

**Publiacqua**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Titolo progetto:

**COMUNE DI FIRENZE**

**RISTRUTTURAZIONE DELL'IMPIANTO M.T.  
DELLA CABINA E DELLA CENTRALE DI SPINTA  
DEL POTABILIZZATORE ANCONELLA**

**QUADRI M.T. CS.01 E CS.02**

Titolo disegno/elaborato:

**RELAZIONE TECNICA**

 **INGEGNERIE TOSCANE**

Tavola:

**03-12\_**  
**RT-02**

SCALA

P.O.T

PROGETTO N° / ODI  
**15497**

DATA

**20/07/2012**

ARCHIVIO INFORMATICO IT  
2.03C3032058

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO  
PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Alessandro FRITTELLI

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

- Per.Ind. Luca ANGELI
- Per.Ind. Stefano MORECCHIATO
- Dott. Ing. Giovanni MORELLI
- 

IL PROGETTISTA

dott.Ing.Rocco STURCHIO



**Acea Distribuzione S.p.A.**  
**Pianificazione Operativa e**  
**Servizi**  
**Progetti Speciali e S.T.**

- Dott.Ing. Attilio CIPOLLONE
- Dott.Ing. Domenico SANDULLI

DIRETTORE TECNICO  
INGEGNERIE TOSCANE

Dott. Ing. Annaclaudia BONIFAZZI

COORDINATORE ALLA SICUREZZA  
IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Per. Ind. Vincenzo LAPUCCI

**INGEGNERIE TOSCANE s.r.l.**

Sede Firenze  
Via F. de Sanctis, 49 - 51  
Cod.Fisc. e P. IVA 06111950488  
Progettazione e Lavori Grandi Progetti

Rev.	Data	Descrizione/Motivo della revisione	REDATTO	CONTROLLATO- APPROVATO
1	20/07/2012	PRIMA EMISSIONE PER RDA MATERIALI	AD/DS	

**IMPORTANTE : Proprietà riservata di Publiacqua ; Vietata la Riproduzione e la Diffusione.**

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 1 di 21

## INDICE

1. OGGETTO.....	2
2. CONSISTENZA DELLA FORNITURA IN OPERA.....	3
2.1. Quadro MT denominato CS.01.....	3
2.2. Quadro MT denominato CS.02.....	3
2.3. Elementi comuni ai quadri CS.01 e CS.02 .....	3
3. NORME TECNICHE .....	4
4. ELEMENTI TECNICI .....	5
4.1. Caratteristiche costruttive scomparti .....	5
4.1.1. Dimensioni fisiche scomparti .....	5
4.1.2. TA, TV, attacchi cavo.....	5
4.1.3. Cella BT .....	5
4.1.4. Blocco serratura a chiave libera.....	7
4.1.5. Presenza tensione .....	7
4.1.6. Alimentazione ausiliaria .....	7
4.1.7. Anticondensa .....	8
4.1.8. Utilità.....	8
4.1.9. Cablaggi.....	9
4.2. Canaletta.....	10
4.3. Condotto gas di sovrappressione .....	10
5. PROTEZIONI ELETTRICHE .....	11
6. ACCESSORI .....	14
7. COLLEGAMENTI BT .....	14
8. OPERE CIVILI.....	16
9. DOCUMENTI DI PROGETTO .....	16
10. PROVE .....	16
10.1. Prove di tipo .....	16
10.2. Prove di accettazione .....	16
10.3. Prove in sito .....	17
11. VARIE.....	17
11.1. Targhe.....	17
11.2. Modalità di trasporto ed immagazzinamento .....	18
11.3. Materiali di riserva .....	18
11.4. Imballaggio e Trasporti .....	20
12. Allegati.....	20

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 2 di 21

## 1. OGGETTO

La presente Relazione Tecnica, di seguito RT, riguarda la fornitura, la posa in opera, le prove funzionali, la messa in servizio ed il collaudo dei quadri MT da Cabina Primaria denominati CS.01 e CS.02, a tenuta di arco interno, dotati di involucro esterno IP31, celle di interruzione delle apparecchiature (interruttori e contattori) in vuoto, da installare rispettivamente nella Cabina di Spinta e nella Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella, sito in via di Villamagna, 39 – 50126 Firenze.

Il CS.01 è un quadro di distribuzione asservito alla gestione dei trasformatori MT/MT e dei trasformatori dei servizi ausiliari ubicati nella Cabina di Spinta. Il CS.02 è un quadro controllo motori (MCC) asservito alla alimentazione ed automazione dei motori MT delle pompe di spinta per l'acqua potabile ubicato nella Centrale di Spinta.

In entrambi i quadri MT il comando e controllo degli stalli avverrà tramite le inerenti protezioni elettriche. Queste ultime saranno poi collegate, tramite un PLC del Committente, alla esistente Sala Controllo del potabilizzatore onde consentire il pieno controllo remoto degli stalli.

Il CS.01 sarà equipaggiato per essere esercito a due livelli di tensione: 15 kV e 20 kV. Il livello selezionato per il primo esercizio è quello di 15kV.

Il CS.02 sarà equipaggiato per essere esercito a due livelli di tensione: 3 kV e 6 kV. Il livello selezionato per il primo esercizio è quello di 3kV.

Nel tempo potranno essere attivati i livelli di tensione di esercizio rispettivamente 20 kV e 6 kV. Fanno parte integrante della presente RT le Specifiche Tecniche, i disegni e i documenti di riferimento allegati e/o richiamati.

I documenti che descrivono le modalità e le caratteristiche secondo le quali devono essere costruiti i quadri oggetto dell'appalto sono il Capitolato Speciale 03-12\_CS-01, la presente Relazione Tecnica e gli elaborati elencati, in ordine gerarchico di prevalenza delle fonti, nell'Art. *Allegati* del presente documento.

Le prescrizioni indicate nel presente documento saranno valide per entrambi i quadri a meno che non sia diversamente indicato.

I quadri di cui sopra potranno essere richiamati anche con l'acronimo Q.MT..

Di seguito si indicherà con Committente la Società e/o Amministrazione responsabile dell'Ordine di acquisto e con Appaltatore l'Impresa e/o Organizzazione che ha l'onere della costruzione, installazione, collaudo e messa in esercizio dei quadri medesimi.

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 3 di 21

## 2. CONSISTENZA DELLA FORNITURA IN OPERA

### 2.1. Quadro MT denominato CS.01

Il quadro a 24kV, 630A, 16kA, sarà composto dai seguenti scomparti:

- n° 2 arrivi feeder da 630A;
- n° 5 partenze trasformatore da 630A;
- n° 2 stalli congiuntore da 630 A;
- n° 2 stalli TV + risalita sbarre.

### 2.2. Quadro MT denominato CS.02

Il quadro a 12kV, 1.250A, 20kA, sarà composto dai seguenti scomparti:

- n° 3 stalli arrivo trasformatore da 1.250A;
- n° 6 stalli partenza motore MT da 630/400A;
- n° 2 stalli congiuntore da 1.250A;
- n° 2 stalli TV + risalita sbarre;
- n° 2 scomparti risalita ponte cavo.

La fornitura comprende, altresì, i componenti di ricambio come richiamati, per ogni quadro, nell' articolo "*Varie*" sotto la voce *Materiali di riserva* del presente documento.

### 2.3. Elementi comuni ai quadri CS.01 e CS.02

La fornitura, per entrambi i quadri, comprenderà le seguenti prestazioni:

- progetto esecutivo dettagliato (comprendente le specifiche tecniche, gli elaborati grafici, il programma lavori, le documentazioni previste ai fini della sicurezza e dell'igiene del lavoro,ecc.);
- prove di tipo;
- prove di accettazione (d'officina);
- deposito a custodia dei quadri MT e delle apparecchiature/materiali di riserva;
- carico, scarico e trasporto dei materiali ed apparecchiature compresi nella fornitura nel sito di destinazione;
- protezioni elettriche come indicato nel prosieguo;

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 4 di 21

- software, comprensivo di licenza, per la configurazione (di primo e secondo livello) e la taratura delle protezioni a bordo Q.MT;
- cavetti di interfaccia per il collegamento tra porta delle protezioni elettriche e porta USB di un PC di tecnico operatore;
- Montaggio scomparti in sito;
- opere e forniture accessorie per l'installazione;
- collegamenti e cablaggi interpannelli BT;
- cablaggi elettrici di bassa tensione e di terra;
- assistenza all'interfacciamento tra protezioni elettriche e PLC;
- assistenza alle prove in sito ed alla messa in servizio;
- progetto "as built";
- assistenza al collaudo tecnico amministrativo.

La fornitura comprende comunque a carico dell'Appaltatore, anche se non espressamente menzionate, tutte le opere, le somministrazioni, le prestazioni, i lavori e quant'altro necessario o anche soltanto utile a realizzare l'oggetto del presente appalto perfettamente eseguito e funzionante.

Sono comunque comprese nella fornitura tutte le carpenterie, le apparecchiature, i materiali, i cavi, i collegamenti e quanto altro necessario a rendere perfettamente funzionante i quadri di media tensione.

Restano esclusi dalla fornitura i cavi ed i collegamenti MT/BT verso l'esterno dei quadri.

### **3. NORME TECNICHE**

La progettazione di dettaglio e la realizzazione dei quadri MT sarà eseguita dall'Appaltatore nel rispetto delle prescrizioni contenute nella presente documentazione e sarà in completo accordo con la legislazione e la normativa in vigore nella Nazione Italiana.

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 5 di 21

#### 4. ELEMENTI TECNICI

Le caratteristiche elettriche dei quadri MT sono indicate nelle Specifiche Tecniche 03-12\_ST-02, 03-12\_ST-03 e nello schema 03-12\_UF-02.

##### 4.1. Caratteristiche costruttive scomparti

###### 4.1.1. Dimensioni fisiche scomparti

I quadri MT saranno installati in edifici esistenti di dimensioni geometriche vincolanti.

Nei layout 03-12\_LY-03 e 03-12\_LY-04 sono riportati rispettivamente gli spazi disponibili per l'installazione dei quadri CS.01 e CS.02. Le dimensioni dei singoli scomparti dovranno essere compatibili con gli spazi a disposizione: evidenziati nei citati layout con specifico retino.

###### 4.1.2. TA, TV, attacchi cavo

I TA (trasformatori di corrente), TO (trasformatori omopolari) e TV (trasformatori di tensione) sono indicati per quantità e tipologia nelle Specifiche Tecniche 03-12\_ST-02 e 03-12\_ST-03 e nello schema 03-12\_UF-02.

Tali componenti potranno essere sostituiti con sensori elettronici, aventi equivalenti caratteristiche elettriche e prestazionali, certificati in complesso con la/e protezione/i servita/e. Le funzioni di TA, TO e TV dovranno essere espletate da singoli sensori, non sono quindi accettati sensori multipli. Nel caso del sensore TV dovrà essere mantenuta l'estraibilità tramite apposito carrello. L'estrazione della singola terna di riduttori di tensione dovrà comportare il sezionamento dei circuiti primari e secondari dei TV.

Ogni stallo di CS.01 da 630A dovrà essere dotato di 4 attacchi/fase idonei ad installare i terminali di un cavo RG7H1R 15/20kV da  $(95\div 150)\text{mm}^2$ ; ove richiesto, il TO avrà diametro interno  $\geq 110\text{mm}$ .

Ogni stallo trasformatore di CS.02 da 1.250A dovrà essere dotato di 4 attacchi/fase idonei ad installare i terminali di un cavo RG7H1R 3/6kV da  $(95\div 150)\text{mm}^2$ .

Ogni stallo motore di CS.02 da 630/400A dovrà essere dotato di 2 attacchi/fase idonei ad installare i terminali di un cavo RG7H1R 3/6kV da  $(70\div 95)\text{mm}^2$ ; il TO avrà diametro interno  $\geq 150\text{mm}$ .

###### 4.1.3. Cella BT

La cella BT di ciascuno stallo dovrà contenere la relativa unità di protezione, comando e controllo come di seguito descritto; la cella BT di ciascun stallo dovrà, pertanto, essere

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 6 di 21

realizzata in maniera da consentire la funzionale installazione, connessione e gestione dell'unità di protezione.

La fornitura e l'installazione delle unità di protezione, comando e controllo nonché la connessione con la relativa morsettiera BT dello scomparto sono incluse nel presente appalto.

La cella BT di ciascun scomparto dovrà essere dotata di:

- portella idoneamente forata per consentire da fronte quadro la visione, il comando e la gestione delle unità di protezione, comando e controllo;
- idonea struttura di sostegno e fissaggio delle unità di protezione, comando e controllo;
- tutte le morsettiere necessarie per la corretta ed efficiente connessione delle unità di protezione, comando e controllo dello scomparto con tutti i necessari elementi in campo, nello scomparto ed interpannelli (ad esempio: bobine di apertura e chiusura di interruttore, contatti di stato, TA, TV, circuiti 110 Vdc, circuiti 230Vac, ecc ...);
- debiti passaggi per i relativi collegamenti di comando, controllo e protezione da e verso l'esterno del Q.MT.

Per rendere possibile il collegamento di un oscillografico esterno al Q.MT, non compreso nella fornitura, l'Appaltatore dovrà configurare le morsettiere di tutti gli scomparti MT in modo tale da permettere il prelievo delle seguenti grandezze:

- correnti provenienti dai TA di fase e dai TA omopolari che si attesteranno sul Q.MT e, tramite morsetti amperometrici. Esse, pertanto, verranno rese disponibili oltre che per i normali utilizzatori anche per l'oscillografico. L'Appaltatore dovrà lasciare i morsetti disponibili chiusi in corto circuito in modo da permettere il transito delle correnti anche con l'oscillografico scollegato. I morsetti da utilizzare dovranno essere del tipo sezionabile, cortocircuitabile e dotati di prese per spine di derivazione montate sul lato impianto;
- tensioni provenienti dai TV di fase e dai TV omopolari che si attesteranno sul Q.MT e, tramite morsetti voltmetrici. Esse, pertanto, verranno rese disponibili oltre che per i normali utilizzatori anche per l'oscillografico. L'Appaltatore dovrà lasciare i morsetti disponibili sezionati. I morsetti da utilizzare dovranno essere del tipo sezionabile a coltellino.

Per subordinare il comando dell'interruttore MT a consensi esterni al quadro, l'Appaltatore dovrà prevedere, per tutti gli scomparti MT dotati di interruttore, ulteriori morsetti, da

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 7 di 21

assemblare vicino a quelli già previsti ed opportunamente collegati con questi ultimi, per realizzare le seguenti funzioni:

- possibilità di effettuare l'apertura dell'interruttore per mezzo della chiusura di due contatti posti all'esterno del Q.MT;
- morsetti per riportare all'esterno lo stato aperto/chiuso dell'interruttore;
- possibilità di inibire la chiusura dell'interruttore per mezzo dell'apertura di un contatto posto all'esterno del Q.MT.

#### 4.1.4. Blocco serratura a chiave libera

L'Appaltatore dovrà installare negli stalli dei Trasformatori Servizi Ausiliari (TRSA) una serratura a chiave libera il cui rilascio sia asservito alla chiusura delle lame di terra del relativo sezionatore di terra lato MT.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire un doppione del blocco serratura dello stallo TRSA che servirà al Committente per realizzare gli interblocchi a chiave per l'accesso ai locali TRSA.

#### 4.1.5. Presenza tensione

In ciascun scomparto il dispositivo di segnalazione di presenza tensione dovrà essere montato in prossimità del foro di inserimento della leva di comando del sezionatore di terra. I dispositivi di presenza tensione saranno forniti in duplice serie per le due tensioni di esercizio (15 kV e 20 kV per CS.01 e 3kV e 6kV per CS.02) alle quali è previsto l'utilizzo dei quadri MT.

#### 4.1.6. Alimentazione ausiliaria

Il criterio con cui portare le alimentazioni ausiliarie ai quadri MT è indicato nello schema 03-12\_UF-06.

In ciascuno stallo del Q.MT dovranno essere distribuite le seguenti diverse alimentazioni:

- ⇒ circuito comandi e protezioni 110Vdc
- ⇒ circuito motore carica molle 110Vdc
- ⇒ circuito illuminazione, forza motrice ed anticondensa 230 Vac

La terna di alimentazioni sopra indicata sarà portata per ognuna delle sezioni in cui saranno divisi i quadri MT:

- CS.01:
  - Feeder 1+TR1+TRSA1
  - CGT1+TR3+CGT2



Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 8 di 21

- Feeder 2+TR2+TRSA2
- CS.02
  - TR1+M1+M2+M3
  - CGT1+TR3+CGT2
  - TR2+M4+M5+M6

Conseguentemente per ciascuna delle suddette alimentazioni generali, per ogni tratto di sbarra MT, sarà disponibile un cavo di alimentazione, proveniente da un relativo interruttore del Q.SA ac o Q.SA dc (Quadro Servizi Ausiliari Corrente Alternata o Quadro Servizi Ausiliari Corrente Continua).

L'Appaltatore, in sede di presentazione del progetto esecutivo, dovrà allegare un sommario dei carichi elettrici relativo.

In tale documento dovranno essere esplicitati, tra gli altri, i seguenti carichi:

- Ausiliari BT dc del quadro MT;
- Ausiliari BT ac del quadro MT;
- Impianto di illuminazione interna;
- Impianto scaldiglie (suddiviso per sezione di sbarra);

#### 4.1.7. Anticondensa

In ogni scomparto il sistema anticondensa di ciascuna cella, in cui è previsto, sarà composto da almeno due resistenze di idonei valori. Il sistema anticondensa di ciascun stallo sarà gestito da relativo termostato a tre soglie regolabili nell'intervallo  $\pm 25$  °C che comanderà l'inserzione e la disinserzione delle resistenze di ciascuna cella secondo il seguente criterio:

- T min    ON R2 AND R1
- T med    ON R1 AND OFF R2
- T max    OFF R1 AND OFF R2

#### 4.1.8. Utilità

All'interno della cella BT e di ogni cella Linea di ogni stallo dovrà essere installata:

- n. 1 presa UNEL 2P+T bipasso 10/16 A con contatti di terra laterali e centrali alimentata dal circuito 230 Vac.

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 9 di 21

- n. 1 lampada fluorescente lineare alimentata dal circuito 230 Vac e comandabile da un micro interruttore azionato dalla portella e da un interruttore manuale posto sulla portella.

#### 4.1.9. Cablaggi

Ciascuna morsettiera BT, inserita nella cella BT, costituirà il punto di interfacciamento dello stallo con l'esterno e con le varie apparecchiature presenti nello stallo stesso.

L'Appaltatore dovrà realizzare in ciascuno stallo, a seconda della funzione di questo, i necessari collegamenti alla morsettiera della cella BT dei seguenti elementi:

- del complesso spina/presa del relativo interruttore MT;
- dei relativi trasformatori di corrente;
- dei corrispondenti trasformatori di tensione di sbarra;
- dei relativi convertitori e segnalatori presenza tensione;
- di tutti i contatti di stato, meccanicamente collegati ai contatti principali, di ciascun organo di manovra;
- di tutti i contatti ausiliari liberi da tensione necessari per la realizzazione degli interblocchi e delle segnalazioni;
- di tutti i collegamenti dei circuiti elettrici delle diverse alimentazioni su indicate (comandi e protezioni a 110Vdc, motore carica molle a 110Vdc, anticondensa a 230Vac, illuminazione 230Vac, forza motrice a 230Vac);
- del complesso spina/presa del secondario sezionabile del relativo TV;
- di tutti i segnali provenienti dall'esterno ed entranti collegati o meno con la logica funzionale e di interblocco propria dello stallo;
- del relativo dispositivo di protezione e controllo.

L'Appaltatore dovrà realizzare, tramite morsettiera della cella BT, tutti i collegamenti interpannelli dei circuiti elettrici delle diverse alimentazioni su indicate (comandi e protezioni a 110Vdc, segnalazioni a 110 Vdc, motore carica molle a 110Vdc, anticondensa a 230Vac, illuminazione 230Vac, forza motrice a 230 Vac) fra i vari scomparti.

Nella morsettiera di ogni cella BT dovranno essere previsti morsetti per la messa a terra anche dei contenitori di ciascuna delle relative unità di protezione, comando e controllo installate nello scomparto. L'Appaltatore dovrà provvedere a collegare ciascun dispositivo di protezione, comando e controllo dello stallo con tali relativi morsetti di terra.

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 10 di 21

Per i circuiti di comando interni al Q.MT l'Appaltatore dovrà utilizzare conduttori di sezione  $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ .

L'Appaltatore dovrà provvedere a contrassegnare, in modo permanente alle loro estremità, i collegamenti dello stallo indicando la destinazione e la provenienza di ciascun conduttore.

Non è consentito l'impiego di morsettiere doppie.

#### 4.2. Canaletta

L'Appaltatore dovrà dotare il Q.MT di una idonea canalizzazione portacavi in acciaio zincato ubicata nella parte superiore dello stesso. Essa si estenderà per tutta la lunghezza del quadro. La canalizzazione dovrà essere realizzata in acciaio zincato, dovrà essere dotata di coperchio nonché di setti separatori tra i collegamenti interpannelli di potenza a livello di tensione 230Vac; di potenza a livello di tensione 110Vdc e di protezione comando e controllo. La canalizzazione dovrà avere dimensioni adeguate a contenere, con margini di incrementabilità del 50%, tutti i necessari collegamenti di alimentazione, segnale, (compresi i segnali provenienti dall'esterno) comando e controllo previsti nei documenti di progetto relativi al quadro Q.MT.

La canalizzazione dovrà essere collocata al disopra degli scomparti e per tutta la lunghezza del Q.MT e non dovrà costituire ostacolo alla manutenzione del condotto gas di sovrappressione o alla sostituzione di qualsiasi scomparto.

La canaletta dovrà essere idonea e predisposta a realizzare, per mezzo di due raccordi a T, il collegamento con il canale 200x50 mm, installato nella relativa Sala Quadro MT a cura del Committente, con cui dovrà essere raccordata in due punti.

Sarà compito dell'Appaltatore concordare con il Committente i dettagli del canale di distribuzione BT del Q.MT sopra indicato e della connessione con il canale di Sala Quadro MT.

#### 4.3. Condotto gas di sovrappressione

Il condotto di raccolta ed espulsione dei gas di sovrappressione per eventuale arco interno (nel seguito identificato con il termine plenum) dovrà essere realizzato tenendo conto sia degli sforzi a cui verrebbe sottoposto dai gas di sovrappressione sia delle necessità di manutenibilità del Q.MT.

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 11 di 21

Se necessario il plenum dovrà essere raccordato con condotti che, efficientemente, convogliano direttamente all'esterno dell'edificio principale i gas di sovrappressione.

I condotti dovranno sfogare ad un'altezza di almeno 2'600 mm dal piano di calpestio esterno e faranno parte della fornitura in argomento.

Sarà compito dell'Appaltatore concordare con il Committente le idonee forometrie nelle pareti della Sala MT per consentire la collocazione dei suddetti condotti di sfogo.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, in accordo con le indicazioni del Committente, strutturare i condotti di sfogo affinché possano essere dotati di griglia antiratto ed antinsetto nonché essere protetti da carter in lamiera con funzione di tegola antipioggia.

L'altezza massima del Q.MT comprensivo di plenum dovrà essere compatibile con l'altezza a disposizione nella Sala MT ed indicata nei layout 03-12\_LY-03 e 03-12\_LY-04.

## 5. PROTEZIONI ELETTRICHE

Le protezioni elettriche in dotazione ai montanti dei quadri MT fanno parte della fornitura in opera e saranno del tipo elettronico a microprocessore e dotate di sinottico LCD per la rappresentazione dello stato del montante e delle misure elettriche ad esso relative.

Le protezioni elettriche dovranno essere scelte tra i seguenti tipi:

- 1) ABB REF 542 plus;
- 2) Schneider Electric SEPAM 80 con HM1 sinottico;
- 3) Siemens SIPROTEC 4 7SJ63.

Le funzioni di protezione previste per i singoli montanti sono indicate nello schema 03-12\_UF-02. Le protezioni in cui è attivata la funzione "direzionale di terra" (67N) dovranno essere idonee al funzionamento con sistemi di distribuzione MT a neutro isolato e sistemi di distribuzione MT con neutro a terra tramite impedenza (bobina di Petersen). La commutazione da un sistema di funzionamento all'altro dovrà essere automatica.

Le protezioni elettriche sono chiamate allo svolgimento delle funzioni di automazione indicate nel doc. 03-12\_CH-01 per il quadro CS.01 e nel doc. 03-12\_CH-02 per il quadro CS.02.

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 12 di 21

Il comando dei quadri sarà eseguibile da locale e da remoto (Sala Controllo del potabilizzatore). La selezione della modalità di comando sarà effettuata tramite un selettore 43 L/R che sarà ubicato nello scomparto TR3 del quadro CS.01 e nello scomparto TR3 del quadro CS.02.

I comandi in locale saranno effettuati dai pulsanti a bordo protezione elettrica. I comandi in remoto saranno effettuati tramite un PLC che il Committente installerà per ognuno dei quadri previsti in fornitura. Lo schema 03-12\_SK-01 riporta i criteri di collegamento delle protezioni elettriche tra loro, verso il PLC e dal PLC verso la Sala Controllo del potabilizzatore.

Lo schema 03-12\_SK-02 riporta i collegamenti in "filo pilota" che saranno implementati dal Committente per la realizzazione della selettività logica. La predisposizione degli Input e degli Output delle protezioni per la realizzazione della citata selettività logica sarà ovviamente a cura ed onere dell'Appaltatore.

Si riporta di seguito una tavola riassuntiva dei criteri di comando da adottare per i singoli quadri MT

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 13 di 21

	COMANDO			
	LOCALE		REMOTO	
	ABILITATO	DISABILITATO	ABILITATO	DISABILITATO
SEGNALI (ALLARMI)	<b>X</b>		<b>X</b>	
COMANDO LOCALE (DA PROTEZIONI)	<b>O</b> <b>C</b>			<b>O</b> <b>C</b>
COMANDO REMOTO (DA SALA CONTROLLO C/O PLC)		<b>O</b> <b>C</b>	<b>O</b> <b>C</b>	
PROTEZIONI	<b>O</b>		<b>O</b>	
NOTE:	<b>O</b>	APERTURA (OPEN)		
	<b>C</b>	CHIUSURA (CLOSE)		

La programmazione e la taratura delle protezioni dovrà essere possibile tramite una porta elettronica (anche di tipo optoelettrico) installata sul pannello frontale di queste.

L'Appaltatore fornirà il o i pacchetti software, comprensivi delle relative licenze a tempo indeterminato, per la piena configurazione e taratura delle protezioni, di primo e secondo livello, installate sui quadri MT.

L'Appaltatore fornirà due cavetti di collegamento tra la protezione elettrica e la porta USB del PC che (a seguito dell'installazione dei software precedentemente descritti) permettano di eseguire la configurazione e la taratura delle protezioni elettriche da parte di un operatore del Committente.

L'Appaltatore provvederà comunque a preconfigurare e pretarare le protezioni elettriche in fabbrica in accordo ai set di taratura che saranno preventivamente inviati dal Committente a seguito della comunicazione dell'Appaltatore di ultimata predisposizione delle protezioni sugli scomparti..

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 14 di 21

## 6. ACCESSORI

L'Appaltatore dovrà fornire, a corredo di ognuno dei Q.MT, idoneo dispositivo portatile per la verifica della concordanza di fase e del senso ciclico di fase mediante l'inserzione nelle prese dei segnalatori di presenza/assenza tensione.

L'Appaltatore dovrà fornire, per ognuno dei quadri MT, un carrello interruttore, privo di unità di interruzione, idoneo ad effettuare in sicurezza lo sblocco degli otturatori MT per la verifica del parallelo sia negli scomparti linea sia negli scomparti alimentazione.

Se le dimensioni non consentissero di impiegare a tale scopo un medesimo carrello l'Appaltatore dovrà fornirne uno carrello per ogni tipologia di scomparto installato.

## 7. COLLEGAMENTI BT

L'Appaltatore dovrà, fatte salve le specifiche esclusioni indicate nel presente documento, provvedere a realizzare, attestare e connettere tutti i collegamenti BT di tutte le apparecchiature presenti nel Q.MT.

L'Appaltatore, fatte salve le specifiche esclusioni indicate nel presente documento, dovrà provvedere all'esecuzione di tutte le prove di collaudo sia previste dalla normativa vigente sia richieste dal Committente di tutti i collegamenti BT realizzati.

Preventivamente all'inizio delle suddette prove l'Appaltatore dovrà aver realizzato tutti i collegamenti di BT del Q.MT conformemente a quanto riportato nei documenti progettuali.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutti i collegamenti di BT di protezione, comando e controllo impiegando esclusivamente cavi schermati non propaganti l'incendio (di caratteristiche non inferiori a quanto prescritto dalle norme CEI 20-22 II) e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi (CEI 20-38/I).

I cavi BT dovranno essere dimensionati in conformità ai seguenti criteri:

- tensione nominale (Uo/U) 0,6-1 kV;
- caduta di tensione percentuale massima all'utilizzatore  $\leq 2$  %;

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 15 di 21

- temperatura ambiente 40 °C;
- sezione minima ammessa 1,5 mm<sup>2</sup>;
- sezione per collegamenti amperometrici  $\geq 4$  mm<sup>2</sup>;
- sezione per collegamenti voltmetrici  $\geq 2,5$  mm<sup>2</sup>;
- sezione per collegamenti di comando e controllo  $\geq 2,5$  mm<sup>2</sup>;
- formazione:
  - multipolare con conduttore di terra  $\leq 25$  mm<sup>2</sup>;
  - formazione unipolare ad elica visibile con conduttore di terra  $> 25$  mm<sup>2</sup>;
- materiale isolante elastomerico reticolato di qualità G10.

I conduttori BT dovranno sempre essere completamente separati da quelli MT. I cavi BT 110Vdc di segnale, comando e controllo dovranno, inoltre, essere sempre separati dai cavi BT di alimentazione 230Vac.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rendere immediatamente identificabile ciascun conduttore installato applicando agli estremi, mediante perlinatura, la sigla identificativa del morsetto e della relativa morsettiera di provenienza.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rendere immediatamente identificabile ciascun cavo installato applicando agli estremi, mediante targhettatura, la sigla identificativa dell'apparecchiatura di provenienza. La perlinatura e la targhettatura dovranno essere realizzate utilizzando sia materiali di supporto sia metodologie di marcatura che posseggano caratteristiche di inalterabilità nel tempo. Le tipologie dei materiali da utilizzare per l'identificazione dovranno essere concordati dall'Appaltatore con il Committente.

L'Appaltatore dovrà redigere un documento in cui espliciti l'elenco identificativo di tutti i cavi impiegati per realizzare tutti i collegamenti BT dei vari blocchi (apparecchiature e quadri) specificando nell'elencazione la formazione, la lunghezza e la funzione del cavo.

I collegamenti definitivi BT dovranno essere realizzati dall'Appaltatore impiegando esclusivamente cavi in pezzatura integra priva di giunti.



Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 16 di 21

## 8. OPERE CIVILI

L'Appaltatore dovrà fornire, contestualmente al progetto costruttivo, gli elaborati necessari al Committente per la realizzazione delle opere di predisposizione per il posizionamento in opera dell'intero quadro MT.

La realizzazione delle opere civili di cui sopra è esclusa dalla fornitura in opera.

## 9. DOCUMENTI DI PROGETTO

L'Appaltatore dovrà produrre e consegnare al Committente i seguenti documenti progettuali in forma cartacea ed in files modificabili (formati doc, xls e dwg).

- 1) Elaborati grafici degli schemi elettrici di potenza e funzionali;
- 2) Elaborati elettromeccanici con ingombri delle apparecchiature contestualizzate negli ambienti in cui dovranno essere inserite;
- 3) Manuali d'uso e/o manutenzione di tutte le apparecchiature installate;
- 4) Certificazioni ed omologazioni di tutte le apparecchiature installate e dei complessi assiemati delle stesse.

L'Appaltatore trasmetterà al Committente:

- il progetto esecutivo sotto forma di file ed in duplice copia cartacea;
- il progetto esecutivo approvato dal Committente ed integrato dei commenti da questo effettuati sotto forma di file ed in duplice copia cartacea;
- il progetto "as built" sotto forma di file ed in triplice copia cartacea.

## 10. PROVE

### 10.1. Prove di tipo

Vale quanto riportato nelle Specifiche Tecniche 03-12\_ST-02 e 03-12\_ST-03.

### 10.2. Prove di accettazione

Vale quanto riportato nelle Specifiche Tecniche 03-12\_ST-02 e 03-12\_ST-03.

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 17 di 21

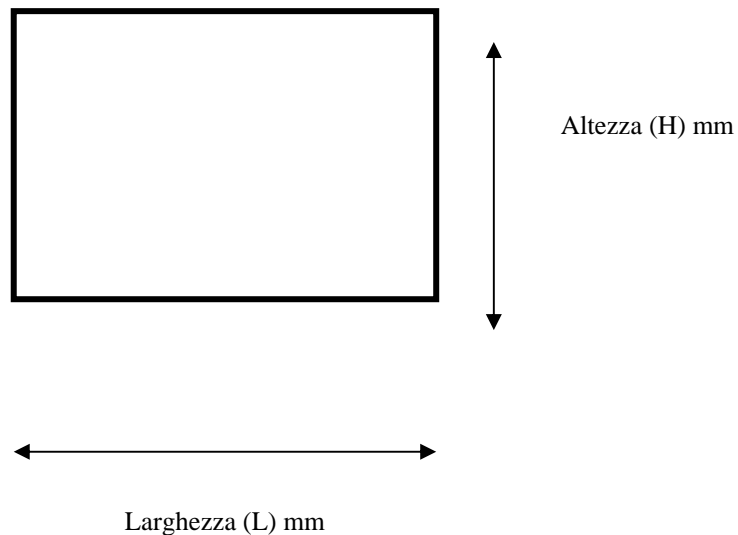
### 10.3. Prove in sito

Vale quanto riportato nelle Specifiche Tecniche 03-12\_ST-02 e 03-12\_ST-03.

## 11. VARIE

### 11.1. Targhe

Oltre a quelle previste nelle Specifiche Tecniche allegate, l'Impresa appaltatrice dovrà fornire le targhe con le dimensioni e le scritte indicate nel seguito.:



Targa con schema unifilare e con la descrizione delle modalità di esecuzione delle manovre nei Q.MT

- Dimensioni: Adatte a contenere il testo sotto indicato.
- Materiale: Alluminio rigido lucido o satinato.
- Spessore: 10/10÷20/10 mm.
- Fondo: Naturale.
- Scritta: Nera serigrafata con vernici epossidiche o ad assorbimento.
- Altezza caratteri: chiaramente leggibile da 60 cm.

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 18 di 21

**Testo:** Nella parte sinistra verrà indicata la sequenza manovre per la messa in servizio/fuori servizio dello stallo, nella parte destra lo schema unifilare con le relative caratteristiche elettriche.

**Quantità:** una per ogni scomparto previsto in fornitura.

Tutte le targhe sopra indicate nonché quelle richieste nelle Specifiche Tecniche richiamate dovranno essere sottoposte ad approvazione del Committente prima della costruzione.

Tutte le targhe sopra indicate nonché quelle richieste nelle Specifiche Tecniche richiamate dovranno essere predisposte per essere fissate mediante rivetti o viti non autofilettanti.

#### 11.2. Modalità di trasporto ed immagazzinamento

L'Impresa appaltatrice dovrà fornire la descrizione delle procedure adottate per l'immagazzinamento, dopo il collaudo, e per il trasporto di tutto il materiale fornito.

Valori limite prescritti per la temperatura e l'umidità di immagazzinamento e trasporto:

- Temperatura -25°C÷+75°C
- Umidità relativa massima (a 40 °C) 60%

#### 11.3. Materiali di riserva

##### Quadro CS.01 a 24 kV

- n. 2 TA 400/5 A – 15VA, cl.0,5 Fs10 / 15VA 5P10;
- n.3 TA 300/5 - - 15VA cl.0,5 Fs10 / 15VA 5P10;
- n. 2 TO 100/1 A – 2 VA 10P10;

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 19 di 21

- n. 3 TV 15-20: $\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3} - 0,1:3 - 15VA$  cl.0,5 / 30VA 3P;
- n. 1 serie completa di accessori a corredo (sganciatori di apertura e chiusura, contatti ausiliari, pressostati, connettori con blocco, elettromagneti di blocco, lampade e portalampe, manipolatori, ecc.);
- n. 1 dispositivo portatile per la verifica della concordanza di fase e del senso ciclico da inserire nelle prese dei segnalatori di presenza/assenza tensione;
- Componenti elencati nell' Art. *Apparecchiature Varie ed Accessorie* della Specifica Tecnica 03-12\_ST-02.

#### Quadro CS.02 a 12 kV

- n. 3 TA 600/5 A – 15VA, cl.0,5 Fs10 / 15VA 5P10;
- n.3 TA 300/5 - - 15VA cl.0,5 Fs10 / 15VA 5P10;
- n. 2 TO 100/1 A – 2 VA 10P10;
- n. 3 TV 3-6: $\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3} - 0,1:3 - 15VA$  cl.0,5 / 30VA 3P;
- n. 1 serie completa di accessori a corredo (sganciatori di apertura e chiusura, contatti ausiliari, pressostati, connettori con blocco, elettromagneti di blocco, lampade e portalampe, manipolatori, ecc.);
- n. 1 dispositivo portatile per la verifica della concordanza di fase e del senso ciclico da inserire nelle prese dei segnalatori di presenza/assenza tensione;
- Componenti elencati nell' Art. *Apparecchiature Varie ed Accessorie* della Specifica Tecnica 03-12\_ST-03.

Come precisato nell' Art. *Accessori*, l'Appaltatore, inoltre, dovrà fornire, per ognuno dei quadri MT, un carrello interruttore, privo di unità di interruzione, idoneo ad effettuare in sicurezza lo sblocco degli otturatori MT per la verifica del parallelo sia negli scomparti linea sia negli scomparti alimentazione.

Se le dimensioni non consentissero di impiegare a tale scopo un medesimo carrello l'Appaltatore dovrà fornirne un carrello per ogni tipologia di scomparto installato.

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 20 di 21

#### 11.4. Imballaggio e Trasporti

Sono a carico dell' Appaltatore tutti gli imballaggi, i trasporti, il carico e lo scarico dei materiali e delle apparecchiature comprese nella fornitura in oggetto nonché necessari per l'esecuzione a regola d'arte dell' oggetto dell' appalto.

Sono, analogamente, a carico dell'Appaltatore il carico, lo scarico ed i trasporti a discarica dei materiali di risulta e la resa franco destino dei materiali di riserva.

Si evidenzia che i locali in cui dovranno essere installati i quadri CS.01 e CS.02 sono in quota superiore a quella del terreno circostante, come indicato nei rispettivi layout. I due locali citati, comunque, sono dotati di carroponete per la movimentazione dei materiali. Essi potranno essere manovrati dal personale tecnico del Committente per permettere all'Appaltatore di portare in quota le apparecchiature ed i materiali.

## 12. Allegati

- 1) 03-12\_UF-02 Schema Elettrico Unifilare Generale Post Operam;
- 2) 03-12\_LY-03 Edificio Cabina di Spinta - Nuovo CS.01 – Stralci Planimetrici e Particolari;
- 3) 03-12\_LY-04/1 Edificio Centrale di Spinta - Nuovo CS.02 – Stralci Planimetrici;
- 4) 03-12\_LY-04/2 Edificio Centrale di Spinta - Nuovo CS.02 – Particolari;
- 5) 03-12\_CH-01 I/O protezioni elettriche CS.01;
- 6) 03-12\_CH-02 I/O protezioni elettriche CS.02;
- 7) 03-12\_SK-01 Schema LAN Comando e Controllo;
- 8) 03-12\_SK-02 Schema Selettività Logica Protezioni;
- 9) 03-12\_ST-02 Specifica Tecnica del Quadro MT CS.01 con allegati:
  - a) 03-12\_UF-04\_Quadro CS.01 isolato in aria Schemi Multifilari;
  - b) 03-12\_UF-06\_Schema di Distribuzione BT;

Ristrutturazione dell'impianto MT della Cabina e Centrale di Spinta del potabilizzatore Anconella.  Progetto n. 15497	Relazione Tecnica per la fornitura in opera dei Quadri di Media Tensione CS.01 e CS.02	Ingegnerie Toscane Acea Distribuzione 03-12_RT-02
		<b>Rev.0</b> 20/07/2012
		Pag. 21 di 21

10) 03-12\_ST-03 Specifica Tecnica del Quadro MT CS.02 con allegati:

- a) 03-12\_UF-05\_ Quadro CS.02 isolato in aria Schemi Multifilari;
- b) 03-12\_UF-06\_Schema di Distribuzione BT;