

SOMMARIO

1. POTENZIAMENTO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE GAS	2
1.1 GENERALITA' SUL SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA ESISTENTE	2
1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
1.3 DESCRIZIONE INTERVENTO.....	3
1.3.1 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 12 – Via N. Sauro.....	4
1.3.2 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 15 – Via Cena	5
1.3.3 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 01 – Campo Sportivo Località Cuccurano	5
1.3.4 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 03 – Strada Cimitero di Rosciano	6
1.3.5 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 10 – Via Calamandrei	6
1.3.6 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 14 – Via della Fratellanza	7
1.3.7 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 16 – Via Binda	7
1.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE E MATERIALI	8
1.4.1 Alimentatore automatico per protezione catodica	8
1.4.2 Armadio di protezione	9
1.4.3 Dispensori anodici in ferro	9
1.4.4 Dispensori anodici in titanio	10
1.4.5 Elettrodi di riferimento	10
1.4.6 Cavi	10
1.4.7 Materiale vario	11
1.5 MODALITA' DI ESECUZIONE.....	11
1.6 VERIFICHE E COLLAUDI	12
1.7 CONSIDERAZIONI FINALI	12
1.8 COSTO DELLE OPERE	13

1. POTENZIAMENTO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE GAS

1.1 GENERALITA' SUL SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA ESISTENTE

La distribuzione del gas metano nel territorio del Comune di Fano avviene attraverso la rete in media e bassa pressione, costituita quasi totalmente da tubazioni in acciaio rivestito e protetto catodicamente. Questo sistema di condotte si sviluppa a valle dei gruppi di riduzione finale (GRF) che vengono alimentati dalla rete di trasporto e di distribuzione in media pressione, la quale a sua volta ha origine dai tre impianti di prima riduzione e misura attraverso i quali il metano viene prelevato dai gasdotti nazionali e immesso in rete (Cabina SNAN di Cuccurano e Madonna Ponte, Cabina Edison di Camminate).

L'intera rete di tubazioni in acciaio attraverso la quale viene distribuito il gas è suddivisa in 6 sistemi di protezione catodica, denominati maglie elettriche, ognuno dei quali è costituito dagli alimentatori che trasformano la tensione alternata in tensione continua ed alimentano i sistemi a corrente impressa, dai giunti isolanti monoblocco (giunti dielettrici) di sezionamento delle suddette maglie, dai punti di misura in continuo e da quelli in cui la misura viene registrata dall'operatore in campo. Il numero totale degli alimentatori è pari a 18, ubicati in zone strategiche delle suddette maglie nel territorio comunale.

Il collegamento tra le varie maglie elettriche avviene attraverso il cavallottamento in conchiglia dei giunti dielettrici di sezionamento delle stesse. In questo modo possono essere isolate intere porzioni di rete, ognuna delle quali è in grado di garantire autonomamente il livello di DDP (Differenza di potenziale) tubo-terreno necessario per proteggere catodicamente le condotte, oppure può essere implementata l'azione di protezione attraverso l'interazione di più alimentatori che agiscono in maglie elettriche differenti.

Le misure in continuo vengono effettuate attraverso il sistema di telecontrollo attualmente in uso che monitorizza, oltre i dati di protezione catodica, anche quelli di pressione monte-valle, temperatura, misura fiscale ed altro nelle cabine RE.MI, in due gruppi di riduzione industriale (Ospedale e Flonal) e in otto gruppi di riduzione finale sparsi nel territorio comunale; tale sistema sarà opportunamente potenziato, come indicato nell'intervento 014 (Implementazione del sistema di telecontrollo degli impianti e della rete di distribuzione gas. Integrazione della sistema di telecontrollo esistente con ulteriori n.5 GRF con livello di odorizzazione, n.5 punti di controllo pressione, n. 30 punti controllo del sistema di protezione catodica), per consentire il monitoraggio di tutti gli alimentatori (n.18) e di n.2 punti per ciascuna del n.6 maglie elettriche di cui è composta la rete (n.12), integrando e migliorando notevolmente il controllo e il monitoraggio del sistema di protezione catodica.

La maggior parte delle misure registrate o di tipo breve saranno effettuate, come avviene attualmente, dal personale addetto secondo le disposizioni stabilite dalla Delibera AEEG 168/04 e le linee guida UNI – Apce, in accordo alla norma tecnica UNI 11094.

Le sei maglie elettriche con cui è stata suddivisa la rete di distribuzione gas del territorio comunale di Fano sono state individuate attraverso il criterio della variabilità del campo elettrico delle varie zone cittadine e per ognuna di esse è stato attribuito un codice sistema di protezione catodica.

Per questo motivo sono state individuate due zone ad alta variabilità elettrica (Cod. 01 A – zona Drenaggio, Pineta e Ponte Metauro e Cod. 02 A –zona Gimarra , Lido e Sassonia), a ridosso della zona Mare

e della linea ferroviaria Bologna – Ancona, che è causa di notevoli problemi in ordine a correnti disperse in terra e correnti vaganti.

Vi è poi la zona del centro storico e dell'immediata periferia a nord della linea ferroviaria Fano – Urbino (Cod. 03 M – zona Centro, Poderino, Paleotta, S. Cristoforo, S. Lazzaro), in cui la variabilità del campo elettrico è risultata media ed infine altre tre zone (Cod. 04 B - zona S.Orso e Vallato, Cod. 05 B – zona Rosciano, Centinarola, Fenile e Carignano e Cod. 06 B – zona Madonna Ponte, Bellocchi, Cuccurano, Carrara e Ponte Murello) dove la variabilità del campo elettrico risulta essere bassa.

Nel corso degli anni sono stati eseguiti lavori di miglioramento degli impianti di protezione catodica, attraverso la sostituzione di alcuni alimentatori del tipo a corrente costante con quelli di tipo a DDP costante (soprattutto nella zona Mare, ad alta variabilità elettrica) o con la sostituzione dei dispersori (quasi tutti del tipo orizzontale) che col tempo andavano ad esaurirsi, utilizzando la tipologia con pozzo verticale.

Dall'analisi delle misure del valore di protezione catodica, sia brevi che registrate, effettuate sulla rete di distribuzione gas, dall'esito dei controlli riportati sui rapporti annuali sullo stato elettrico delle condotte ed anche tenuto conto degli ampliamenti di rete previsti con il presente progetto (localizzati tutti in zone a bassa variabilità elettrica), si ritiene di non dover implementare gli impianti di protezione catodica attualmente in esercizio, e quindi l'intervento in oggetto prevede il potenziamento e manutenzione straordinaria di n. 7 impianti esistenti, con la sostituzione degli alimentatori e la sostituzione dei dispersori orizzontali con dispersori verticali.

1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per quanto applicabile si dovrà far riferimento alle Norme Europee EN ed ai documenti di armonizzazione CENELEC, oppure in mancanza di esse alle norme CEI/CEI-UNIEL e Pubblicazioni IEC.

In ogni caso dovranno essere rispettate le prescrizioni fissate da Leggi e Regolamenti emessi dalle Autorità e dagli Enti Locali sotto la cui giurisdizione saranno installati gli impianti, ed in particolare si dovranno osservare le norme e Leggi di seguito elencate:

- CEI
- UNI-CEI
- Legge dello Stato Italiano n.46 del Marzo 1990 e s.m.i.
- D.L.vo 81/2006

1.3 DESCRIZIONE INTERVENTO

Il presente intervento prevede la sostituzione di n. 7 dispersori di tipo orizzontale che, essendo stati installati da tempo, si trovano in uno stato di usura tale da prevederne la loro sostituzione con impianti del tipo a trivellazione verticale di nuova costruzione, nonché di 5 alimentatori catodici ad essi collegati.

Saranno installati alimentatori del tipo a DDP costante, in sostituzione di quelli a corrente costante. Per due di questi impianti, ubicati in zone del centro urbano limitrofe alla linea ferroviaria BO – AN e facenti parte dei due sistemi ad alta variabilità elettrica di cui sopra (Cod.01 A e Cod 02 A), è importante installare alimentatori di questo tipo, a causa delle forti interferenze causate dalla linea ferroviaria stessa.

Gli interventi saranno quindi i seguenti:

- 1) Impianto di protezione catodica CAT. 12 – Via N. Sauro - Fornitura e posa in opera di dispersore verticale in titanio.
- 2) Impianto di protezione catodica CAT. 15 – Via Cena - Fornitura e installazione di un alimentatore a DDP costante e fornitura e posa in opera di dispersore verticale in titanio.
- 3) Impianto di protezione catodica CAT. 01 – Campo sportivo Località Cuccurano - Fornitura e installazione di un alimentatore a DDP costante e fornitura e posa in opera di dispersore verticale in ferro.
- 4) Impianto di protezione catodica CAT. 03 – Strada Cimitero di Rosciano - Fornitura e posa in opera di dispersore verticale in ferro.
- 5) Impianto di protezione catodica CAT. 10 – Via Calamandrei - Fornitura e installazione di un alimentatore a DDP costante e fornitura e posa in opera di dispersore verticale in ferro.
- 6) Impianto di protezione catodica CAT. 14 – Strada della Fratellanza - Fornitura e installazione di un alimentatore a DDP costante e fornitura e posa in opera di dispersore verticale in titanio.
- 7) Impianto di protezione catodica CAT. 16 – Via Binda - Fornitura e installazione di un alimentatore a DDP costante e fornitura e posa in opera di dispersore verticale in ferro.

Il documento con la planimetria recante l'indicazione degli impianti e i particolari costruttivi è il seguente:

- **16/5** Sistema di protezione catodica – Particolari costruttivi.

1.3.1 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 12 – Via N. Sauro

I lavori consisteranno nella sostituzione, all'interno del sistema di protezione catodica Cod. 02 A, del dispersore di tipo orizzontale esistente in Via della Fortezza e collegato con l'alimentatore catodico automatico di Via N. Sauro, il tutto secondo quanto prescritto dalla vigente normativa tecnica UNI e UNI – CEI.

All'alimentatore sarà collegato, attraverso idoneo cablaggio in cavi di rame con rivestimento di protezione entro tubi guaina in PVC e pozzetti di raccordo/ispezione, un dispersore in titanio attivato posto in opera con il metodo della trivellazione verticale, secondo quanto prescritto dalle norme tecniche di riferimento (UNI 9782-9783-10835), in sostituzione di quello di tipo orizzontale in ferro-silicio attualmente in funzione

Pur riscontrando dai dati registrati un assorbimento di corrente di circa 4-5 A, la scelta dell'alimentatore con scala 0-15 A è stata fatta in virtù del nuovo funzionamento a DDP costante che, considerata la vicinanza con la linea ferroviaria BO-AN, potrebbe causare assorbimenti superiori, soprattutto durante il passaggio dei treni.

La scelta del dispersore verticale in titanio viene fatta, invece, in considerazione della vicinanza dell'impianto al mare e ad una sua possibile interferenza con acqua salata di falda, condizione verificatasi in un recente episodio che ha portato alla sostituzione di un dispersore verticale in ferro, posto in altro impianto in zona Mare, esauritosi precocemente rispetto ai tempi previsti dalla sua installazione.

1.3.2 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 15 – Via Cena

I lavori consisteranno nella sostituzione, sempre all'interno del sistema di protezione catodica Cod. 02 A, dell'alimentatore esistente in Via Cena con un alimentatore catodico automatico, alimentato alla tensione di rete di 230V, con corrente massima in uscita 15 A e regolazione indipendente dei parametri di tensione massima d'uscita, corrente massima d'uscita, potenziale catodico e corrente di base. L'alimentatore sarà dotato di dispositivo di commutazione da c.c. a c.v. , filtro nella tensione in uscita, strumenti analogici classe 1,5 , interruttore magnetotermico in ingresso, protezione in uscita sia verso le extratensioni inverse sia verso le correnti indotte nell'alimentatore, protezioni ottenute con diodo di serie, fusibile e scaricatore di limitazione, il tutto secondo quanto prescritto dalla vigente normativa tecnica UNI e UNI – CEI.

All'alimentatore sarà collegato, attraverso idoneo cablaggio in cavi di rame con rivestimento di protezione entro tubi guaina in PVC e pozzetti di raccordo/ispezione, un dispersore in titanio attivato posto in opera con il metodo della trivellazione verticale secondo quanto prescritto dalle norme tecniche di riferimento (UNI 9782-9783-10835), in sostituzione di quello di tipo orizzontale in ferro attualmente in funzione

Pur riscontrando dai dati registrati un assorbimento di corrente di circa 4-5 A, anche in questo caso la scelta dell'alimentatore con scala 0-15 A viene fatta in virtù del nuovo funzionamento a DDP costante che, considerata la vicinanza con la linea ferroviaria BO-AN, potrebbe causare assorbimenti superiori, soprattutto durante il passaggio dei treni.

La scelta del dispersore verticale in titanio viene fatta, invece, in considerazione della vicinanza dell'impianto al mare e ad una sua possibile interferenza con acqua salata di falda, evitando così la condizione descritta in precedenza.

1.3.3 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 01 – Campo Sportivo Località Cuccurano

I lavori consistono nella sostituzione, all'interno del sistema di protezione catodica Cod. 06 B, dell'alimentatore esistente nell'area adibita a parco che fronteggia il campo sportivo di Cuccurano, con un alimentatore catodico automatico, alimentato alla tensione di rete di 230V, con corrente massima in uscita 12 A e regolazione indipendente dei parametri di tensione massima d'uscita, corrente massima d'uscita, potenziale catodico e corrente di base.

L'alimentatore sarà dotato di dispositivo di commutazione da c.c. a c.v. , filtro nella tensione in uscita, strumenti analogici classe 1,5 , interruttore magnetotermico in ingresso, protezione in uscita sia verso le extratensioni inverse sia verso le correnti indotte nell'alimentatore, protezioni ottenute con diodo di serie, fusibile e scaricatore di limitazione, il tutto secondo quanto prescritto dalla vigente normativa tecnica UNI e UNI – CEI.

All'alimentatore sarà collegato, attraverso idoneo cablaggio in cavi di rame con rivestimento di protezione entro tubi guaina in PVC e pozzetti di raccordo/ispezione, un dispersore costituito da una catena di anodi in ferro con innesto presso colato collegati meccanicamente ed elettricamente fra loro, secondo quanto prescritto dalle norme tecniche di riferimento (UNI 9782-9783-10835), in sostituzione di quello di tipo orizzontale in ferro attualmente in funzione

Dai dati registrati si riscontra un assorbimento di corrente di circa 4 A; in questo caso la scelta dell'alimentatore con scala 0-12 A viene fatta in virtù della variazione del tipo di funzionamento da

corrente costante a DDP costante, pur essendo installato in una maglia a bassa variabilità elettrica (Cod 06 B).

La scelta del dispersore verticale in ferro viene fatta, invece, in considerazione dell'assoluta affidabilità di quel materiale e la scarsa aggressività del terreno in quella zona.

1.3.4 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 03 – Strada Cimitero di Rosciano

I lavori consistono nella sostituzione, all'interno del sistema di protezione catodica Cod. 05 B, del dispersore orizzontale esistente con uno di tipo verticale, da ubicare nell'area a bordo strada adibita a parcheggio lungo la Strada Cimitero di Rosciano, il tutto secondo quanto prescritto dalla vigente normativa tecnica UNI e UNI – CEI.

All'alimentatore esistente sarà collegato, attraverso idoneo cablaggio in cavi di rame con rivestimento di protezione entro tubi guaina in PVC e pozzetti di raccordo/ispezione, un dispersore costituito da una catena di anodi in ferro con innesto presso colato collegati meccanicamente ed elettricamente fra loro, secondo quanto prescritto dalle norme tecniche di riferimento (UNI 9782-9783-10835), in sostituzione di quello di tipo orizzontale in ferro- silicio attualmente in funzione

Dai dati registrati si riscontra un assorbimento di corrente di circa 4 A; anche in questo caso la scelta dell'alimentatore con scala 0-12 A è stata fatta in virtù della variazione del tipo di funzionamento da corrente costante a DDP costante, pur essendo installato in una maglia a bassa variabilità elettrica (Cod 05 B).

La scelta del dispersore verticale in ferro viene fatta, invece, in considerazione dell'assoluta affidabilità di quel materiale e la scarsa aggressività del terreno in quella zona.

1.3.5 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 10 – Via Calamandrei

I lavori consistono nella sostituzione, all'interno del sistema di protezione catodica Cod. 03 M, dell'alimentatore esistente a bordo dell'area destinata a verde attrezzato in fondo a Via Calamandrei, con un alimentatore catodico automatico, alimentato alla tensione di rete di 230V, con corrente massima in uscita 12 A e regolazione indipendente dei parametri di tensione massima d'uscita, corrente massima d'uscita, potenziale catodico e corrente di base.

L'alimentatore sarà dotato di dispositivo di commutazione da c.c. a c.v. , filtro nella tensione in uscita, strumenti analogici classe 1,5 , interruttore magnetotermico in ingresso, protezione in uscita sia verso le extratensioni inverse sia verso le correnti indotte nell'alimentatore, protezioni ottenute con diodo di serie, fusibile e scaricatore di limitazione, il tutto secondo quanto prescritto dalla vigente normativa tecnica UNI e UNI – CEI.

All'alimentatore sarà collegato, attraverso idoneo cablaggio in cavi di rame con rivestimento di protezione entro tubi guaina in PVC e pozzetti di raccordo/ispezione, un dispersore costituito da una catena di anodi in ferro con innesto presso colato collegati meccanicamente ed elettricamente fra loro, secondo quanto prescritto dalle norme tecniche di riferimento (UNI 9782-9783-10835), in sostituzione di quello di tipo orizzontale in ferro- silicio attualmente in funzione

Dai dati registrati si riscontra un assorbimento di corrente di circa 5 A; in questo caso la scelta dell'alimentatore con scala 0-12 A viene fatta in virtù della variabilità elettrica di tipo medio della maglia in cui è installato l'alimentatore (Cod 03 M) e per la variazione del tipo di funzionamento da corrente costante a DDP costante.

La scelta del dispersore verticale in ferro viene fatta, invece, in considerazione dell'assoluta affidabilità di quel materiale e la scarsa aggressività del terreno in quella zona.

1.3.6 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 14 – Via della Fratellanza

I lavori consistono nella sostituzione, all'interno del sistema di protezione catodica Cod. 03 M, dell'alimentatore esistente a bordo strada, vicino al ponte pedonale di attraversamento del torrente Arzilla, con un alimentatore catodico automatico, alimentato alla tensione di rete di 230V, con corrente massima in uscita 15 A e regolazione indipendente dei parametri di tensione massima d'uscita, corrente massima d'uscita, potenziale catodico e corrente di base.

L'alimentatore sarà dotato di dispositivo di commutazione da c.c. a c.v. , filtro nella tensione in uscita, strumenti analogici classe 1,5 , interruttore magnetotermico in ingresso, protezione in uscita sia verso le extratensioni inverse sia verso le correnti indotte nell'alimentatore, protezioni ottenute con diodo di serie, fusibile e scaricatore di limitazione, il tutto secondo quanto prescritto dalla vigente normativa tecnica UNI e UNI – CEI.

All'alimentatore sarà collegato, attraverso idoneo cablaggio in cavi di rame con rivestimento di protezione entro tubi guaina in PVC e pozzetti di raccordo/ispezione, un dispersore in titanio attivato posto in opera con il metodo della trivellazione verticale, secondo quanto prescritto dalle norme tecniche di riferimento (UNI 9782-9783-10835), in sostituzione di quello di tipo orizzontale in ferro attualmente in funzione

Dai dati registrati si riscontra un assorbimento di corrente di circa 3 A; in questo caso la scelta dell'alimentatore con scala 0-15 A viene fatta in virtù della variabilità elettrica di tipo medio della maglia in cui è installato l'alimentatore (Cod 03 M), per la variazione del tipo di funzionamento da corrente costante a DDP costante e per la vicinanza alla maglia elettrica Cod. 02 A, ad alta variabilità elettrica ed alla quale può essere collegata in caso di necessità

La scelta del dispersore verticale in titanio viene fatta, invece, in considerazione della vicinanza dell'impianto al mare e ad una sua possibile interferenza con acqua salata di falda, condizione verificatasi in un recente episodio che ha portato alla sostituzione di un dispersore verticale in ferro, posto in altro impianto in zona Mare, esauritosi precocemente rispetto ai tempi previsti dalla sua installazione.

1.3.7 Sostituzione Impianto di protezione catodica CAT. 16 – Via Binda

I lavori consistono nella sostituzione, all'interno del sistema di protezione catodica Cod. 05 B, dell'alimentatore esistente in Via Binda (traversa di Via del Mulino), nell'area a bordo strada adibita a verde pubblico, con un alimentatore catodico automatico, alimentato alla tensione di rete di 230V, con corrente massima in uscita 12 A e regolazione indipendente dei parametri di tensione massima d'uscita, corrente massima d'uscita, potenziale catodico e corrente di base.

L'alimentatore sarà dotato di dispositivo di commutazione da c.c. a c.v. , filtro nella tensione in uscita, strumenti analogici classe 1,5 , interruttore magnetotermico in ingresso, protezione in uscita sia verso le extratensioni inverse sia verso le correnti indotte nell'alimentatore, protezioni ottenute con diodo di serie, fusibile e scaricatore di limitazione, il tutto secondo quanto prescritto dalla vigente normativa tecnica UNI e UNI – CEI.

All'alimentatore sarà collegato, attraverso idoneo cablaggio in cavi di rame con rivestimento di protezione entro tubi guaina in PVC e pozzetti di raccordo/ispezione, un dispersore costituito da una catena di anodi in ferro con innesto presso colato collegati meccanicamente ed elettricamente fra loro, secondo quanto prescritto dalle norme tecniche di riferimento (UNI 9782-9783-10835), in sostituzione di quello di tipo orizzontale in ferro- silicio attualmente in funzione

Dai dati registrati si riscontra un assorbimento di corrente di circa 3 A; anche in questo caso la scelta dell'alimentatore con scala 0-12 A viene fatta in virtù della bassa variabilità elettrica della maglia in cui è installato l'alimentatore (Cod 05 B), pur variandone il tipo di funzionamento da corrente costante a DDP costante.

La scelta del dispersore verticale in ferro viene fatta, invece, in considerazione dell'assoluta affidabilità di quel materiale e la scarsa aggressività del terreno in quella zona.

1.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE E MATERIALI

I lavori dovranno comprendere la fornitura dei seguenti materiali, con le caratteristiche minime indicate:

1.4.1 Alimentatore automatico per protezione catodica

Alimentatore automatico per protezione catodica da 12 e/o da 15 A, per funzionamento a D.D.P. tubazione-terreno costante, con le seguenti caratteristiche minime:

- Alimentatore costituito da trasformatore di sicurezza in ingresso(conforme alle norme CEI), reattore saturabile, raddrizzatore, e scheda di controllo elettronica ad innesto normalizzato.
- Alimentazione: 230 V 50 Hz.
- Uscita: regolabile con continuità da 0 a 50 V e da 0 a 12 A e/o da 0 a 15 A, con possibilità di impostazione del valore minimo di corrente (corrente di base).
- Regolazioni: Corrente variabile (potenziale costante) con corrente di base regolabile.
- Indicatori per le misure di: tensione in uscita, potenziale tubazione- elettrodo e corrente in uscita.
- N.6 boccole di test-point per la misura delle grandezze elettriche mediante strumentazione esterna.
- Protezione contro i contatti indiretti mediante barriere con grado di protezione IP20.
- Griglia a protezione totale dell'apparecchiatura.
- Collegamento a terra di tutte le masse e parti intermedie del sistema.
- Protezioni ingresso rete: contro le sovracorrenti mediante interruttore magneto-termico.
- Protezioni in uscita trasformatore: fusibile e/o limitatore elettronico.
- Norme di riferimento: CEI, UNI-CEI vigenti, UNI EN 12954.

- Certificazione della conformità alle norme sopra indicate.
- Con marcatura CE.

1.4.2 Armadio di protezione

Armadio in vetroresina per la custodia dell'alimentatore di protezione catodica di cui al punto 1.3.1, in esecuzione minima IP44, completo di:

- Predisposizione con nicchia in vetroresina per l'alloggiamento del contatore ENEL.
- Guida di sostegno per l'alimentatore.
- Serratura anti-scasso, canalette portacavi.
- Morsettiere
- Interruttore magneto-termico differenziale 30 mA , insensibile alla corrente unidirezionale.
- Limitatore di sovratensione, in ingresso rete, con le seguenti caratteristiche:
tensione residua 1200 V a 2.500 A, 1400 V a 5.000 A

potere di scarica onde 8/20 μ s:10.000 A – onde 4/10 μ s 20.000 A

- N.1 presa 2P+T 16 A complete di supporto.
- Pannello in vetroresina porta prese ed interruttore.
- Norme di riferimento: CEI, UNI-CEI vigenti.
- Con marcatura CE.

1.4.3 Dispensori anodici in ferro

Dispensori anodici per installazioni di impianti di protezione catodica a corrente impressa, realizzati con ferro ed aventi le seguenti caratteristiche:

- Perforazione di pozzo del diametro di 150 mm a distruzione di nucleo, con attrezzatura a rotazione e impiego di fanghi bentonitici, fino alla profondità di ml 90 – 100 dal piano di campagna, in terreni di consistenza morbida, limo, argilla, trovanti, ecc.
- Composizione: catena di anodi in ferro FE tipo A.00 da 70 mm con innesto elettrico pressocolato e collegati tra loro meccanicamente, per una superficie anodica della lunghezza minima di 50 ml
- Gli anodi dovranno essere completi di anello circuitale di cavi RG7R di collegamento, doppio rivestimento antipropagazione all'incendio , sezione minima 10 mm²,
- Muffole in ABS con miscela poliuretanicca espansa di isolamento
- Numero (minimo) anodi per ciascuna installazione: 8.
- Saldatura anodi con cartucce alluminio termiche
- Pozzetti di ispezione in calcestruzzo prefabbricato 40x40 con chiusino in ghisa
- Norme di riferimento: UNI-CEI, UNI 9782, UNI 9783, UNI 10835.
- Certificazione della conformità alle norme di legge ed alle norme tecniche di riferimento sopra indicate.

1.4.4 Dispersori anodici in titanio

Dispersori anodici per installazioni di impianti di protezione catodica a corrente impressa realizzati in titanio attivato, per installazioni in vicinanza del mare e in condizioni di possibile interferenza con acqua salata di falda, con le seguenti caratteristiche:

- Perforazione di pozzo del diametro di 150 mm a distruzione di nucleo, con attrezzatura a rotazione e impiego di fanghi bentonitici, fino alla profondità di ml 50 - 60 dal piano di campagna, in terreni di consistenza morbida, limo, argilla, trovanti, ecc.
- Composizione: catena di anodi in Titanio attivato in numero non inferiore a 5, da 25 mm x lunghezza minima di 1 ml cadauno, distanziati tra loro ad almeno 1,5 ml collegati tra loro con unico cavo e pre- assemblati in fabbrica, per una superficie anodica della lunghezza minima di 10 ml
- Gli anodi dovranno essere collegati con cavi di collegamento alle fusioni, sezione minima 16 mm², con isolamento del tipo per immersioni marine XLPE/HMWPE 0.6/1 kV.
- Profondità di posa: gli anodi dovranno essere posati ad una profondità minima di 50 ml; all'interno della perforazione deve essere installato un tubo di sfiato in ABS perforato, diametro min. 1", per permettere la fuoriuscita dei gas di sfogo,
- Riempimento del pozzo di trivellazione: con backfill di carbon coke calcinato pompato all'interno dopo la posa degli anodi
- Numero (minimo) anodi per ciascuna installazione: 5
- Norme di riferimento: UNI-CEI, UNI 9782, UNI 9783, UNI 10835.
- Certificazione della conformità alle norme di legge ed alle norme tecniche di riferimento sopra indicate.

1.4.5 Elettrodi di riferimento

Elettrodo di riferimento al Cu/CuSO₄, rame/solfato di rame, impolarizzabile per posa di tipo permanente, con le seguenti caratteristiche:

- Solfato di rame con un grado minimo di purezza del 99,98%, in microcristalli a neve.
- Contenitore poroso.
- Connettore di giunzione spirale-cavo pinzato e stagnato, ricoperto con guaina termorestringente.
- Spirale in tondo di rame.
- Uscita con cavo FG7R 1x4 mm², L=5 m.
- Norme di riferimento: CEI-UNI 6, UNI EN 12954.
- Certificazione della conformità alle norme sopra indicate.

1.4.6 Cavi

Cavi in rame unipolari isolati in gomma etilenpropilenica (qualità G7), conformi alle norme CEI:

- Norme di riferimento: CEI.
- Certificazione della conformità alle norme sopra indicate.

1.4.7 Materiale vario

Materiale vario per il completamento dei lavori:

- Materiale vario per impianto di terra.
- Nastro plastico per la segnalazione dei cavi elettrici interrati e degli anodi (larghezza 125 mm).
- Materiale per l'esecuzione della saldatura del cavo sulla tubazione.
- Corredi per giunti di derivazione.
- Tubazioni in PVC.
- Quanto necessario per la corretta esecuzione dei lavori.

1.5 MODALITA' DI ESECUZIONE

I lavori (si veda disegno allegato) consisteranno in:

1. Smontaggio dell'alimentatore esistente, e trasporto presso il magazzino.
2. Installazione dell'alimentatore automatico di protezione catodica e relativi accessori, nell'armadio esistente (dimensioni largh. 800 mm prof. 400 mm), oppure in armadio di nuova fornitura e posa, dove necessario.
3. Installazione di un impianto di messa a terra, costituito da treccia di rame nudo di sezione 16 mm², e picchetto/i (lunghezza 1,5 metri) ad infissione diretta nel terreno con pozzetto/i di ispezione, o ripristino del collegamento al picchetto di messa a terra esistente, se ritenuto idoneo e funzionante.
4. Perforazione di un pozzo per il dispersore profondo mediante attrezzatura a rotazione ed impiego di fanghi bentonitici, diametro perforazione 150 mm, profondità massima fino a 100 metri per i dispersori in ferro e 60 metri per quelli in titanio attivato, compresa la posa di un pozzetto prefabbricato d'ispezione sulla sommità del pozzo stesso, l'installazione del cantiere e ogni altro onere.
5. Fornitura e posa di anodi in ferro (titanio negli impianti di cui al punto 1.3.1-1.3.2-1.3.6), preconfezionati con backfill, delle caratteristiche e nelle modalità indicate nella normativa UNI 10835 e UNI EN 12954, posati ad una profondità di almeno 50 metri dal piano di campagna (distanza tra l'anodo posto più in alto e il piano campagna).
Gli anodi dovranno essere disposti ad una distanza di 1.5 metri, l'uno dall'altro, e tenuti saldamente allacciati, mediante fascette plastiche di ritenuta, ad una fune di poliestere ad alta tenacità (Diametro min. 16 mm), in modo da formare una sola catena da calare nel pozzo trivellato, ed assiemati ad un tubo di sfiato in PVC DN 25, opportunamente microfessurato alla quota di posa degli anodi, che farà capo in superficie in un tubo esalatore in acciaio zincato DN 50.

I cavi di collegamento degli anodi dovranno essere in corde unipolari di rame, con rivestimento adatto all'interramento, di sezione minima idonea (10 – 16 mmq), senza alcuna giunzione; tutti i cavi di alimentazione degli anodi dovranno far capo in superficie in una morsettiera contenuta in una apposita cassetta di protezione, da collegare poi alla centralina di alimentazione.

6. Installazione dell'elettrodo di riferimento, in prossimità della tubazione, da posare con le seguenti modalità:
 - eseguire uno scavo fino a scoprire l'asse mediano della tubazione;
 - formare una nicchia delle dimensioni di 50x50 cm, a circa 50 cm dalla tubazione;
 - coprire l'elettrodo con uno strato di circa 300 mm di sabbia lavata o ghiaietto;

- richiudere lo scavo con terreno vegetale;
 - posizionare un pozzetto in calcestruzzo a fondo aperto (30x30 cm), in corrispondenza dell'elettrodo fisso.
7. Scavo a sezione obbligata per il collegamento dei seguenti cavi:
- Cavo 1x25 mm² Morsettiera alimentatore – tubazione gas B.P.
 - Cavo 1x25 mm² Morsettiera alimentatore – tubazione gas M.P. (laddove presente)
 - Cavo 1x25 mm² Morsettiera alimentatore – morsettiera in cassetta relativa ai cavi degli anodi
 - Cavo 1x10 mm² Morsettiera alimentatore - elettrodo di riferimento
 - Cavo 1x10 mm² Morsettiera alimentatore – dispersore di terra (colore giallo-verde)
- I cavi dovranno essere posati in tubo di protezione in PVC serie normale, alla profondità minima di 90 cm, in un letto di posa di almeno 10 cm (sopra e sotto) realizzato con sabbia, con chiusura dello scavo tramite stabilizzato, posa nastro segnalatore, e/o ripristino della pavimentazione stradale.
- I terminali dei cavi dovranno essere provvisti di capocorda e contrassegni con nastri adesivi o marcabili termorestringenti colorati.
8. Saldatura alluminotermica di n.1 cavo alla tubazione gas B.P. e/o M.P., ripristino del rivestimento della tubazione.
9. Verifiche e collaudi come indicato al par. 1.5.

1.6 VERIFICHE E COLLAUDI

Durante l'esecuzione dei lavori e prima di mettere in funzione la prima volta gli impianti di protezione catodica, tutti i componenti andranno verificati visivamente, inoltre si dovranno eseguire:

- Verifica con Megger da 500 V della resistenza di isolamento verso terra dell'alimentatore.
- Controllo dell'esatta connessione dei cavi.
- Misura o calcolo della resistività del terreno di installazione dell'impianto di protezione catodica.
- Misura e verifica della resistenza degli anodi verso terra.
- Controllo dell'efficacia dell'elettrodo di riferimento, tramite un confronto di misure con un elettrodo portatile.
- Verifica che la resistenza dell'impianto di terra sia inferiore a 10 Ohm.

Tali verifiche andranno eseguite alla presenza di personale della Committente, ed i risultati presentati congiuntamente alla dichiarazione di conformità (ai sensi della Legge 46/90 e s.m.i.) relativa all'esecuzione dei lavori e alle apparecchiature fornite.

1.7 CONSIDERAZIONI FINALI

Il presente intervento prevede la sostituzione di quegli impianti di protezione catodica, attualmente a corrente costante e con dispersori di tipo orizzontale che, in relazione alla anzianità di servizio ed allo stato di manutenzione in cui si trovano, sono prossimi ad esaurire la loro funzione e necessitano di lavori di manutenzione straordinaria.

In questo modo l'intero parco degli alimentatori e degli annessi dispersori attualmente installati nella rete di distribuzione del territorio comunale, per un totale di 18 impianti di protezione catodica, sarà formato rispettivamente da alimentatori a DDP costante e da dispersori di tipo verticale.

Occorrerà comunque prestare particolare attenzione alla zona Mare, classificata come detta ad alta variabilità elettrica, che dovrà essere attentamente monitorata attraverso il telecontrollo, per valutare eventuali interventi migliorativi della protezione catodica delle condotte gas in quella zona. Naturalmente il monitoraggio di cui sopra sarà effettuato in tutti i sistemi di protezione catodica dell'intera rete di distribuzione gas.

1.8 COSTO DELLE OPERE

Completata la descrizione tecnica del progetto esecutivo, si riporta un riepilogo schematico della spesa necessaria per eseguire i suddetti lavori.

Il costo relativo agli interventi di potenziamento e manutenzione straordinaria del sistema di protezione catodica della rete di distribuzione gas nel Comune di Fano è di €.103.070,40 ed è ripartito come di seguito indicato:

Lavori soggetti a ribasso d'asta	€.	86.788,80
Oneri Sicurezza	€.	5.051,20
TOTALE COSTI DIRETTI	€.	91.840,00
Spese per progettazione	€.	3.862,27
Spese per DDLL	€.	4.184,13
Costi industriali indiretti	€.	3.184,00
TOTALE COSTI INDIRETTI	€.	11.230,40
IMPORTO TOTALE PROGETTO	€.	103.070,40