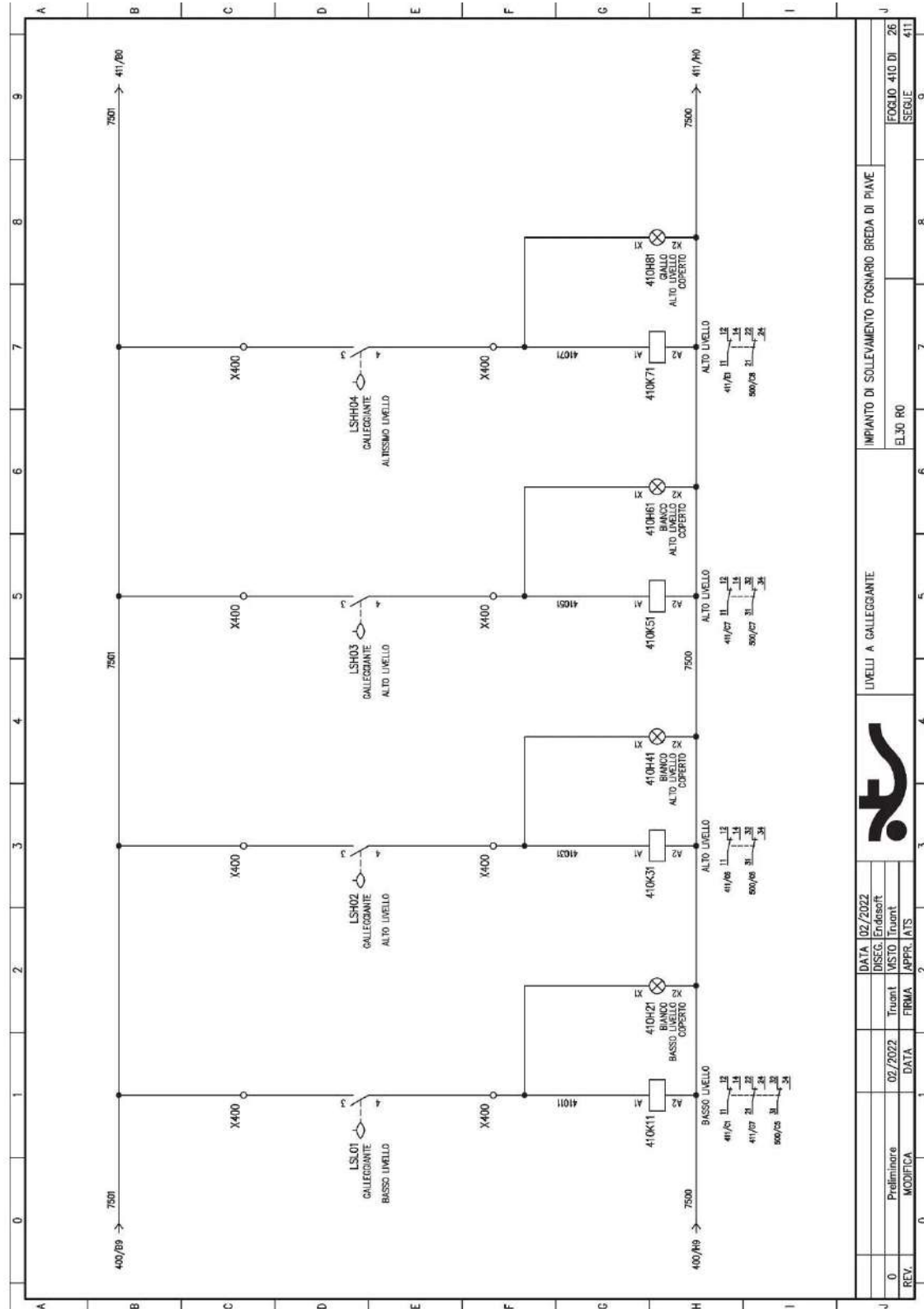
Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa

via Schiavonesca Priula, 85 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)



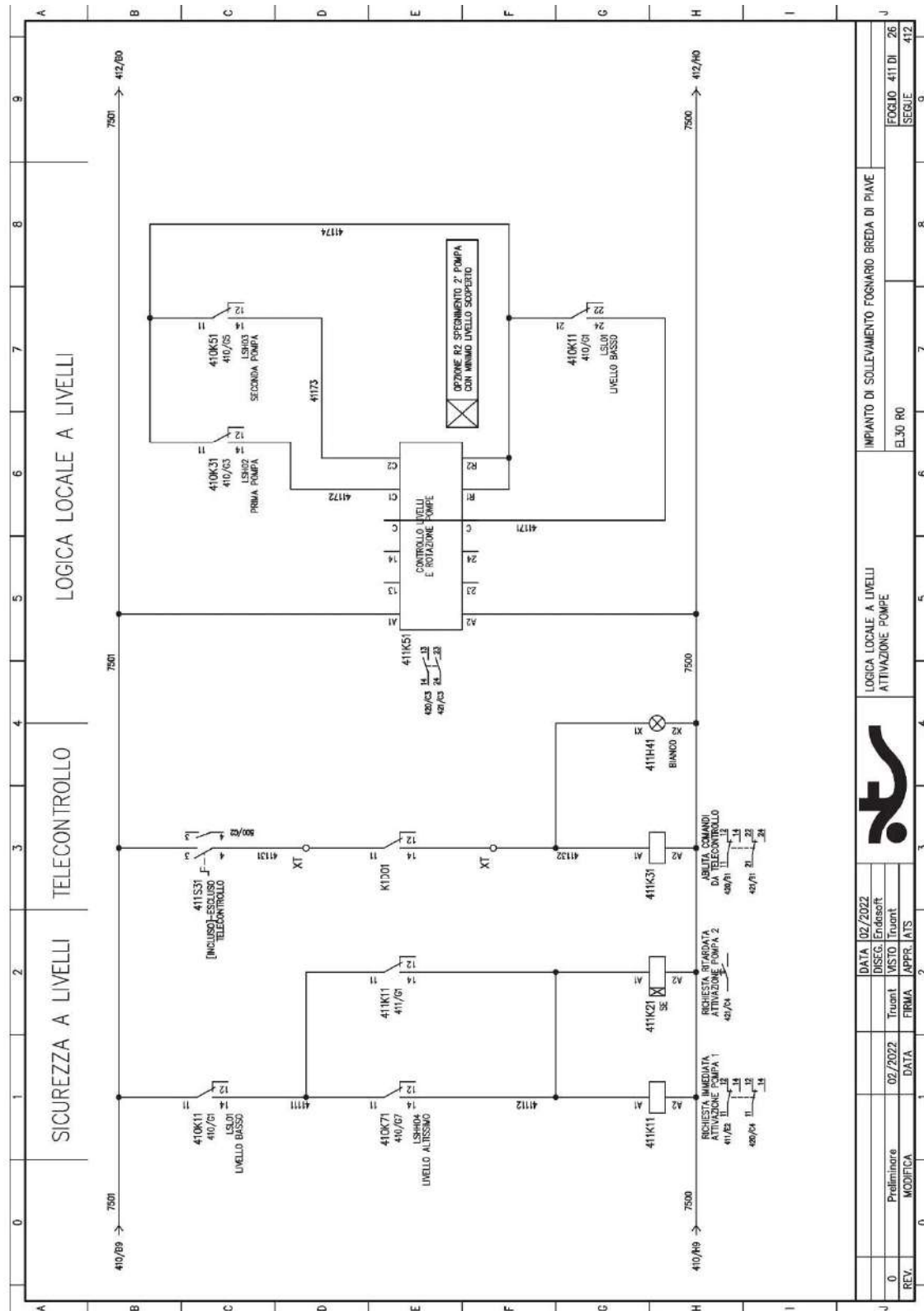


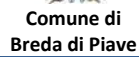
Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

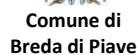
## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)





**Alto Trevigiano Servizi Spa**  
via Schiavanesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

[illegible]



via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

[illegible]

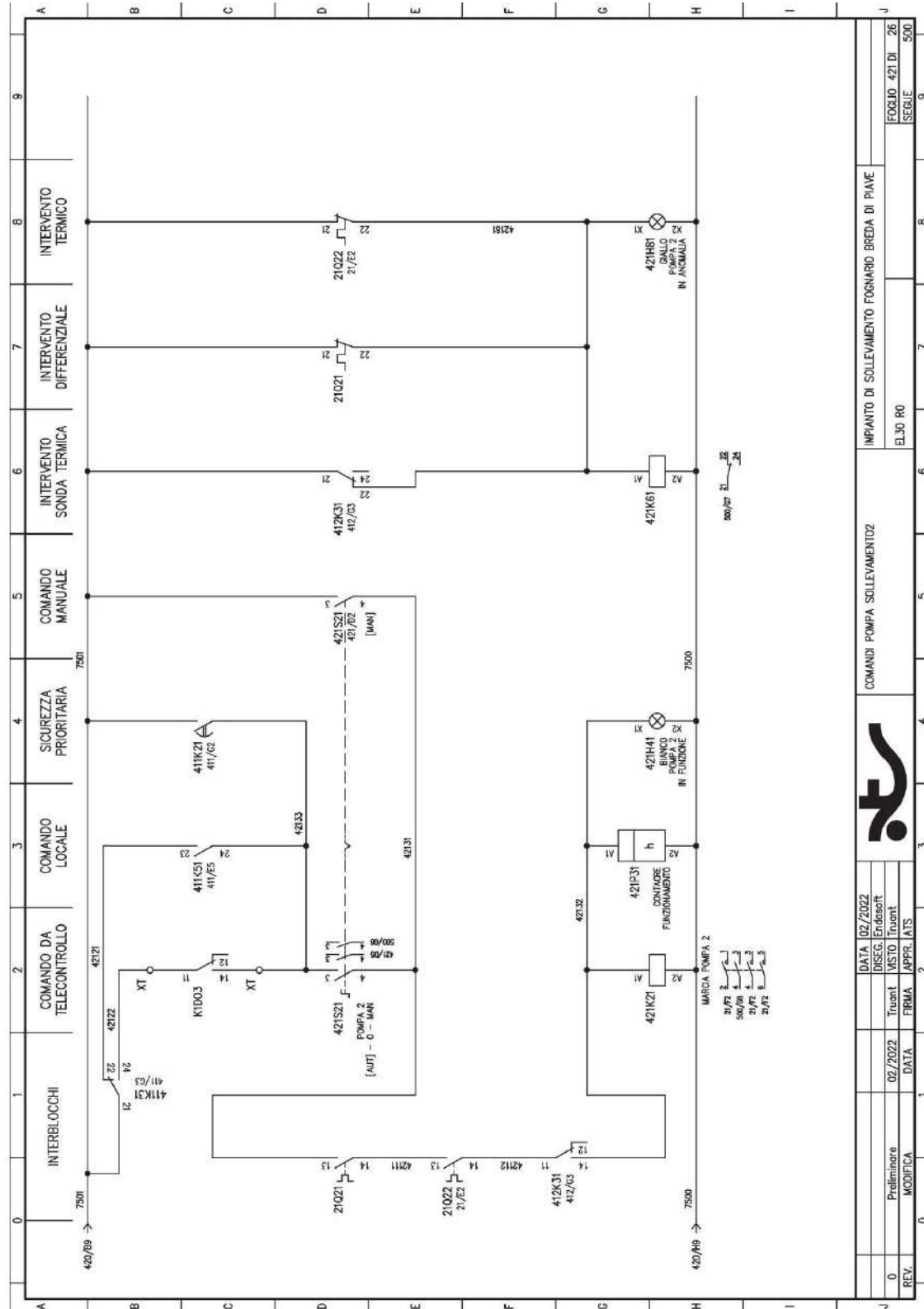


Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 85 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29228 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)





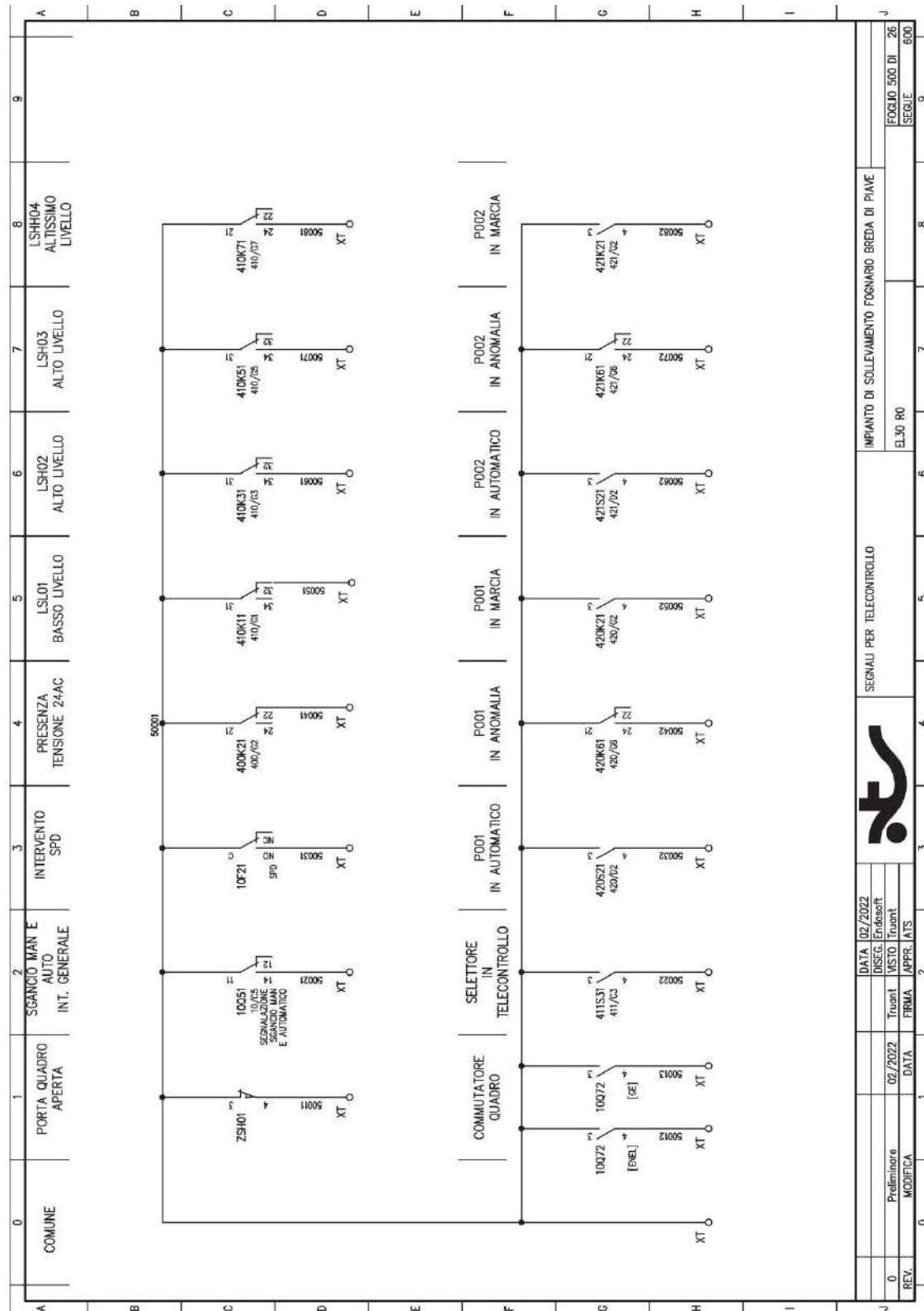


Comune di  
Breda di Piave

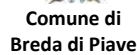


Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29286 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

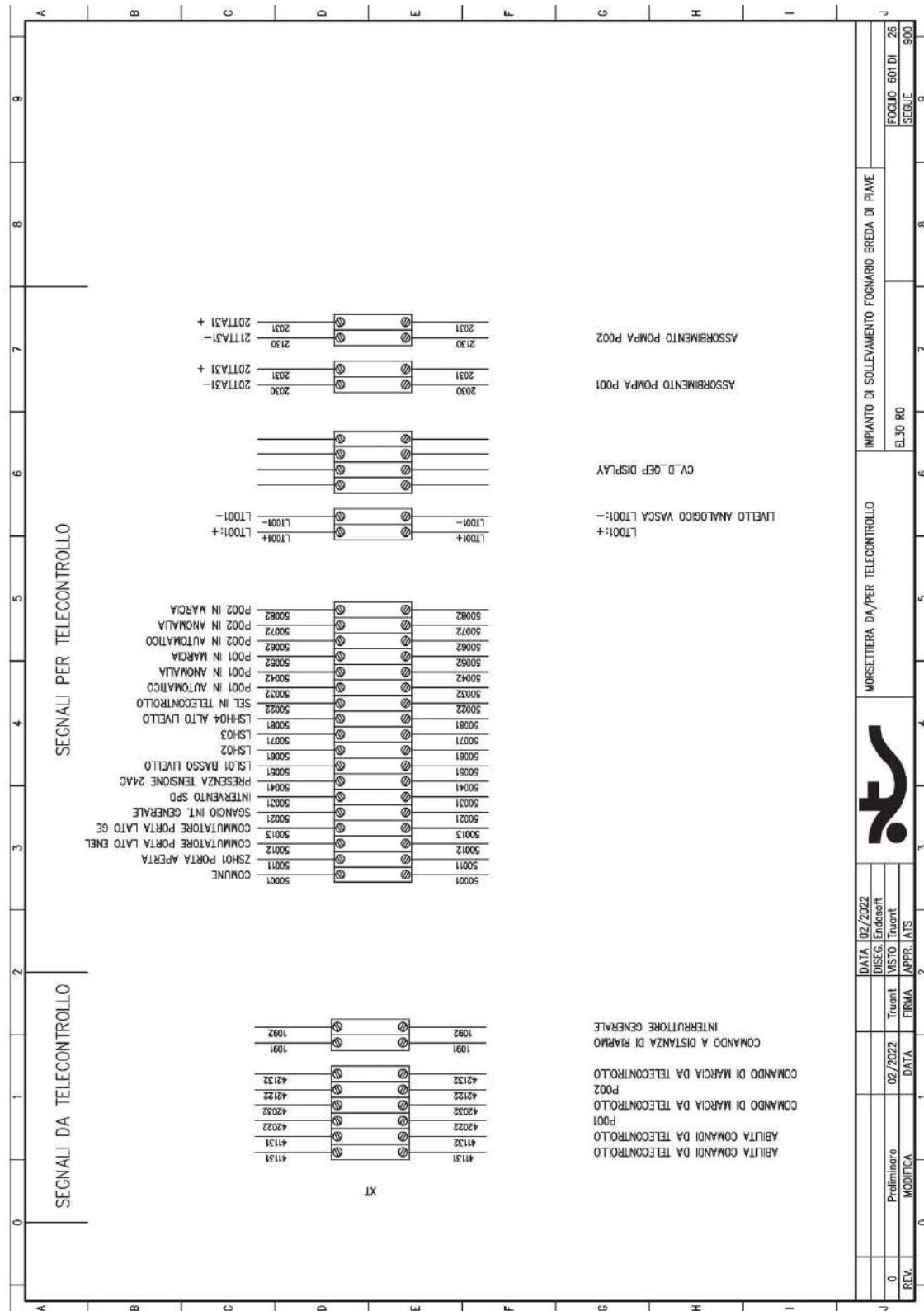
## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)







**REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO  
VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE (TV)**





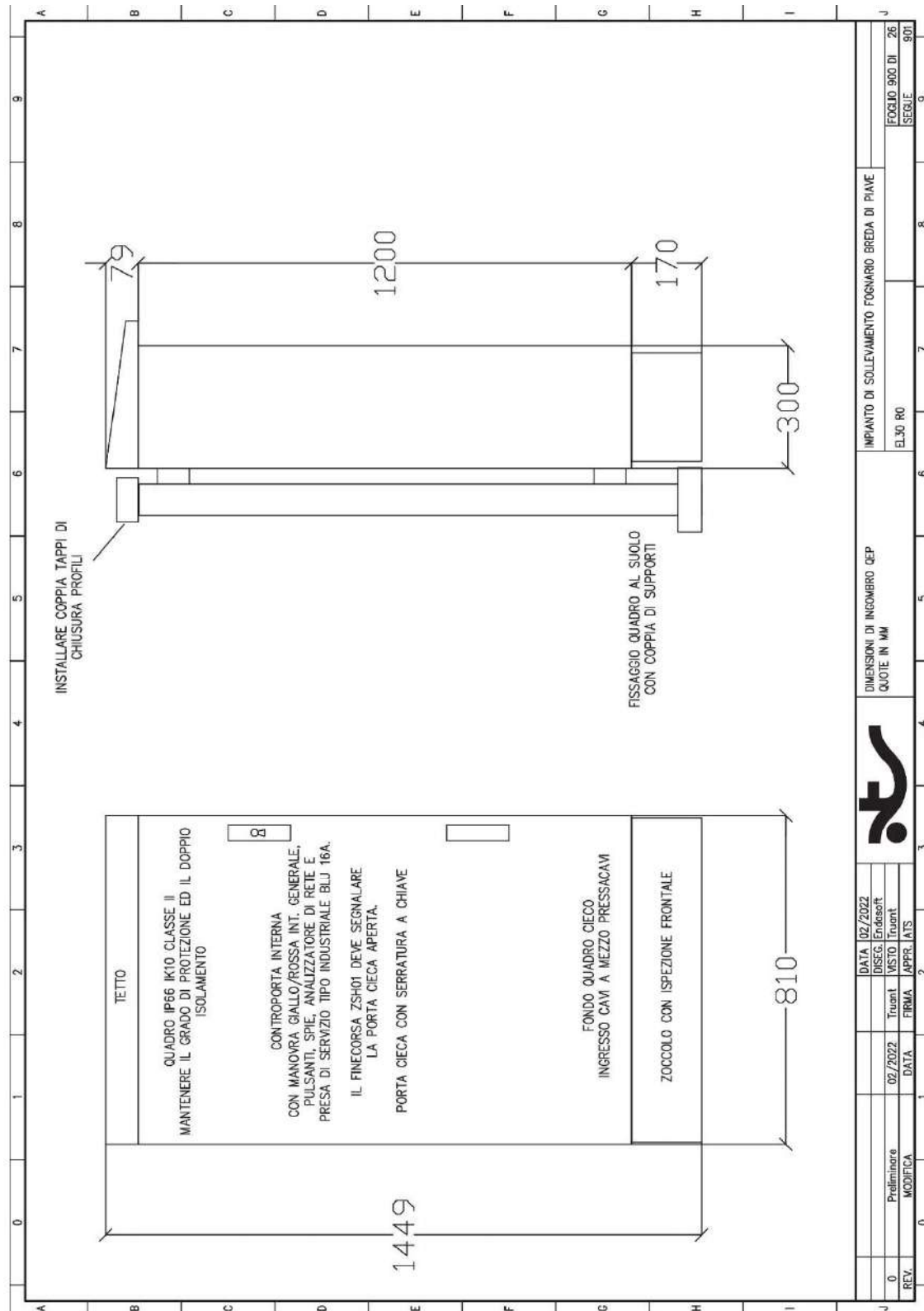
Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa

via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)



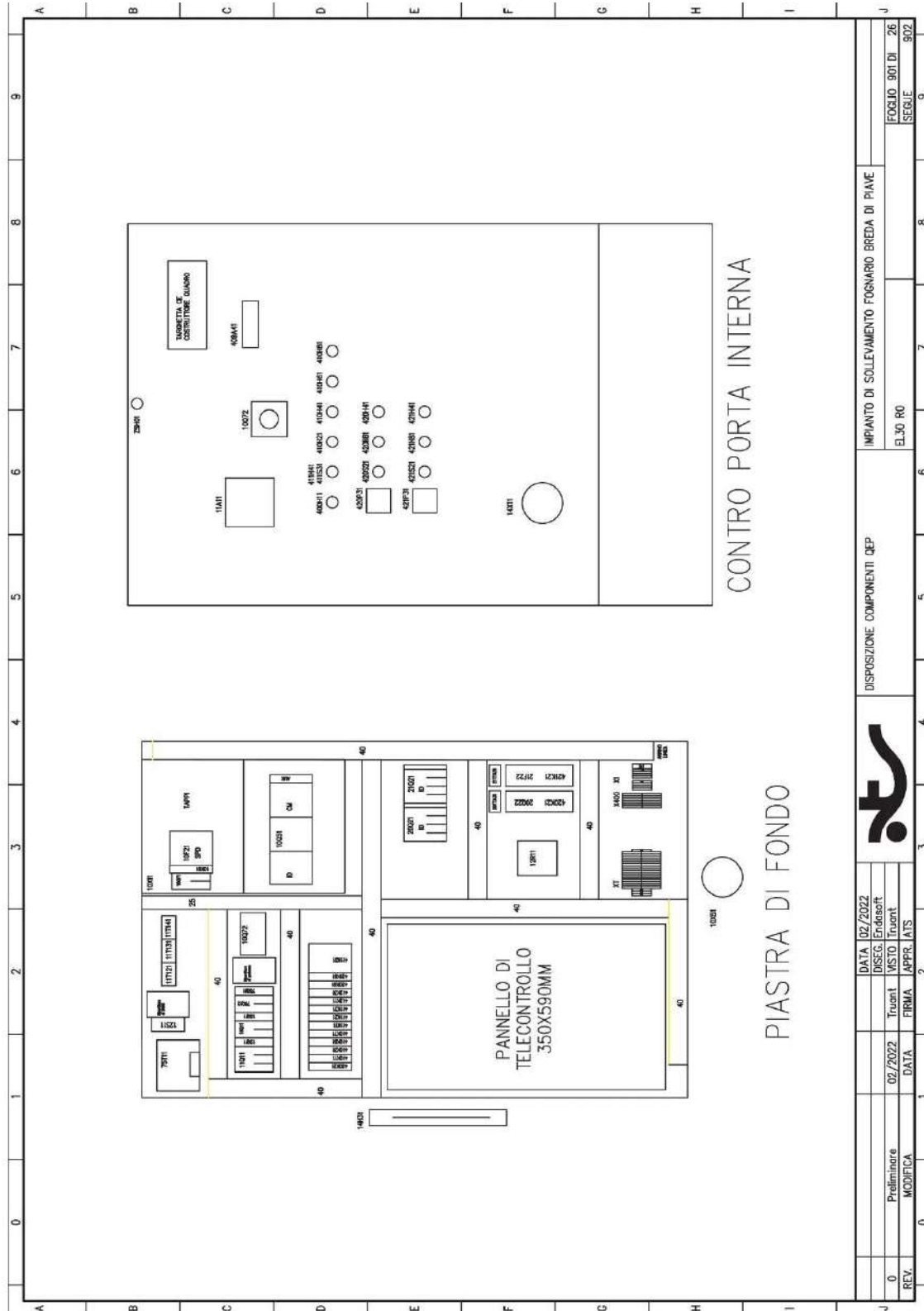


Comune di  
Breda di Piave

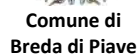


Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 85 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

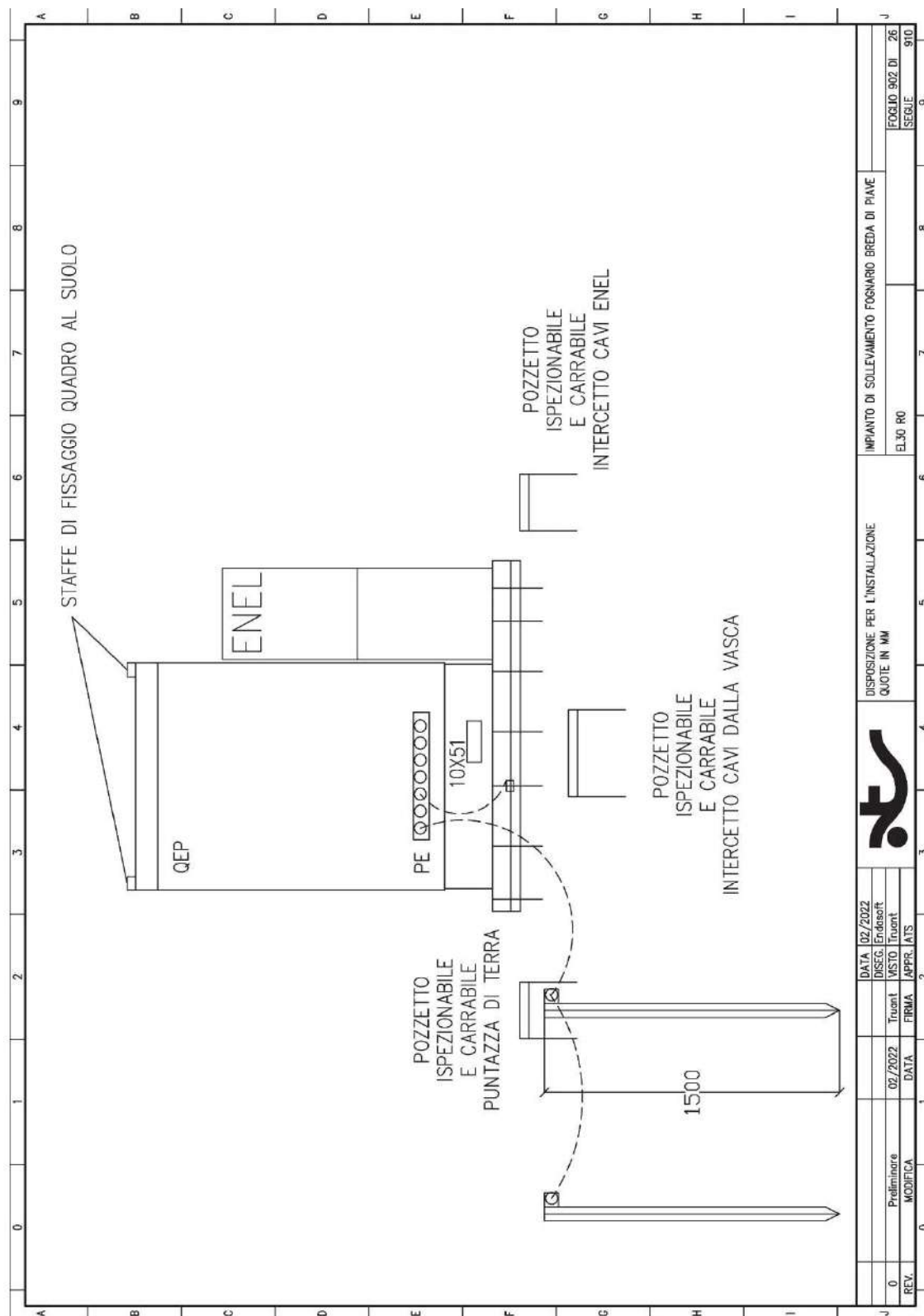






via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEDELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

**REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO  
VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE (TV)**



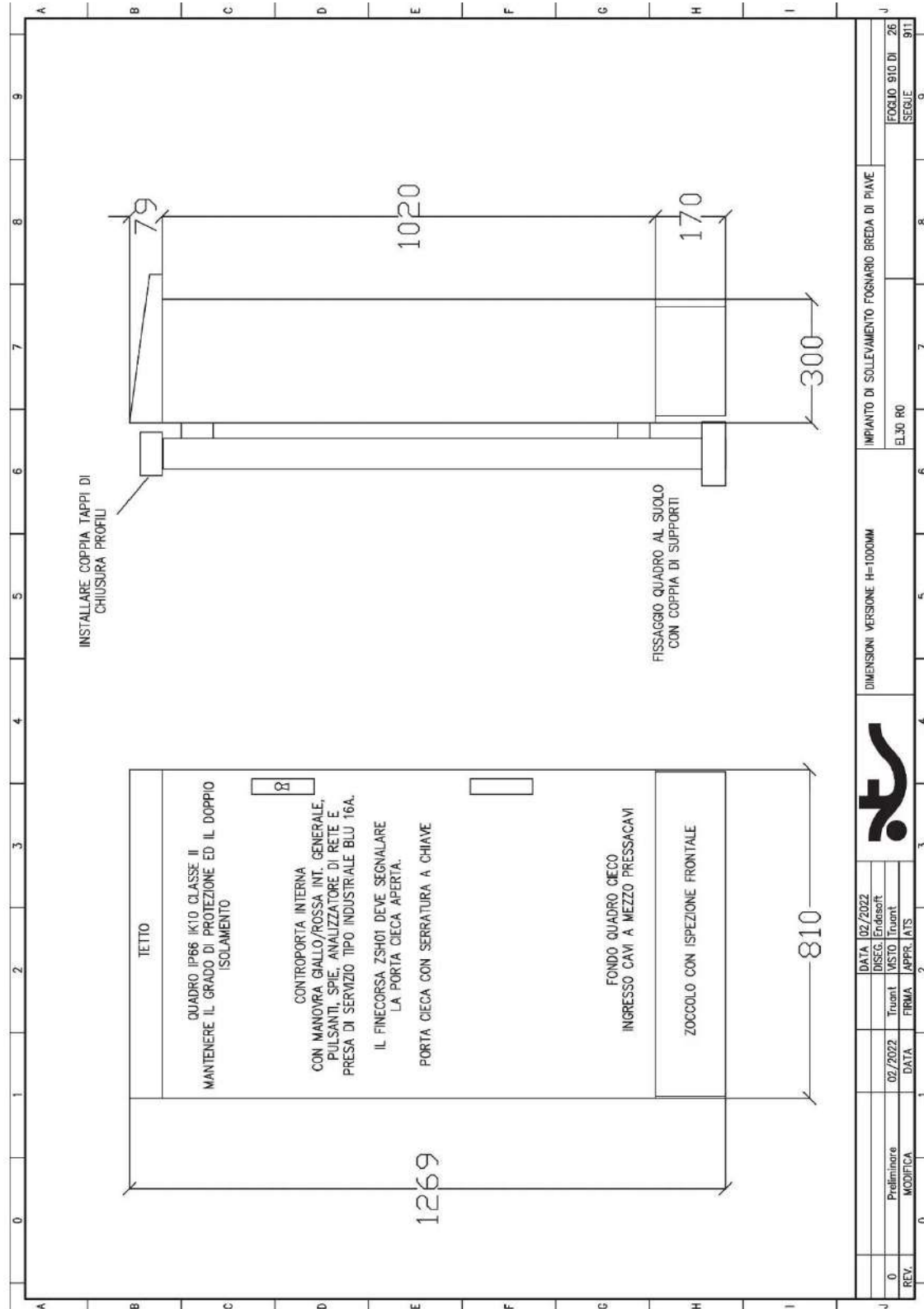


Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 86 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 2928 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)





Comune di  
Breda di Piave



Alto Trevigiano Servizi Spa  
via Schiavonesca Priula, 85 - 31044 MONTEBELLUNA (TV)  
Tel. 0423 29226 - Fax 0423 292929 - C.F./P. IVA 04163490263  
REA n. 328089 - Capitale Sociale Euro 2.792.631,00

## REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA DI FOGNATURA NERA LUNGO VIA MOLINETTO IN LOC. SALETTO IN COMUNE DI BREDA DI PIAVE (TV)

