



**AMG ENERGIA SPA - PALERMO**

**GESTORE RETI GAS**

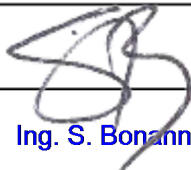

**Titolo:**

**LAVORI DI METANIZZAZIONE DELLA CITTA' DI PALERMO.  
COMPLETAMENTO ED ESTENSIONE DELLE RETI.**

**Elaborato:**

**Fascicolo tecnico**

Commessa	Documento	Formato	Scala	Pagine	Tavola
---	---	A4			

0	GIU 2020	Emissione			
			Ing. S. Bonanno	RUP Ing. F. Vadalà	
Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Verifica/Riesame	Approv.ne

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

### PREMESSA

Al fine di controllare l'efficienza della rete, in accordo alle normative vigenti, al fine di ottemperare all'art. 91 comma 1.b) del D.lgs. 81/2008 e s.m.i., è stato redatto il presente fascicolo tecnico, da utilizzare per le attività successive all'esecuzione dell'opera; inoltre esso permette di ottemperare ai dettami della delibera dell'ARERA n. 569/2019/R/gas, per la quale sono previsti controlli routinari della rete e degli impianti, al fine di monitorare eventuali perdite o malfunzionamenti.

Tali controlli, effettuati con un automezzo appositamente equipaggiato con dispositivo di rilevazione del gas metano a tecnologia avanzata (leak plotter), avranno cadenza periodica, con l'obiettivo di verificare l'intera rete di distribuzione almeno una volta in un anno solare.



**AUTOMEZZO RICERCA FUGHE**

Gli impianti di riduzione del gas sono sottoposti anch'essi a controlli routinari con periodicità semestrale, e comprendono ispezioni, verifiche funzionali e manutenzioni.

Infine il servizio di Pronto Intervento permette di affrontare e risolvere qualsiasi disservizio segnalato dai clienti, sia causato da perdite che da mancanza gas. Gli interventi vengono effettuati in accordo alla delibera ARERA n. 569/2019/R/gas.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

## RICERCA SISTEMATICA FUGHE DI GAS

### **SCOPO ED AMBITO DI APPLICAZIONE**

La presente istruzione di lavoro ha lo scopo di definire le modalità con cui AMG Energia effettua la ricerca sistematica strumentale delle fughe di gas lungo il percorso della rete di distribuzione in M.P., e B.P.

### **RESPONSABILITA'**

Responsabili della applicazione della presente istruzione di lavoro sono:

- il responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas (RIMPG);
- il responsabile del Settore rete Bassa Pressione Gas (RIBPG);
- i collaboratori dei reparti IMPG e IBPG.

### **ATTIVITA'**

#### **Strumenti in dotazione**

La ricerca sistematica viene realizzata tramite l'impiego di strumenti con sensibilità dell'ordine di pochi ppm (alcune parti di gas su un milione di parti d'aria) e con elevata velocità di campionamento. Il rilevamento della fuga è infatti possibile grazie alla capacità del metano di raggiungere il manto stradale filtrando attraverso il terreno e gli strati di calcestruzzo e bitume, per la permeabilità di tali strati o tramite crepe e fenditure; la quantità di gas che raggiunge la superficie è però generalmente molto contenuta.

Se la copertura della superficie è compatta e poco porosa il gas fuoriuscente dalla tubazione tende ad assumere un cono di dispersione molto ampio ed è pertanto possibile rilevare la fuga anche ad alcuni metri di distanza dall'asse della tubazione, ad esempio in corrispondenza di rifacimenti del manto stradale o di pozzetti.

Il terreno bagnato e le condizioni di forte umidità non favoriscono il rilevamento delle fughe ed è pertanto generalmente consigliabile evitare la ricerca sistematica in condizioni ambientali troppo sfavorevoli.

Gli strumenti idonei alla ricerca sistematica (prelocalizzazione) sono classificati dalla normativa tedesca DVGW 465/4 come di gruppo 1. Per essi non è necessaria la caratteristica di antideflagranza; tutti gli strumenti in dotazione di AMG Energia tuttavia possiedono tale caratteristica e possono essere impiegati anche all'interno di ambienti chiusi.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

### **FID (Flame Ionisation – Ionizzazione di fiamma)**

Gli strumenti ad ionizzazione di fiamma adoperano un sensore basato su una fiammella alimentata ad idrogeno. Quando l'aria di combustione contiene degli idrocarburi, essi ionizzano la fiammella e si produce, ai capi di una reticella di platino esposta ai fumi, una tensione facilmente misurabile e proporzionale alla concentrazione degli idrocarburi. Tali strumenti sono molto sensibili, rapidi, facili da calibrare e presentano un funzionamento molto stabile; umidità ed altri combustibile come il CO non influenzano la misura.

### **Detector a semiconduttori**

Di architettura molto semplice, si basano sulla proprietà di un semiconduttore di variare la propria conducibilità in proporzione alla quantità di idrocarburi assorbiti dalle sue superfici. Di uso semplice e di poco ingombro necessitano di un adeguato spurgo dopo ogni misura e sono sensibili anche a gas come il CO ed all'umidità. Sono adatti all'esecuzione di rilievi puntuali e quindi vengono impiegati per una localizzazione accurata del punto di fuga.

### **Detector a tonalità termica o combustione catalitica e conducibilità termica**

Sono basati su sensori che possono essere installati su strumenti a corredo di altri sensori che operano nel campo delle ppm; sono adoperati per rilevare la percentuale in volume di metano o nel campo di esplosività.

### **Modalità di utilizzo degli strumenti in dotazione ad AMG Energia**

#### **Leak Plotter PC**

E' costituito da uno strumento FID (Portafid Lp) installato direttamente su un'autovettura. L'aria di combustione per la fiammella pilota è aspirata, tramite una pompa, da una serie di otto sonde a campana poste innanzi al paraurti anteriore della vettura. Un campione della portata d'aria aspirata è inviato al FID; prima di essere immesso nella camera di combustione esso è introdotto in uno ionizzatore che, tramite preriscaldamento a circa 300 °C, filtra tutti gli idrocarburi eccetto il metano, cosicché lo strumento è sensibile soltanto a questo gas. Il Portafid Lp è dotato di una bombola esterna di gas combustibile (40% di idrogeno, 60% di azoto) e di un'altra bombola di gas campione a 10 ppm di metano; la presenza di tale gas campione rende la calibrazione semplice ed eseguibile anche sul campo.

Questa unità esegue una scansione rapida procedendo ad una velocità di 15÷20 km/h su un tracciato che segue l'andamento delle tubazioni interrate. Tutti i parametri valutati in una sessione di lavoro quali distanza percorsa, velocità istantanea dell'auto, concentrazione di metano rilevata, vengono acquisiti e memorizzati dal computer di bordo, integrati con data ed ora ed archiviati in modo da poter essere valutati da tecnici specializzati. Sui diagrammi elaborati dal computer è possibile annotare direttamente

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

qualsiasi riferimento utile per identificare esattamente il sito ove è stato rilevato un problema.

La velocità di aggiornamento e registrazione dei dati è dell'ordine di un secondo. Il Leak Plotter Pc è utilizzato per la conduzione della ricerca sistematica e pre localizzazione delle fughe; le caratteristiche descritte consentono la scansione di diversi km di tubazioni al giorno e la registrazione dei dati su file consente di creare un archivio dei parametri rilevati.

### **Accensione dello strumento**

- Accertarsi che l'autovettura abbia sufficiente carica;
- recatisi in prossimità del punto di avvio del campionamento parcheggiare il veicolo in piano;
- montare il kit di campane di aspirazione tramite apposito convogliatore orizzontale, supporti a staffa verticali e catenelle. assicurarsi che l'altezza delle campane da terra sia di circa cm.10;
- assicurarsi di aver correttamente montato (tramite attacchi rapidi) tutte le sonde ed il tubo di collegamento tra il convogliatore e la presa sull'autovettura;
- aprire la valvola della bombola del gas di combustione (tubicino rosso);
- aprire la valvola della bombola del gas di taratura (tubicino blu);
- verificare l'assenza di perdite gas dai raccordi bombole-strumenti;
- azionare l'interruttore generale dello strumento;
- accendere lo ionizzatore;
- attendere che il display dello strumento si stabilizzi sul valore 0-1 ppm;
- accendere il PC;
- avviare il programma "Leak plotter 2000";
- seguire passo per passo le procedure di avviamento del programma ed eseguire una calibrazione prima di iniziare il campionamento;
- per qualunque inconveniente o anomalia riscontrata nella fase di avviamento consultare il manuale d'uso in dotazione sull'automezzo ed eventualmente rivolgersi agli assistenti in sede.

### **Dismissione dello strumento**

- Una volta concluso il campionamento, parcheggiare il veicolo;
- terminare il programma Leak plotter 2000 e spegnere il PC;
- spegnere lo ionizzatore;
- spegnere l'interruttore generale dello strumento;

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

- smontare le campane di aspirazione e le staffe di supporto;
- chiudere le valvole delle bombole di gas di combustione e di taratura assicurandosi della perfetta tenuta dei raccordi.

### **Portafid M3k**

Si tratta su uno strumento di tipo FID portatile. Esso è composto da un'unità centrale di misura contenente il sensore e da un'imbracatura per il trasporto a spalla della bombola di gas campione. Lo strumento è corredato da una serie di accessori per l'aspirazione dell'aria da campionare (il Portafid è dotato di una pompa di aspirazione) tra i quali una "sonda a tappetino" costituita da una membrana in silicone su carrello a ruote, adatta alla ricerca sistematica a piedi. Altri accessori quali la sonda a campana ed i bracci snodati sono adatti più a ricerca di fughe puntuali (ad esempio montanti, pozzetti o reti interrate) che alla ricerca sistematica. Per la calibrazione, non eseguibile in campo, è disponibile un apposito kit.

E' uno strumento utilizzabile in alternativa alla Leak Plotter Pc per la prelocalizzazione delle dispersioni.

### **Accensione dello strumento**

- Verificare che la carica dello strumento sia sufficiente;
- montare l'imbracatura bombola gas di combustione completa del riduttore di pressione in dotazione;
- collegare il tubo di alimentazione gas di combustione sulla bombola;
- indossare l'imbracatura della bombola ed agganciare lo strumento in posizione di lavoro (display verso l'alto) ;
- collegare il tubo di alimentazione gas di combustione allo strumento;
- collegare la sonda prescelta allo strumento;
- aprire la valvola della bombola gas di combustione ed accertarsi che vi sia pressione sufficiente;
- in zona distante dall'eventuale fuga accendere lo strumento;
- attendere la stabilizzazione del display sul valore 0-1 ppm;
- per qualunque inconveniente o anomalia riscontrata nella fase di avviamento consultare il manuale d'uso in dotazione ed eventualmente rivolgersi agli assistenti in ufficio.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

### **Dismissione dello strumento**

- Spegnere lo strumento;
- chiudere la valvola della bombola gas di combustione;
- smontare la sonda di aspirazione;
- smontare il tubo di alimentazione gas di combustione;
- smontare lo strumento e riporlo nella custodia per il trasporto;
- svestirsi dell'imbracatura smontando riduttore e tubo di alimentazione gas di combustione;
- assicurarsi che la bombola gas di combustione non presenti fughe dai raccordi;
- assicurarsi che lo strumento in sede sia posto sotto carica;
- per qualunque inconveniente o anomalia riscontrata nella fase di campionamento riferire in proposito agli assistenti in ufficio.

### **Ex – tec SR5**

Si tratta di uno strumento complementare agli apparecchi in uso per la prelocalizzazione delle fughe. Tale strumento è dotato di tre sensori. Il primo, basato su semiconduttore consente la ricerca di minime fughe con sensibilità di pochi ppm. Gli altri due, basati sui principi del Detector a Tonalità termica o combustione catalitica e della conducibilità termica, permettono la localizzazione accurata delle dispersioni. Lo strumento è spalleggiabile e dotato di ampia gamma di accessori per adattarlo alle diverse condizioni d'impiego; anch'esso è dotato di pompa di aspirazione e può utilizzare la sonda a tappetino, ma è sconsigliabile il suo uso per la ricerca sistematica, anche se possibile. Per la calibrazione, non eseguibile in campo, è disponibile un apposito kit il cui impiego è specificato nel manuale d'uso dello strumento.

### **Accensione dello strumento**

- Verificare che la carica dello strumento sia sufficiente;
- indossare l'imbracatura ponendo il display dello strumento verso l'alto;
- montare la sonda prescelta;
- a debita distanza dall'eventuale fuga accendere lo strumento;
- attendere che il display si stabilizzi sul valore 0-1 ppm, eventualmente selezionare il campo di misura in ppm;
- per qualunque inconveniente o anomalia riscontrata nella fase di avviamento consultare il manuale d'uso in dotazione ed eventualmente rivolgersi agli assistenti in ufficio.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

### **Dismissione dello strumento**

- Spegnere lo strumento;
- smontare la sonda di aspirazione;
- riporre lo strumento nell'apposita custodia per il trasporto;
- assicurarsi che lo strumento in sede sia posto sotto carica;
- per qualunque inconveniente o anomalia riscontrata nella fase di campionamento riferire in proposito agli assistenti in ufficio.

### **Procedure generali per la conduzione della ricerca sistematica fughe di gas**

- Prelevare le planimetrie relative al percorso della ricerca;
- registrare il prelievo della strumentazione;
- al momento del prelievo, assicurarsi che la strumentazione sia correttamente calibrata ed eventualmente far eseguire dal personale competente una nuova calibrazione;
- seguire le procedure prescritte per l'avviamento della strumentazione in dotazione e predisporla all'inizio del campionamento;
- con la strumentazione correttamente in funzione (pompa di aspirazione accesa), percorrere a velocità il più possibile ridotta e costante, una traiettoria tale da mantenersi sempre al di sopra della tubazione esaminata od al massimo ad 1,5m di distanza dall'asse;
- possibilmente, senza allontanarsi eccessivamente dall'asse della tubazione, passare al di sopra di crepe o tombini;
- rallentare il più possibile ai bordi di ripristini stradali relativi a scavi in prossimità della tubazione;
- rallentare il più possibile la velocità di campionamento in prossimità di pozzetti relativi a valvole e spurghi.
- Nel caso fosse rilevata la presenza di gas (ppm>5), procedere come segue:
- ripercorrere il tratto interessato a velocità ridotta;
- identificare il punto di massima concentrazione;
- eseguire uno schizzo riportando l'esatta ubicazione del probabile punto di fuga;
- riferire immediatamente al personale responsabile.
- al termine della sessione di ricerca sistematica, riporre la strumentazione e porla sotto carica, registrare la riconsegna e compilare il modulo Rapporto Ricerca Sistematica delle Fughe.



AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

Inoltre le anomalie riscontrate sugli impianti, oltre ad essere riportate sul modulo Rapporto Controlli - Rilievi - Manutenzione Impianti M.P., in cui si specificano anche i rapporti di non conformità e di azioni correttive/preventive redatti, sono comunicate tempestivamente ai relativi responsabili di gestione e manutenzione impianti.

Per i percorsi da effettuare riferirsi per la rete M.P. al modulo Pianificazione Ricerca Sistematica delle Fughe su rete M.P. ed al modulo Pianificazione Ricerca Sistematica delle Fughe - Allacciamenti su rete M.P > 0,5 bar.

Per la rete in B.P. riferirsi al modulo Percorsi Ricerca Sistematica fughe su rete B.P..

**Si raccomanda la corretta e completa compilazione dei moduli sopra citati, che dovranno essere controllati, verificati ed accettati dal Responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media/Bassa Pressione gas.**

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

PROCEDURA CONTROLLO E MANUTENZIONE  
RETE E IMPIANTI MEDIA PRESSIONE

## **SCOPO ED AMBITO DI APPLICAZIONE**

La presente procedura ha l'obiettivo di definire le modalità e le responsabilità per la gestione delle attività di controllo e di manutenzione degli impianti e della rete di distribuzione del gas in media pressione.

L'ambito di applicazione della procedura interessa lo svolgimento di controlli e di interventi di manutenzione preventiva su:

- cabine di primo e di secondo salto;
- gruppi di riduzione;
- rete di distribuzione del gas in media pressione;
- impianto di compressione metano per autotrazione;
- sistema di telecontrollo.

## **RESPONSABILITA'**

RIMPG: è responsabile della pianificazione, del coordinamento e della verifica dei controlli e degli interventi manutentivi e correttivi indicati nella presente procedura.

## **ATTIVITA'**

### **Controlli e manutenzioni svolte sulla cabina di primo salto.**

Al fine di prevenire qualsiasi anomalia al funzionamento della cabina di primo salto, il Responsabile dell'Unità organizzativa Manutenzione reti e impianti pianifica con cadenza semestrale due interventi di manutenzione ordinaria preventiva agli impianti ed alle apparecchiature presenti nella cabina di primo salto.

Tali interventi sono effettuati da personale tecnico della società costruttrice degli impianti ed hanno per oggetto:

- la verifica del normale funzionamento di tutte le apparecchiature;
- la sostituzione di tutte le parti in gomma dei gruppi di decompressione, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 9571:2012.

Accanto alle verifiche ed alla manutenzione semestrale sopra indicate, la cabina di primo salto è oggetto di controlli specifici e di interventi manutentivi/correttivi (se necessari) finalizzati ad assicurare il corretto funzionamento delle seguenti apparecchiature e impianti:

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

1. impianto di odorizzazione;
2. linee di regolazione (o verifiche funzionali presso la Sala riduttori);
3. centrale termica;
4. sistema di misura fiscale;
5. apparecchiature di servizio (gruppi elettrogeni, gruppi di continuità, serbatoi di stoccaggio idrico).

Tutte le verifiche e gli interventi manutentivi condotti sugli impianti sopra elencati sono effettuati da personale tecnico di AMG Energia.

Le responsabilità specifiche, l'indicazione dei controlli da svolgere e delle modalità da osservare, la periodicità dei controlli e gli eventuali interventi manutentivi e correttivi da applicare sono descritti all'interno delle istruzioni di lavoro "Controlli cabina primo salto", in base alla quale il personale incaricato registra i controlli effettuati ed il valore di alcuni parametri all'interno di apposita modulistica richiamata nell'istruzione.

### **Controlli e manutenzioni svolte sulle cabine di secondo salto**

Gli impianti e le apparecchiature presenti nelle cabine di secondo salto (civili ed industriali) sono oggetto delle seguenti tipologie di controlli:

- controllo dei parametri di pressione a monte e a valle;
- verifica dello stato di intasamento del differenziale di pressione dei filtri ed eventuale sostituzione delle cartucce;
- verifica funzionale della linea di servizio e, ove presente, della linea di servizio di emergenza;
- controllo del livello di concentrazione dell'odorizzante;
- verifica dell'esistenza di fughe di gas all'interno della cabina;
- controllo sullo stato di conservazione delle apparecchiature ed eventuali interventi correttivi di manutenzione (pitturazione etc...);
- controllo sullo stato di conservazione del manufatto a protezione delle apparecchiature ed eventuali interventi correttivi di manutenzione (verniciatura);
- verifica dell'integrità della segnaletica apposta all'esterno degli impianti;
- manutenzione dell'area circostante l'impianto per motivi di sicurezza o prevenzione incendi (v. diserbo e ripristino pavimentazione).

Le verifiche e gli interventi manutentivi/correttivi condotti sugli impianti sopra elencati sono effettuati da personale tecnico di AMG Energia e/o da ditte esterne specializzate.

Le responsabilità specifiche, l'indicazione dei parametri da controllare, la periodicità dei controlli e gli eventuali interventi manutentivi e correttivi da applicare sono descritti all'interno delle istruzioni di lavoro "Conduzione e manutenzione impianti di decompressione metano (II° salto civili ed industriali)", in base alla quale il

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

personale incaricato registra i controlli effettuati ed il valore di alcuni parametri di processo all'interno di apposita modulistica.

### **Controlli e manutenzioni svolte sulla rete di distribuzione gas in media**

- La principale tipologia di controllo sulla rete di distribuzione del gas in media pressione consiste nella ricerca sistematica delle fughe di gas. L'intera rete viene controllata in tutta la sua estensione almeno una volta nel corso dell'anno attraverso l'utilizzo di apposite strumentazioni. La pianificazione dei controlli e delle manutenzioni, la metodologia e gli strumenti utilizzati sono indicati nelle istruzioni di lavoro:
- Controlli reti di distribuzione in MP e MPA,
- Ricerca sistematica fughe di gas,
- Manutenzione rete Media Pressione
- Protezione catodica rete interrata in acciaio MP ed MPA.
- I controlli svolti sulla rete di distribuzione gas in media pressione interessano i seguenti impianti ed apparecchiature:
- esalatori (per la rilevazione di eventuali perdite di gas lungo le condotte interrate);
- organi di intercettazione (valvole);
- livello di concentrazione dell'odorizzante presente in rete;
- sistema di protezione catodica della rete.

Le verifiche e gli interventi manutentivi/correttivi condotti sulle apparecchiature sono effettuati da personale tecnico di AMG Energia o da ditte specializzate esterne.

Le responsabilità specifiche, l'indicazione dei parametri da controllare, la periodicità dei controlli e gli eventuali interventi manutentivi e correttivi da applicare sono descritti all'interno della Istruzione di lavoro Controlli reti di distribuzione in MP e MPA, in base alla quale il personale incaricato registra i controlli effettuati ed il valore di alcuni parametri di processo all'interno di apposita modulistica.

Le operazioni di manutenzione sulla rete sono descritte all'interno della IL Manutenzione Rete M.P..

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

## CONTROLLI CABINA DI PRIMO SALTO

### SCOPO ED AMBITO DI APPLICAZIONE

Lo scopo della presente istruzione di lavoro è descrivere come avviene il controllo visivo e strumentale degli impianti costituenti la stazione di ricezione metano.

### Norme tecniche di riferimento

- **UNI 9167:2020** - Stazioni di controllo della pressione e di misura del gas, connesse con le reti di trasporto. Progettazione, costruzione e collaudo.
- **UNI 7133-1:2019** - Odorizzazione di gas per uso domestico ed usi similari. Termini e definizioni.
- **UNI 7133-2:2019** - Odorizzazione di gas per uso domestico e similare - Parte 2: Requisiti, controllo e gestione.
- **UNI 9571-1:2012** - Impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale. Sorveglianza
- **UNI 9463-1:2012** Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari – Termini e definizioni.
- **UNI 9463-2:2012** Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari - Impianti di odorizzazione – Progettazione, costruzione, collaudo e sorveglianza.
- **UNI 9463-3:2012** Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari - Depositi di odorizzante - Costruzione, costruzione ed esercizio.
- **UNI 9463-4:2012** Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari - Modalità di fornitura odorizzante.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

## **RESPONSABILITA'**

Responsabili della applicazione della presente istruzione di lavoro sono:

- il responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas;
- gli assistenti addetti alla gestione ed alla manutenzione degli impianti M.P.;
- i collaboratori del reparto IMPG.

## **ATTIVITA'**

### **Funzionamento della stazione di ricezione gas naturale.**

La stazione di ricezione gas naturale rappresenta il punto di connessione della rete di trasporto gas naturale SNAM con le reti di distribuzione di competenza di AMG Energia.

In tale cabina sono svolte essenzialmente le seguenti funzioni:

- Prima riduzione della pressione del metano (24÷70 bar) alla pressione della rete di distribuzione M.P. (attualmente 3,5 bar);
- Misura fiscale del metano prelevato;
- Odorizzazione del metano.

La prima funzione è attuata da due linee di riduttori di pressione, delle quali una normalmente in esercizio e l'altra in riserva (entrata in funzione automatica), dal funzionamento meccanico ed autostabilizzante.

Una linea di riduzione è composta essenzialmente dai seguenti organi (da monte a valle): Valvola di sezionamento di monte, Filtro a cartuccia, Scambiatore di calore ad acqua per preriscaldamento con termoregolatore, Regolatore "Monitor", Regolatore "Riduttore", Valvola di sezionamento di valle. Nel collettore di valle è inserita una valvola di sicurezza con scarico in atmosfera con taratura pari a 5 bar. Lo scopo di tale organo è di evitare il verificarsi di sovrappressioni in rete.

Nella fase di espansione il gas subisce un brusco raffreddamento (approssimativamente 1 °C per 1 bar di riduzione di pressione) e pertanto, per evitare il congelamento degli organi di regolazione delle linee di riduzione è necessario che il gas metano immesso nelle linee di decompressione sia preventivamente riscaldato. Il preriscaldamento è realizzato ad opera di una batteria di caldaie industriali a metano (Locale Caldaie), supportante gli scambiatori di calore posti direttamente sulle linee di riduzione a valle dei filtri. L'intero processo è monitorato da una serie di sensori.

La misura fiscale del metano prelevato viene effettuata con un sistema volumetrico di portata supportato da sensori di pressione, temperatura e densità relativa del gas, posti a valle delle linee di riduzione, quindi un calcolatore (Locale Calcolatore) elabora le misure ed effettua la presentazione e stampa dei parametri relativi alla portata. L'impianto elettrico collegato alla rete ENEL è inoltre asservito da un gruppo elettrogeno ed un gruppo di continuità dimensionati in modo tale da garantire la necessaria autonomia in caso di mancanza di energia elettrica di rete.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

L'odorizzazione del gas è realizzata da un sistema di dosaggio automatico computerizzato il cui quadro di gestione e comando si trova nel Locale calcolatore (PLC); il sistema si compone essenzialmente di due pompe di iniezione, delle quali una normalmente in funzione e l'altra in riserva, inoltre dell'impianto per il caricamento e lo stoccaggio del liquido odorizzante (Locale Odorizzazione), costituito da una miscela di mercaptani. Il sistema è completato da una valvola automatica per l'odorizzazione a lambimento nel caso di avaria del sistema ad iniezione.

### **Controlli da effettuare nella stazione di ricezione gas naturale.**

L'operatore ai controlli è tenuto a rispettare scrupolosamente quanto segue ed a compilare in modo completo e firmare le schede dei controlli. Provvede inoltre a trascrivere giornalmente i dati rilevati sulle copie in deposito presso la stazione.

#### **Controlli generali quotidiani**

I cancelli di accesso devono essere rinvenuti ben chiusi;  
 Il sistema di illuminazione dell'area deve essere funzionante.  
 Controllare il livello dell'acqua nei serbatoi di stoccaggio ed annotarne il valore sulla Scheda controlli - voce "Livello Serbatoi"; se tale livello è inferiore a 400 mm avvertire immediatamente il responsabile per il reintegro della scorta.

#### **Controlli generali settimanali**

Controllare il corretto funzionamento del gruppo elettrogeno disinserendo l'interruttore generale dell'energia elettrica; una volta verificato l'avviamento dello stesso, dopo alcuni minuti, verificarne lo spegnimento dopo aver reinserito l'interruttore generale. Controllare ed eventualmente rabboccare il livello del gasolio nel serbatoio di alimentazione.

Verificare il corretto funzionamento del sistema di odorizzazione automatico.  
 Verificare il corretto funzionamento dei gruppi di continuità (led di allarme spenti).  
 Spurgare gli scambiatori di calore delle tre linee.  
 Accertarsi che la lampada antideflagrante in dotazione alla stazione sia efficiente.

#### **Controlli quotidiani Sistema di Misura Fiscale**

Verificare che la stampante del calcolatore abbia regolarmente registrato i valori (alla mezzanotte) relativi ai dati di erogazione del giorno precedente e che il codice binario della diagnostica di errore sia "0000".

Verificare che il nastro inchiostrente sia carico e la carta della stampante sufficiente per almeno un'altra settimana; eventualmente sostituirli e verificare che la scorta residua sia adeguata. Comunicare al responsabile se la scorta si è esaurita.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

Verificare che i pennini del registratore dei parametri di processo BAUER siano efficienti e che vi sia carta sufficiente per almeno un'altra settimana; eventualmente sostituirli e verificare le relative scorte come sopra.

Trascrivere su M 7.31 Scheda controlli Casuzze 1 - voce "Computer" il totale del gas erogato il giorno precedente, l'orario ed il valore della massima portata istantanea; verificare che i valori registrati dai due calcolatori non si discostino tra loro per più del 2%. Verificare che il valore di densità relativa sia di circa 0,65 kg/stm3 e trascriverlo.

### **Controlli quotidiani Sistema di Odorizzazione**

Al pannello PLC verificare l'accensione delle spie "Controllo Locale" e di una delle pompe "PXXXA" o "PXXXB". Se una delle pompe è in blocco prendere nota del messaggio di errore sul display verificando che il sistema a lambimento sia entrato in funzione. Attivare l'altra pompa osservando la seguente procedura:

- Pressare il pulsante "Arresto";
- Commutare il selettore pompa sull'altra posizione;
- Pressare il tasto "Marcia", assicurandosi che la spia della relativa pompa si accenda;
- Prendere nota del numero di ore di funzionamento delle due pompe.
- Assicurarsi che la nuova pompa sia entrata in funzione e che il sistema a lambimento si sia disinserito (Locale Odorizzazione);
- Avvertire in ogni caso il responsabile.

Verificare che la stampante del PLC di odorizzazione abbia nastro carico e carta sufficiente per almeno un'altra settimana; eventualmente sostituirli e verificare che le scorte residue siano adeguate. Comunicare al responsabile se le scorte sono esaurite. Trascrivere su Scheda controlli – voce "PLC" i dati di livello odorizzante %, di concentrazione odorizzante impostata, di concentrazione odorizzante istantanea (IN1/IN2) da display, inoltre la quantità di odorizzante impiegato in grammi (moltiplicare per 10) da stampa a mezzanotte relativa al giorno precedente. Calcolare ed annotare sulla scheda la concentrazione media di odorizzante per il giorno precedente moltiplicando per 1000 il peso in grammi dell'odorizzante impiegato e dividendo tale valore per il totale del gas erogato il giorno precedente (da calcolatore).

### **Controlli quotidiani nel locale odorizzazione**

Verificare i livelli del liquido odorizzante nei serbatoi di stoccaggio e di servizio. Se il serbatoio di stoccaggio è vuoto (livello minimo 5,3 lt) ed il serbatoio di esercizio presenta livello inferiore a 200 mm è necessario effettuare un travaso e pertanto avvertire il relativo responsabile.

Se il livello del liquido nel serbatoio di esercizio è inferiore a 120 mm o se il livello odorizzante % è minore di 45.0, effettuare un travaso odorizzante seguendo tale procedimento:



AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

- Aprire la valvola equilibrio pressioni (contrassegnata con nastro rosso) del serbatoio di esercizio;
- Aprire molto lentamente la valvola equilibrio pressioni (contrassegnata con nastro rosso) del serbatoio di stoccaggio;
- Equilibratesi le pressioni nei due serbatoi, aprire lentamente le valvole di travaso (contrassegnata con nastro verde) dei due serbatoi;
- Una volta raggiunto il livello di 220÷240mm nel serbatoio di esercizio, o svuotato quello di stoccaggio, chiudere, con manovra lenta, prima le valvole di travaso e quindi quelle di equilibrio pressioni;
- Annotare e comunicare tale operazione ai responsabili.

L'operatore, durante la fase di travaso, non deve allontanarsi dal locale finché tale operazione non è completata, onde evitare l'accidentale totale riempimento del serbatoio di servizio.

Verificare che nelle connessioni e nel resto dei componenti del sistema di odorizzazione non vi siano perdite; in caso contrario informare immediatamente il responsabile.

Accertarsi che una pompa (PXXXXA o PXXXXB) sia in funzione.

Annotare nella Scheda controlli – voce “Locale Odorizzazione” i valori dei livelli nei due serbatoi, dei millimetri (o litri) di odorizzante impiegato nelle precedenti 24 ore (per differenza livello serbatoio di esercizio attuale e del giorno precedente), inoltre quale pompa è in funzione.

### **Controlli quotidiani in sala riduttori**

Indossare la cuffia antirumore prima di accedere alla Sala Riduttori.

Verificare ed annotare sulla Scheda controlli – voce “Sala Riduttori” che la pressione d'esercizio sia di 3,0 bar e che la linea in esercizio sia effettivamente contrassegnata dal cartellino “LINEA IN ESERCIZIO”; se è in funzione una linea di riserva e quella normalmente in esercizio non eroga, avvertire immediatamente il personale responsabile.

Verificare che le tubazioni dell'acqua per il riscaldamento dei piloti siano calde.

Annotare la pressione d'esercizio del riduttore a servizio della centrale termica di preriscaldamento, verificare che la pressione di valle di tale riduttore sia di circa 20 mbar.

Annotare il valore della pressione nel collettore di monte e verificare che tale valore non sia al di fuori del campo 24÷70 bar, eventualmente avvertire immediatamente il responsabile.

Verificare che i manometri differenziali dei filtri a secco delle tre linee non segnalino intasamento e barrare le apposite caselle sulla scheda.

Al registratore “Triplex” verificare che vi sia carta sufficiente per almeno un'altra settimana; eventualmente sostituirla ed assicurarsi che la scorta residua sia adeguata. Dare la carica al registratore. Scorrendo i grafici relativi al giorno precedente, verificare il corretto andamento degli stessi (assenza di sbalzi improvvisi o eccessive ondulazioni) ed annotare sulla scheda i seguenti valori: portata massima percentuale (non deve eccedere il 90%) e relativo orario, pressioni percentuali massima e minima, temperature

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

gas massima e minima (non deve essere al di sotto di 5°C); per qualsiasi anomalia avvertire immediatamente il responsabile.

Verificare visivamente le condizioni dei vari impianti nell'intero locale; con l'ausilio di un esplosimetro a sicurezza intrinseca, assicurarsi dell'assenza di eventuali perdite di metano, in special modo in corrispondenza delle connessioni flangiate, filettate e dei raccordi ad ogiva.

### **Controlli quotidiani nel locale caldaie**

Annotare quali pompe di circolazione acqua siano in funzione ed eventualmente, in caso di guasto, avviare la pompa di riserva. Verificare il livello acqua nei vasi di espansione.

Controllare una per una le caldaie, verificando che le fiammelle piloti anteriori e posteriori siano tutte accese; in caso di blocco di una caldaia operare nel modo seguente:

- Verificare l'azionamento dell'accenditore piezoelettrico;
- Verificare che la fiammella pilota si accenda;
- In caso di mancata accensione, dopo ripetuti tentativi azionare i pulsantini di sblocco sicurezza sul quadro principale.

Avvertire il responsabile nel caso in cui tale procedura non sia sufficiente al ripristino delle caldaie

Annotare il valore medio delle letture dei manometri di pressione e dei termometri dell'acqua nei collettori di valle delle caldaie.

### **Attività di manutenzione programmata**

La manutenzione della cabina di primo salto prevede 2 interventi all'anno.

I controlli e le tarature effettuate (stato della cabina e dell'impianto, manovrabilità valvole, controlli sulle linee di regolazione e tarature, controlli sulle caldaie produzione acqua calda etc.) sono registrate sul "rapportino di lavoro" che viene custodito c/o l'ufficio IMPG. Copia del rapportino di lavoro è conservato in evidenza anche presso l'impianto.

Per quanto concerne l'impianto di odorizzazione sono previsti due interventi annui di manutenzione programmata che prevedono la sostituzione delle guarnizioni ed il controllo del funzionamento della pompa e del software. Il gruppo statico di continuità viene verificato due volte l'anno (pulizia interna, verifica batterie, controllo allarmi e segnalazioni etc.)

La registrazione degli interventi (rapporti di lavoro/foglio di prestazione) è archiviata dal responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione.

Tutte le anomalie riscontrate sugli impianti, oltre ad essere riportate sul modulo Rapporto Controlli-Rilievi-Manutenzione Impianti M.P., in cui si specificano anche i rapporti di non conformità e di azioni correttive/preventive redatti, e sulla Scheda controlli – voce "Note", devono essere comunicate tempestivamente agli assistenti reperibili.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

**Si raccomanda la corretta e completa compilazione dei moduli sopra citati, che dovranno essere controllati, verificati ed accettati dal Responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione.**

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

## CONTROLLI E VERIFICHE FUNZIONALI IMPIANTI DI RETE MP ED MPA

### SCOPO ED AMBITO DI APPLICAZIONE

La presente istruzione di lavoro descrive le modalità con cui AMG Energia effettua i controlli sulle reti di distribuzione in M.P. e M.P.A. ed impianti connessi al fine di rilevare malfunzionamenti e/o manomissioni agli impianti di distribuzione del gas naturale. L'attività descritta si integra quindi con l'attività di sorveglianza svolta con l'attività di ricerca sistematica delle fughe (IL Ricerca Sistematica fughe di gas).

### Norme tecniche di riferimento

- **UNI 10702-1:2019** - Sistemi di controllo della pressione e/o impianti di misurazione del gas funzionanti con pressione a monte compresa tra 0,04 bar e 12 bar - Parte 1: Sorveglianza del controllo della pressione;
- **UNI 8827-1:2015** - Sistemi di controllo della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 bar e 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo - Parte 1: Generalità
- **UNI 8827-2:2015** - Sistemi di controllo della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 bar e 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo - Parte 2: Sistemi di controllo
- **UNI 9034:2004** - Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minore/uguale 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione;
- **UNI 9036:2015** - Gruppi di misura - Prescrizioni di installazione;
- **UNI 9165:2004** - Reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar. Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.
- **UNI 11354:2015** - Dispositivi di intercettazione per reti di distribuzione e/o trasporto del gas. Valvole a farfalla;
- **UNI EN ISO 17292:2016** - Valvole a sfera metalliche per l'industria petrolifera, petrolchimica ed affini
- **UNI 7133-1-2-3-4:2019** - Odorizzazione di gas per uso domestico e similare.
- **UNI 10166:1993** - Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Posti di misura;
- **UNI 10167:1993** - Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Custodie per dispositivi e posti di misura.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

- **UNI 10405:1995** - *Protezione catodica di condutture metalliche interrate. Localizzazione del tracciato, di falle nel rivestimento e di contatti con strutture estranee;*
- **UNI 10428:1994** - *31/12/1994 - Protezione catodica di condutture metalliche interrate. Impianti di drenaggio unidirezionale;*
- **UNI 10611:1997** - *31/07/1997 - Rivestimenti isolanti di strutture metalliche interrate da associare alla protezione catodica. Criteri di progettazione e controllo;*
- **UNI 10835:1999** - *30/11/1999 - Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Anodi e dispersori per impianti a corrente impressa - Criteri di progettazione e installazione;*
- **UNI 10950:2001** - *31/05/2001 - Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Telecontrollo dei sistemi di protezione catodica;*
- **UNI EN 13509:2004** - *Tecniche di misurazione per la protezione catodica*
- **UNI CEI 8:1997** - *30/06/1997 - Dispositivi di protezione catodica. Alimentatore di protezione catodica;*
- **UNI EN 12068:2002** - *01/01/2002 - Protezione catodica - Rivestimenti organici esterni per la protezione dalla corrosione delle tubazioni di acciaio interrate o immerse da associare alla protezione catodica - Nastri e materiali termo restringenti;*
- **UNI EN 12954:2019** - *Principi generali di protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse*

## RESPONSABILITA'

Responsabili della applicazione della presente istruzione di lavoro sono:

- il responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas;
- gli assistenti addetti alla gestione ed alla manutenzione degli impianti M.P.;
- i collaboratori del reparto IMPG.

## ATTIVITA'

### Attrezzature e strumentazione in dotazione agli addetti ai controlli

- Autovettura Panda Van dotata di estintore;
- Esplosimetro;
- Multimetro digitale;
- Medor palmare;
- Set di chiavi per accedere a cabine, periferiche, alimentatori;
- Planimetrie complete degli impianti di distribuzione M.P. – M.P.A.;

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

- Schede tecniche degli impianti e raccolta dati significativi dei parametri principali;
- Cassetta porta-attrezzi provvista di chiave a rullino, nastro teflon, cacciaviti assortiti, pinza, giratubi 1”;
- Bomboletta Revelgas;
- Nastro vedo e nastro giallo con dicitura “Tubo Gas”.

### **Attività principali di controllo**

Di seguito si riportano le principali operazioni di verifica e controlli impianti svolte dagli operatori addetti:

- Verifica integrità e buono stato di conservazione impianti M.P.– M.P.A.
- Controllo funzionale dei Gruppi di decompressione (G.R.) di I e II salto, di rete e relative out-station – G.R. di utenza con relativi misuratori e correttori di volume.
- Controllo funzionale degli alimentatori di protezione catodica e rilievi nei punti di misura della d.d.p.
- Rilievo grado di odorizzazione del gas distribuito.
- Ricerca fughe con controlli ciclici su tutti gli esalatori ed in tutte le camerette posizionate lungo la rete M.P. – M.P.A..

### **Verifica integrità impianti M.P. – M.P.A.**

Consiste nel controllo diretto sul campo delle reti di distribuzione e degli impianti connessi, al fine di rilevare o preferibilmente prevenire quei danneggiamenti che possono essere causati da cantieri di scavo. Possibili danni consistono in:

- rivestimento per la protezione anticorrosione passiva di condotte in acciaio asportato o graffiato in profondità;
- condotte ed organi di intercettazione e sezionamento deformati;
- manufatti demoliti ( camerette, pozzetti, conchiglie, ecc... );
- chiusini e/o coperchi camere di manovra ricoperti da asfalto;
- cavi di P.C. e trasmissione dati tranciati o con isolamento danneggiato.

L’addetto ai controlli è tenuto a percorrere con automezzo aziendale attrezzato gli assi viari ove ricadono i servizi AMG Energia, seguendo quanto alla scheda Pianificazione Ispezioni, Verifiche funzionali e Manutenzioni GR e GRF, ed avvalendosi delle opportune planimetrie secondo la pianificazione predisposta dal Responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas sul modulo Pianificazione Verifica funzionale impianti di rete M.P. gas. Il Responsabile si occupa anche degli aggiornamenti e/o integrazioni di detto piano. Qualora egli rilevi un cantiere in atto, deve accertarsi se esso interessa gli impianti aziendali ed eventualmente che questi non abbiano subito danni. Occorre in ogni caso informare il responsabile di cantiere della eventuale presenza del ns. servizio

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

utilizzando l'apposito "Modulo Notifica Presenza Impianti Aziendali", da compilare in modo chiaro e da far controfirmare.

Se viene accertata una manomissione, l'addetto ai controlli deve effettuare delle fotografie e compilare quindi in contraddittorio il "Verbale di constatazione danni" con il responsabile del cantiere. Deve in ogni caso dare comunicazione tempestiva all'assistente responsabile.

Nel caso in cui l'addetto ai controlli rilevi un cantiere di AMG Energia incustodito, deve accertarsi che la segnaletica sia in ordine e che lo scavo non possa costituire comunque pericolo per i passanti. Nel caso di scavo aperto esso deve venire ricoperto da lamiera di adeguata dimensione e comunque transennato ed evidenziato da apposita segnaletica; quest'ultima (nastro segnalatore, cartelli con freccia deviazione ecc..) deve essere visibile ad almeno 50 m sia nelle ore diurne che, integrata da lumini a gasolio o lampeggianti a batteria, nelle ore notturne.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

## **Controllo Gruppi di decompressione (G.R.) II salto di rete e relative out-station – G.R.F. di utenza e relativi misuratori e correttori di volume**

### **Descrizione gruppi di decompressione II salto**

Si intende come gruppo di riduzione il complesso degli organi attivi, delle tubazioni, degli organi di intercettazione e di raccordo, che hanno il compito di ridurre la pressione del gas in distribuzione dalla pressione della rete primaria (3,5 bar) alla pressione di alimentazione delle rete di distribuzione finale (G.R. di II salto – 20 mbar) o delle apparecchiature di utilizzo (G.R.F.).

I G.R. si possono suddividere in:

- G.R. per alimentazione rete B.P. magliata;
- G.R. per alimentazione rete B.P. in antenna;
- G.R.F. per utenze industriali e/o per altri usi.
- Il G.R. è generalmente composto da (procedendo da tubazione di monte a tub. di valle):
- valvola intercettazione su condotta M.P. in pozzetto;
- giunto dielettrico su linea M.P.;
- valvola di intercettazione in cabina a monte del filtro e dei regolatori;
- manometro analogico per pressione di monte;
- filtro a monte dei regolatori del tipo a cartuccia estraibile con indicatore di intasamento;
- dispositivo di blocco;
- riduttore di emergenza “monitor” (non sempre presente);
- riduttore di servizio “regolatore”;
- valvola di intercettazione pressione di valle;
- manometro analogico pressione di valle;
- valvola di sfioro;
- Giunto dielettrico su linea B.P..

Il G.R. asservito a rete B.P. in antenna è composto da una linea principale ed una linea di riserva.

Il G.R.F. di utenza industriale può essere sia mono che doppia linea, inoltre e' dotato di un sistema di fiscalizzazione con misuratore e correttore di volume.



AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

### **Verifiche da effettuare su di un gruppo di decompressione**

- Integrità' di tutti i componenti assemblati;
- Valore pressione monte/valle secondo valori impostati e che sono riscontrabili sulle apposite schede tecniche (Scheda Controllo Gruppo di Decompressione II Salto) presenti nell'impianto ed in dotazione;
- Che la linea in erogazione sia la principale (quella che possiede il filtro più grande), nel caso di G.R. in doppia linea;
- Intasamento filtro attraverso la lettura del manometro differenziale;
- Che in regolazione ci sia il "regolatore" e non il "monitor". Qualora entri in funzione il monitor, si ha un aumento consistente della pressione di valle, inoltre l'indicatore di corsa dell'otturatore posto sopra la campana del monitor si trova ad inizio regolazione (asticina parzialmente a vista);
- Che non siano entrate in funzione le valvole di blocco; prima di riarmarle accertarsi della causa ed informare immediatamente il responsabile reperibile, al fine di organizzare eventuali operazioni necessarie al ripristino delle normali condizioni;
- Che la valvola di sfioro non sia mai intercettata, e che dalla stessa non trafilino gas in maniera costante e continua. Qualora si riscontri tale anomalia avvisare immediatamente il responsabile reperibile;
- Che nell'area circostante la cabina non vi siano elementi estranei (es: sterpaglie o materiali infiammabili, cassonetti per rifiuti, manifesti affissi direttamente sugli impianti ecc...) che possono pregiudicare la sicurezza dei ns. impianti e l'accesso agli stessi. Se il G.R. è posto all'interno di area recintata, si deve verificare l'integrità di tale recinzione e della relativa segnaletica;
- Che gli impianti siano sempre identificati con l'opportuna segnaletica (qualora sia stata rimossa è necessario reintegrarla);
- Verifica sul display del normale funzionamento dei correttori di volume ove installati, controllando i parametri di funzionamento;
- Verifica dell'integrità della messa a terra.

L'attività di controllo dei gruppi di II salto si svolge con l'ausilio dei moduli Scheda controlli gruppo di decompressione II salto di rete e Scheda controlli gruppo di decompressione II salto di utenza su cui vengono registrati i controlli effettuati.

Riportare i controlli effettuati sul modulo Rapporto Controlli-Rilievi-Manutenzione Impianti M.P .

### **Controllo grado di odorizzazione del gas distribuito**

Questa attività deve essere svolta dagli operatori al fine di verificare che il grado di odorizzazione del gas distribuito si mantenga entro standard prestabiliti secondo scheda Pianificazione controlli grado di odorizzazione del gas distribuito.

Tale controllo può essere effettuato attraverso rilievi olfattivi e/o strumentali.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

Relativamente al metodo strumentale, per la misura viene utilizzato lo strumento palmare “MEDOR”, in grado di rilevare in tempi molto brevi la concentrazione dell’odorizzante nel metano espressa in mg/m<sup>3</sup>.

Lo strumento si adopera come segue:

Si collega la cella di misura tramite tubicino in dotazione ad una presa di gas, in precedenza adeguatamente spurgata e con l’accortezza che la pressione del gas sia bassa (circa 20 mbar) al fine di non danneggiare il sensore; si attende quindi che il valore sul display dello strumento si stabilizzi. Annotare quindi sulla scheda Pianificazione controlli grado di odorizzazione del gas distribuito.

I valori attesi da rilevare sono compresi nel campo 8-16 mg/mc. Qualora si riscontrassero misurazioni al di fuori di tale intervallo, registrate nella scheda Pianificazione controlli grado di odorizzazione del gas, il responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas valuta l’opportunità di intraprendere le necessarie azioni correttive.

Questi controlli sulla concentrazione di odorizzante vengono effettuati su punti significativi della rete di distribuzione codificati ed elencati sulla scheda Pianificazione controlli grado di odorizzazione del gas distribuito.

Inoltre annualmente si effettuano dei rilievi sulla concentrazione di odorizzante, in accordo con la norma UNI 7133, da parte di laboratorio esterno accreditato che rilascia evidenza dei risultati ottenuti certificati SIT con evidenza della catena di riferibilità. I controlli sono effettuati due volte l’anno su un campione di 22 rilevazioni per volta. La documentazione contrattuale e l’evidenza dei rilievi effettuati è archiviata a cura del responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas.

### **Ricerca fughe su impianti fuori terra**

Essa viene svolta dall’addetto ai controlli su tutti gli impianti aziendali fuori terra quali esalatori, gruppi di decompressione, raccordi e/o connessioni e camerette di manovra.

Avvalendosi di appositi strumenti (esplosimetro, schiuma Revelgas, ecc..) vengono quindi verificate eventuali perdite di gas sui componenti sopra citati.

I tubi sfiato, disposti ad intervalli regolari su tutta la rete M.P. M.P.A. devono essere controllati ciclicamente; essi sono provvisti di un tappo per l’inserimento di una sonda misura, ma è possibile in ogni caso controllare direttamente sull’esalatore.

L’esplosimetro è uno strumento dotato di sensore per il rilevamento della percentuale di CH<sub>4</sub> nell’aria; tale percentuale viene presentata su un display a cristalli liquidi. Se il valore misurato supera il limite inferiore di esplosività (LIE=5,0%) si attiva un segnale di allarme acustico/luminoso. Se tale valore è al di sopra del limite superiore di esplosività (LSE=15%), lo strumento commuta automaticamente la scala di lettura e fornisce la concentrazione percentuale rilevata (fino al 100%).

La misura si effettua come segue:

- azionare l’interruttore per l’accensione dello strumento e attendere che il display si stabilizzi sullo zero,
- connettere la sonda con calamita al sensore, avendo verificato preventivamente lo stato del filtro;

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

- aspirare quindi tramite pompetta campioni d'aria in prossimità del punto da controllare e continuare finché la misura sul display non si è stabilizzata; si deve avere cura di evitare di non aspirare polvere e soprattutto acqua per evitare il danneggiamento del sensore;
- a fine attività spegnere lo strumento ed avere cura di ricaricarlo riponendolo sull'apposito supporto.

Nel caso in cui sia riscontrata la presenza di gas occorre, dopo averne accertata l'origine, intervenire con le attrezzature in dotazione per la completa eliminazione della fuga; nel caso in cui ciò non fosse possibile è necessario informare tempestivamente l'assistente responsabile, rimanendo sul posto e delimitando l'area interessata (es. nastro segnalatore) al fine di salvaguardare la sicurezza e la pubblica incolumità.

A fine attività l'operatore ai controlli è tenuto a compilare e consegnare al responsabile il rapporto giornaliero Rapporto Controlli-Rilievi-Manutenzione Impianti M.P. descrivendo tutte le anomalie riscontrate o scavi ricadenti su ns. impianti.

**Si raccomanda la corretta e completa compilazione dei moduli sopra citati, che dovranno essere controllati, verificati ed accettati dal Responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas.**

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

## MANUTENZIONE RETE MEDIA PRESSIONE

### SCOPO ED AMBITO DI APPLICAZIONE

La presente Istruzione di lavoro definisce le modalità operative per la corretta esecuzione di interventi sulla rete sottostradale di Media Pressione in esercizio e si applica a tutti gli interventi programmati e sistematici da svolgere sulla rete di distribuzione gas di MP, in esercizio, da parte di personale di AMG Energia.

L'istruzione di lavoro riguarda anche le modalità di manovra e controllo di tenuta degli organi di intercettazione, nonché eventuali esclusioni di cabine di decompressione gas di rete o d'utenza, ubicate sul tratto di rete interessato.

### Norme tecniche di riferimento

- *UNI 10576:2018 - 30/04/1996 - Protezione delle tubazioni gas durante i lavori nel sottosuolo.*
- *UNI 9034:2004 - Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minore/uguale 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione.*
- *UNI 9165:2004 - Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.*
- *UNI EN 12068:2002 - 01/01/2002 - Protezione catodica - Rivestimenti organici esterni per la protezione dalla corrosione delle tubazioni di acciaio interrate o immerse da associare alla protezione catodica - Nastri e materiali termo restringenti.*
- *UNI EN 12954:2019 - Principi generali di protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse*
- *UNI 9860:2006 - Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.*

### Dotazione antinfortunistica stradale

Attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo ed a proteggere gli operatori da rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

## **RESPONSABILITA'**

Responsabili della applicazione della presente istruzione di lavoro sono:

- il responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas;
- gli assistenti addetti alla gestione ed alla manutenzione degli impianti M.P.;
- i collaboratori del reparto IMPG;
- il responsabile del settore impianti e rete Bassa Pressione (RIBPG);
- gli assistenti ed i collaboratori del reparto IBPG.

## **ATTIVITA'**

### **Automezzi ed attrezzature impiegate per gli interventi**

#### **Automezzi**

- Furgoni (Ducato) dotazione standard;
- Furgone (Officina mobile) con motosaldatrice ed attrezzatura per saldature acciaio;
- Autocarro con gru;
- Autogrù t. 30;
- Motocompressore.

#### **Attrezzature**

- Palloni otturatori in vari diametri;
- Tamponi otturatori ad espansione a più stadi, vari diametri;
- Azoto tecnico compresso in bombole (pacco di bombole o carro bombolaio) con riduttore di pressione, manichette e preriscaldatore nel caso del carro;
- Estintori portatili a polvere fluobrene o CO<sub>2</sub>;
- Caminetti di sfianto;
- Torce per spurghi all'atmosfera;
- Manografi registratori;
- Spezzoni di tubo flessibile in gomma armata, vari Dn e lunghezze, Pn10, muniti alle estremità di raccordi a serraggio rapido per by-pass;
- Piastrine e cavi per continuità elettrica (acciaio);
- Chiave dinamometrica con bussole di varie aperture;
- Tagliatubi manuali di vario tipo e diametro;
- Seghetti alternativi per condotte;

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

- Cinghie di imbracatura per il sollevamento dei pezzi;
- Accoppiatori per realizzare la giunzione di tubi e pezzi speciali;
- Teli ignifughi;
- Foratubi per condotte in acciaio;
- Bombolette per la rilevazione di fughe gas;
- Tagliatubi pneumatici per diametri di condotta superiori a Dn 350;
- Aspiratore / ventilatore idraulico;
- Attrezzatura minuta (dotazione standard dell'automezzo);
- Mezzi di illuminazione (per interventi notturni);
- Lamiere di separazione;
- Elettroutensili manuali con cavi elettrici di prolunga;
- Gruppi elettrogeni carrellati;
- Foratrice e tamponatrice Ravetti per diametri di condotta fino a Dn 300;
- Accoppiatori di centraggio.

## **Definizioni operative**

### **Rete M.P.**

Rete di distribuzione gas sotto stradale di Media Pressione costituita dall'insieme di condotte di 4° e 5° specie, come definito dal D.M. 16/04/2008 – “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8”.

### **Intervento di esercizio**

Sequenza logica di operazioni manutentive o modificative su condotta della rete di distribuzione sottostradale gas di Media Pressione contenente gas naturale che comporta la realizzazione di soluzioni di continuità della condotta stessa e che richiede particolari accorgimenti atti a prevenire e controllare eventuali fuoriuscite di gas nonché a mantenere le condizioni erogative richieste.

## **Modalità operative**

### **Verifiche ed adempimenti preliminari**

Per svolgere le attività descritte nella presente istruzione di lavoro l'addetto di squadra utilizza i dispositivi di protezione individuale elencati nel documento “dotazione antinfortunistica individuale”. Le dotazioni sono stabilite in base alla mansione svolta e sottoscritte dall'addetto per ricevuta.

Prima di dar corso a qualsiasi intervento sulla Rete MP, è necessario provvedere allo stacco dell'impianto di protezione catodica per il tempo necessario all'esecuzione dell'intervento.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

Quando l'esecuzione dei lavori richieda l'impiego di azoto in quantità significativa all'interno dello scavo o cameretta, deve sempre essere utilizzato apposito ventilatore/aspiratore.

Tutte le attrezzature necessarie all'esecuzione del lavoro dovranno essere trasportate in cantiere solo previa verifica della loro efficienza.

Gli scavi, fosse o trincee al cui interno dovrà essere eseguito l'intervento sulla condotta gas in esercizio, dovranno essere oggetto delle seguenti verifiche:

- esistenza di spazio sufficiente attorno alla condotta per l'agevole esecuzione del lavoro;
- garanzia di stabilità delle pareti ovvero, presenza di armature di sostegno in caso contrario o quando la profondità dello scavo superi 1,50 metri;
- assenza sul ciglio dello scavo di materiali o attrezzature in genere che, in caso contrario, dovranno essere allontanate.

Nelle immediate vicinanze del luogo di lavoro dovranno essere presenti un minimo di due estintori portatili a polvere aventi capacità di almeno 6 Kg cadauno.

## **Esecuzione degli interventi**

### **Normalizzazione di giunzioni filettate o flangiate mediante scatolatura**

Tale intervento ha la funzione di eliminare preventivamente giunzioni filettate e flangiate di classe inferiore a Pn16 – ANSI 150 realizzate in epoche precedenti l'entrata in vigore della normativa attuale ed eventualmente ancora presenti sulla rete di distribuzione MP.

In caso di presenza di dispersioni di gas dalle succitate giunzioni, le operazioni di scatolatura saranno realizzate solo dopo la riparazione provvisoria di queste.

Le scatolature potranno essere realizzate anche per la definitiva riparazione di soluzioni di continuità della condotta (ulcerazioni, fratture, danni, ecc.), qualora non venga ritenuta opportuna la sostituzione immediata del tratto di condotta interessato.

Le scatolature saranno realizzate tramite spezzoni di tubi e lamiere opportunamente sagomati e saldati, in modo da formare una vera e propria "scatola" a tenuta di tipo e dimensioni variabili in funzione del diametro della condotta sulla quale si opera e dell'elemento da scatolare, che possa contenere la parte della condotta fonte di possibili dispersioni.

Per l'esecuzione delle saldature e dei controlli non distruttivi valgono le stesse prescrizioni applicabili per le tubazioni in acciaio e definite dalla relativa istruzioni per il processo di saldatura su tubazioni in acciaio.

### **Inserimento o sostituzione di pezzi speciali**

Per l'inserimento o la sostituzione di pezzi speciali su condotte appartenenti alla rete MP in esercizio sono necessarie le operazioni di seguito cronologicamente descritte:

1. Eseguire la rimozione del rivestimento protettivo della condotta, dove necessario.
2. Eseguire il ripristino della continuità elettrica.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

3. Saldare i fitting gas di tamponamento di diametro idoneo, opportunamente distanziati sulla condotta.
4. Seguire quindi le istruzioni d'uso dei sistemi di tamponamento adottati (macchina STOP/SYSTEM Ravetti ).
5. Per diametri superiori a Dn 300 le operazioni di foratura e tamponamento vengono eseguite direttamente da personale Ravetti che utilizza macchine tamponatrici idrauliche predisposte per by-pass in campana fino a Dn 4”.
6. Saldare sulla condotta i manicotti filettati d'acciaio di diametro adeguato per l'inserimento di palloni otturatori di sicurezza (vedi *IL Processo di saldatura su tubazioni in acciaio* ).
7. Forare i fitting gas mediante macchina foratubi mod.30/255 Ravetti.
8. Realizzare il by-pass a cavallo del punto da sezionare, attraverso le campane della macchina Stop/System e porlo in servizio mediante apertura delle valvole.
9. Intercettare il flusso di gas sulla condotta interessata con macchina tamponatrice Stop/System.
10. Forare i T.O.R. Dn 2” e collegare a questi le torce di spurgo bruciando il gas residuo fino al raggiungimento del valore di pressione che consente l'inserimento dei palloni otturatori di sicurezza.

Qualora la pressione rilevata alle torce di spurgo risultasse troppo elevata per l'inserimento dei palloni, a causa della scarsa tenuta del tampone, si tenterà dapprima di migliorare la tenuta del tampone agendo sulla macchina tamponatrice; in caso di insuccesso l'intervento dovrà essere sospeso e potrà essere ripreso solo dopo aver provveduto alla deovalizzazione della sezione della condotta in acciaio con utilizzo di apposite apparecchiature.

Qualora il valore della pressione all'interno del tratto intercettato risulti tale da consentire l'inserimento dei palloni otturatori di sicurezza, si procede allo spegnimento delle torce, alla foratura della condotta in corrispondenza dei manicotti e all'introduzione dei palloni otturatori di sicurezza.

Nell'eventualità di presenza di minimi trafiletti di gas dal tampone si procede alla riaccensione delle torce in modo da stabilizzare la pressione agente sui palloni ad un valore inferiore a quello di tenuta dei palloni stessi.

11. Bonificare il tronco da sezionare compreso tra i palloni con gas inerte.
12. Sezionare sotto battente di gas inerte la condotta.
13. Estrarre il tronchetto con interposizione di separatori metallici.
14. Inserire il pezzo speciale e realizzare, sotto battente di gas inerte, le due giunzioni saldate come indicato dalla relativa istruzione di lavoro.
15. Spegnerle le torce ed arrestare l'immissione di gas inerte.
16. Rimuovere i palloni e chiudere con tappi filettati i manicotti.
17. Bonificare dal gas inerte con gas metano il tratto di condotta intercettato.



AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

18. Riequilibrare le pressioni nel tratto intercettato attraverso il collegamento tra la campana della macchina Tamponatrice e il T.O.R. sulla condotta.
19. Rimuovere la torcia e chiudere i T.O.R.
20. Rimuovere i tamponi.
21. Smontare il by-pass previa chiusura delle valvole relative.
22. Chiudere i fitting gas mediante inserimento di tappo ad espansione ed apposizione di flangia cieca.
23. Scatolare i manicotti/pallone come da punto 4.2.1. della presente istruzione di lavoro.
24. Verificare con soluzione saponosa la perfetta tenuta a pressione delle saldature eseguite.
25. Rimuovere il collegamento provvisorio di continuità elettrica.
26. Eseguire i controlli non distruttivi delle saldature realizzate.
27. Ripristinare il rivestimento protettivo della condotta.

#### **ASPETTI RELATIVI ALL'AMBIENTE**

L'aspetto ambientale prevalente e caratteristico dei lavori sulle reti di distribuzione gas, presente anche nelle attività di questa istruzione operativa, consiste nella produzione e manipolazione di materiali, scarti, recuperi destinati a rifiuto (piping e raccorderia, misuratori, residui di materiale di consumo e di sigillanti, contenitori vuoti, macerie edili, impurità da filtrazione).

L'assistente provvede alla gestione dell'aspetto ambientale tramite l'ordinata raccolta alle sedi di rientro (depositi intermedi), rispettando le suddivisioni nei diversi contenitori di accumulo per le successive fasi di smaltimento. Gli stessi criteri sono oggetto di prescrizioni, previste anche dalle clausole contrattuali, per le imprese operanti in appalto.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

## PROTEZIONE CATODICA RETE INTERRATA IN ACCIAIO

### SCOPO ED AMBITO DI APPLICAZIONE

Scopo della presente istruzione di lavoro è descrivere le modalità con cui AMG Energia effettua la prevenzione attiva dalla corrosione delle tubazioni interrate in acciaio attraverso il sistema di protezione catodica.

#### Norme tecniche di riferimento

- **UNI 10166:1993** - 01/02/1993 - *Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Posti di misura;*
- **UNI 10167:1993** - *Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Custodie per dispositivi e posti di misura.*
- **UNI 10405:1995** - *Protezione catodica di condutture metalliche interrate. Localizzazione del tracciato, di falle nel rivestimento e di contatti con strutture estranee;*
- **UNI 10428:1994** - 31/12/1994 - *Protezione catodica di condutture metalliche interrate. Impianti di drenaggio unidirezionale;*
- **UNI 10611:1997** - 31/07/1997 - *Rivestimenti isolanti di strutture metalliche interrate da associare alla protezione catodica. Criteri di progettazione e controllo;*
- **UNI 10835:1999** - 30/11/1999 - *Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Anodi e dispersori per impianti a corrente impressa - Criteri di progettazione e installazione;*
- **UNI 10950:2001** - 31/05/2001 - *Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Telecontrollo dei sistemi di protezione catodica;*
- **UNI EN 13509:2004** - *Tecniche di misurazione per la protezione catodica*
- **UNI CEI 8:1997** - 30/06/1997 - *Dispositivi di protezione catodica. Alimentatore di protezione catodica;*
- **UNI EN 12068:2002** - 01/01/2002 - *Protezione catodica - Rivestimenti organici esterni per la protezione dalla corrosione delle tubazioni di acciaio interrate o immerse da associare alla protezione catodica - Nastri e materiali termo restringenti.*
- **UNI EN 12954:2019** - *Principi generali di protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse*

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

## **RESPONSABILITA'**

Responsabili della applicazione della presente istruzione di lavoro sono:

- il responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas;
- gli assistenti addetti alla gestione ed alla manutenzione degli impianti M.P.;
- i collaboratori del reparto IMPG.

## **ATTIVITA'**

### **Principi di funzionamento del sistema di protezione catodica**

Il principio della Protezione Catodica attiva consiste essenzialmente nel mantenere la struttura metallica interrata ad un potenziale elettrico negativo rispetto all'ambiente di posa. Tale effetto è ottenuto tramite dei generatori a corrente continua in bassa tensione in grado di mantenere un valore preimpostato della d.d.p. tra tubazione e terreno contenuto nel campo:  $-0,875 \div -1,90V$ .

I generatori, installati ad intervalli regolari sull'intera rete protetta, sono collegati con il polo negativo alla tubazione e con il polo positivo ad un elemento metallico immerso nel terreno e detto anodo sacrificale (in quanto si corrode quest'ultimo anziché la tubazione).

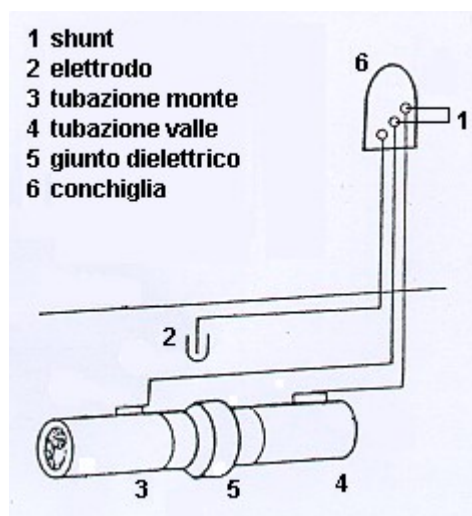
Protezione Catodica attiva e rivestimento passivo (Benda Vetroflex, Bitumi, Catrami di carboni, Resine sintetiche) anticorrosione devono coesistere in quanto eventuali interruzioni di quest'ultimo possono causare dispersioni localizzate di corrente e la conseguente caduta di d.d.p. di protezione a valle di esse.

Per proteggere il sistema da sovratensioni, i generatori sono sempre provvisti di interruttori automatici magnetotermici. Sul pannello frontale dei generatori sono installati degli strumenti di misura che permettono di rilevare il valore della tensione a valle del generatore e la d.d.p. di protezione (Voltmetro) ed inoltre il valore della corrente erogata (Amperometro).

La rete di distribuzione in acciaio è separata elettricamente in più tratti, isolati l'uno dall'altro tramite giunti dielettrici. Per assicurare la continuità elettrica della rete sono installate, in corrispondenza di ogni giunto, delle conchiglie che contengono una morsettiera. A tale morsettiera pervengono tre conduttori saldati rispettivamente a: tubazione a monte giunto, tubazione a valle giunto, elettrodo interrato di riferimento. Nella morsettiera i conduttori saldati ai due tratti di tubazione sono ponticellati tramite uno shunt – vedi schema -.

Alcuni punti di misura sono posti nei pressi dei gruppi di riduzione; in tal caso alla morsettiera pervengono soltanto due cavi e cioè quello relativo all'elettrodo di riferimento ed un secondo saldato alla tubazione in acciaio.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------



## Conduzione del sistema di protezione catodica

### Verifica di un generatore di protezione catodica

Il generatore non necessita di manutenzioni particolari, ma l'operatore addetto ai controlli della rete deve verificare che non manchi mai l'energia elettrica di alimentazione e che gli interruttori di sicurezza siano sempre inseriti. Tale controllo deve essere eseguito soprattutto dopo il verificarsi di avverse condizioni meteorologiche.

- L'addetto ai controlli deve annotare i parametri elettrici della rete, sui moduli Pianificazione Controlli, Rilievi e Misure Impianti di Protezione Catodica e Pianificazione Rilievi Parametri Impianti di Protezione Catodica Telecontrollati;
- rilevandoli direttamente dagli strumenti posti su pannello e/o attraverso il sistema di telecontrollo i seguenti valori:
  - d.d.p. di protezione ( $V_{cc}$ );
  - tensione di uscita del generatore ( $V_{cc}$ );
  - intensità di corrente erogata (A).

Gli ultimi due valori sono generalmente variabili da generatore a generatore in funzione dell'estensione degli impianti asserviti, dello stato degli stessi e della natura del terreno.

L'operatore ai controlli deve inoltre verificare il valore di d.d.p. di protezione letto effettuando una misura con il multimetro in dotazione; egli, dopo avere settato lo strumento nel campo delle tensioni continue ( $V_{cc}$ ), deve collegare i puntali nei morsetti dello stesso colore appositamente predisposti sul generatore. Eventuali discrepanze nelle misure devono essere tempestivamente comunicate all'assistente responsabile del servizio.

Devono essere inoltre effettuate ispezioni e controlli visivi di ogni parte del sistema di protezione (generatori, cavi elettrici, punti di misura, rivestimenti) al fine di ottimizzare lo stato di conservazione degli impianti.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

#### Misura del valore di d.d.p. di protezione

Ogni conchiglia, oltre ai vari generatori, costituisce un punto di misura per rilevare il valore della differenza di potenziale di protezione.

Per effettuare la misura occorre scoprire la morsettiera aprendo il coperchio della conchiglia (con la chiave per viti ad esagono incassato da 5 mm in dotazione), quindi, dopo avere settato il multimetro in dotazione per campo di circa 10 V c.c., occorre collegare il puntale nero al morsetto dell'elettrodo ed il puntale rosso allo shunt o, se non presente, al morsetto del cavo collegato alla tubazione.

Un'analisi più approfondita di tutti i parametri elettrici di protezione catodica delle reti interrate di distribuzione può essere effettuata tramite Data Logger digitale (modello PE-012) e viene condotta nel caso in cui il controllo strumentale abituale o le rilevazioni del sistema di telecontrollo evidenzino le anomalie o malfunzionamenti del sistema di P.C.. Tale strumento è in grado di registrare per un adeguato periodo di tempo un campione di valori e permettere quindi delle successive elaborazioni statistiche degli stessi. Per le modalità di impiego del Data Logger è necessario fare riferimento al relativo manuale d'uso.

I valori rilevati durante i controlli devono essere riportati sui moduli:

- Pianificazione Controlli, Rilievi e Misure Impianti di Protezione Catodica;
- Pianificazione Rilievi Parametri Impianti di Protezione Catodica Telecontrollati;

I moduli vengono consegnati agli assistenti del settore unitamente al modulo Rapporto Controlli – Rilievi - Manutenzione Impianti M.P..

I dati rilevati sono quindi verificati dall'Assistente responsabile degli impianti di Protezione Catodica e dal Responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas ed archiviati sul sistema informatico aziendale per le successive elaborazioni di controllo.

**Si raccomanda la corretta e completa compilazione dei moduli sopra citati, che dovranno essere controllati, verificati ed accettati dal Responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione.**

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

## CONTROLLO E MANUTENZIONE RETE BASSA PRESSIONE GAS

La presente procedura ha l'obiettivo di descrivere le responsabilità e le modalità seguite da AMG per l'effettuazione degli interventi di manutenzione ordinaria alla rete di bassa pressione, con maestranze aziendali.

### **Responsabili**

- Il responsabile del reparto distribuzione gas bassa pressione
- I coordinatori del reparto distribuzione gas B.P.;
- Gli addetti del reparto distribuzione gas BP;

#### 1) Acquisizione ordini di lavoro e programmazione degli interventi.

Il Reparto distribuzione gas bassa pressione effettua operazioni di manutenzione della rete di bassa pressione, delle derivazioni d'utenza in bassa pressione ed dei misuratori gas; inoltre, all'occorrenza, può realizzare nuovi tratti di rete o nuove derivazioni d'utenza.

Gli interventi vengono richiesti dai reparti interessati mediante ordini di lavoro.

Il responsabile del reparto, ed i coordinatori, al termine della giornata lavorativa, in base agli ordini di lavoro ricevuti, programmano l'attività delle squadre per il giorno successivo e compilano il *Prospetto itinerario squadre*;

Tale programma dei lavori sarà integrato sulla base degli ulteriori ordini di lavoro redatti dal pronto intervento durante il turno pomeridiano o per interventi notturni.

#### 2) Composizione delle squadre e consegna degli ordini di lavoro

Il reparto distribuzione gas B.P., è attivo continuativamente nelle 24 ore ed è preposto alla pronta eliminazione delle cause di mancata o irregolare erogazione, alla messa in sicurezza, provvisoria e/o definitiva, ed alla modifica dei tratti di rete o delle porzioni di impianto, ivi compresi i misuratori, pericolosi o con dispersioni, ed alla verifica di dispersioni presso gli impianti interni dell'utente

Il reparto distribuzione gas B.P. ha un responsabile, tre coordinatori e 24 operai organizzati in più squadre. Tutti gli operai sono in grado di affrontare tutte le differenti tipologie di intervento, tuttavia, si è preferito dividere le squadre tra quelle che svolgono prevalentemente attività di manutenzione e quelle che svolgono prevalentemente attività di pronto intervento. Queste ultime, sono divise in due differenti tipologie di unità operative: 3 squadre composte normalmente da tre operai per dispersioni stradali o relative a derivazioni d'utenza, 5 unità composte da un solo operaio per le dispersioni ai contatori. Le prime, invece, sono divise in 4 squadre composte normalmente da due o tre operai. In caso di necessità, due o più squadre effettuano lo stesso intervento in collaborazione.

I tre coordinatori e le squadre si alternano, nei turni di mattina e pomeriggio, in modo che sia presente, compatibilmente con il totale delle ore lavorative settimanali, un

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

coordinatore ed almeno una squadra. Durante la notte è in servizio un operaio addetto alle dispersioni ai contatori che può, comunque, effettuare qualsiasi tipo di verifica. Sono inoltre reperibili di notte una squadra composta da 4 operai ed un coordinatore, oltre al responsabile del reparto.

L'attività di manutenzione rete, viene svolta prevalentemente di mattina nei giorni feriali, quando il turno prevede mediamente la presenza di cinque squadre, una delle quali effettua attività di pronto intervento, mentre le restanti oltre a fornire, se necessario, supporto al pronto intervento, effettuano attività di manutenzione.

### 3) Supervisione del responsabile del reparto

Il responsabile del reparto ed i coordinatori nel corso della giornata vigilano e sovrintendono sull'esecuzione degli interventi che potrebbero presentare particolari difficoltà.

Il responsabile del reparto ed i coordinatori inoltre effettuano dei sopralluoghi tecnici per programmare gli interventi particolarmente complessi ancora da effettuare.

### 4) Ricerca sistematica delle dispersioni

L'azienda è dotata di strumentazione portatile in grado di rilevare la presenza di metano e di un'unità mobile per la ricerca sistematica delle dispersioni, corredata da un sistema di registrazione automatica di tipo informatico, in grado di rilevare con estrema precisione la presenza di metano nell'atmosfera, misurandone la concentrazione, e di registrarne il valore su supporto informatico.

La rete viene ispezionata secondo specifiche istruzioni (*Ricerca Sistematica fughe di gas*) ed in base ad un percorso definito (*Percorsi ricerca sistematica fughe su rete di B.P.*).

Al termine della ricerca, l'addetto alla ricerca sistematica, riporta sul registro rilevazioni dispersioni e reclami del pronto intervento il proprio identificativo aziendale e l'ubicazione stimata delle eventuali dispersioni rilevate.

### 5) Rientro delle Squadre e verifica della loro attività

Le squadre, terminato ogni intervento, riportano sul retro del modulo *Ordine di lavoro* i materiali utilizzati e su apposita modulistica i dati relativi ai contatori sostituiti.

Quindi, terminata l'esecuzione di tutti gli interventi previsti, o raggiunto il termine dell'orario lavorativo, le squadre rientrano in azienda e consegnano al responsabile la modulistica compilata.

Il responsabile ed i coordinatori controllano l'operato delle squadre e predispongono gli ordinativi su SIA (Sistema Informativo Aziendale).

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

## MANUTENZIONE RETE BASSA PRESSIONE

La presente Istruzione di lavoro:

- indica le modalità di lavoro per gestire le squadre che effettuano manutenzione sulla rete B.P. ed ottimizzare il loro lavoro;
- fissa la procedura che gli operai del reparto distribuzione gas bassa pressione devono seguire per l'esecuzione degli ordini di lavoro.

### **Responsabili**

- Il responsabile del reparto distribuzione gas bassa pressione
- I coordinatori del reparto distribuzione gas B.P.;
- Gli addetti del reparto distribuzione gas BP;

### **Attività**

#### Inizio dell'attività lavorativa

Il Caposquadra:

- verifica che la propria squadra sia completa e, se manca qualche operaio, lo comunica al coordinatore attenendosi alle sue disposizioni;
- verifica che il furgone o l'automezzo di dotazione sia in perfetta efficienza e che abbia tutta la dotazione prevista. In caso contrario ne dà comunicazione al coordinatore.

Il Coordinatore:

- verifica che tutte le squadre siano complete e, se necessario, ne modifica la composizione in modo che le stesse siano costituite da almeno due operai, uno dei quali con funzione di caposquadra;
- si accerta che i caposquadra abbiano verificato la completezza della dotazione e li assiste nella compilazione del buono prelievo materiali da prelevare dal magazzino scorte;
- completa il programma degli interventi di lavoro in base alle esigenze lavorative nate nel corso della giornata e della notte precedente, secondo la seguente priorità:



massima priorità;

- interventi per l'eliminazione definitiva di dispersioni entro luoghi chiusi e abitati (dispersione di classe A1 e A2);
- interventi per il ripristino di erogazione interrotta di metano;



AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

- interventi per il ripristino di erogazione irregolare di metano per: ospedali, servizi di pubblica utilità, condomini, utenti industriali ed attività commerciali;
- media priorità:
- interventi per l'eliminazione definitiva di dispersioni in prossimità di servizi a rete (dispersione di classe A2 e B);
- interventi per l'eliminazione definitiva di dispersioni in luoghi aperti (alle colonne montanti, traverse etc.) ma in prossimità di spazi abitati (balconi verande etc. - dispersione di classe due);
- interventi per il ripristino di erogazione irregolare di metano per utenti non rientranti nei casi precedenti;
- ordinaria priorità:
- interventi per l'eliminazione definitiva di dispersioni in luoghi aperti lontano da spazi abitati e da servizi a rete (dispersione di classe C);
- altri interventi.

Il coordinatore, sentito il responsabile del reparto, programma l'esecuzione degli interventi che prevedono un'interruzione temporanea della fornitura del metano, avvertire (previo telefonata od apposizione di avviso in portineria) con almeno tre giorni di anticipo tutti gli utenti coinvolti dall'interruzione e predisporre il Registro interruzioni e sospensioni fornitura.

Gli interventi che causano sospensione temporanea della fornitura, salvo particolari esigenze, devono sempre essere programmati in modo da rispettare gli obblighi di preavviso agli utenti. Inoltre, per tali interventi, il coordinatore, con l'ausilio del responsabile del reparto, deve fornire al caposquadra copia del registro con tutti i dati relativi agli utenti coinvolti dall'interruzione, in modo da agevolare le operazioni di ripristino dell'erogazione al termine della riparazione.

Il coordinatore, sentito il responsabile del reparto, inoltre, per tutti gli interventi che prevedono scavi stradali, deve accertarsi preventivamente dell'esatta ubicazione dello scavo da effettuare e deve segnare alla squadra personalmente ubicazione e dimensione dello scavo da effettuare.

#### Esecuzione degli ordini di lavoro

Il caposquadra deve:

- in caso di sostituzione di misuratore:
- chiudere la valvola del misuratore ed effettuare la sostituzione;
- compilare il modulo SIA od i Moduli per dichiarazione di presa in consegna contatore (piombatura) o sostituzione, riportando tutti i dati necessari per l'identificazione dell'utente, del contatore ed i consumi rilevati;
- fare firmare all'utente il modulo.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

➤ in caso di riparazioni definitive alla colonna montante:

- accertarsi che tutti gli utenti coinvolti dalla necessaria interruzione temporanea, siano stati avvertiti;
- effettuare l'intervento;
- al termine, avvertire tutti gli utenti, ripristinare la fornitura e compilare la copia del Registro interruzioni e sospensioni fornitura metano.

Per le riparazioni definitive a tratti di rete o derivazione d'utenza interrata con scavo ancora da effettuare il caposquadra:

- aspetta che il coordinatore indichi l'ubicazione e la dimensione dello scavo;
- si accerta che nella zona non vi sia nessuno che faccia uso di fiamme libere e che sia stata disposta l'opportuna segnaletica;
- avute le necessarie indicazioni il caposquadra effettua lo scavo;
- messa a nudo la tubazione, effettua la riparazione di cui all'Ordine di lavoro previa accurata pulizia del tratto di tubazione.

Per sostituzione di tratti di tubazione e/o di derivazione d'utenza, il caposquadra deve effettuare le necessarie operazioni per la messa in sicurezza della tubazione e/o per garantire la continuità del servizio, quali:

- predisposizione di by pass e di sistemi di intercettazione del tipo "a pallone";
- bonifica della tubazione e verifica mediante rilevatore di presenza di metano;
- evitare per quanto possibile qualsiasi tipo di intervento di riparazione a tubazione aperta;
- mai effettuare interventi di manutenzione che prevedano uso di saldatrice e/o di sega a disco elettromeccanica (tipo Flex) senza avere verificato l'assenza di metano nel tratto di tubazione ove intervenire.

Al termine dell'intervento il caposquadra provvede a riportare sul modulo *Ordine di lavoro* la descrizione dell'intervento e l'orario di fine intervento.

Al rientro in azienda consegna al coordinatore gli ordini di lavoro eseguiti con le relative annotazioni circa orario di fine lavoro e materiali impiegati, e gli riferisce gli eventuali problemi riscontrati.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

## MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI SULLA RETE GAS

La presente Istruzione di lavoro indica le modalità di esecuzione degli interventi sulla rete e sulle derivazioni d'utenza in bassa pressione.

### **Responsabilità**

Responsabili della applicazione della presente istruzione di lavoro sono:

- il responsabile della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti Media Pressione gas (RIMPG);
- il responsabile del Settore rete Bassa Pressione Gas (RIBPG);
- i collaboratori e gli assistenti dei reparti IMPG e IBPG.

### **Attività**

Di seguito vengono elencate le modalità e gli accorgimenti da adottare per le varie fasi lavorative che si possono incontrare sia nelle riparazioni provvisorie, sia nelle riparazioni definitive, sia nelle modifiche della rete che delle derivazioni d'utenza

#### Demolizioni e svellimenti

Le demolizioni e gli svellimenti delle pavimentazioni stradali devono essere eseguiti con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare la restante pavimentazione, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e di evitare incomodi e disturbo. E' vietato l'uso degli esplosivi .

#### Precauzioni da adottare per l'esecuzione di scavi

Gli scavi saranno eseguiti esattamente secondo le disposizioni del coordinatore o del responsabile del reparto. Durante l'esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi e per tutto il tempo in cui questi resteranno aperti, si devono adottare tutte le cautele e tutti gli accorgimenti necessari per garantire la libertà e la sicurezza del transito, sia sulla carreggiata che sui marciapiedi, le zone interessate dai lavori e qualsiasi fossato dovranno quindi essere delimitati da transenne e dalla relativa segnaletica di cantiere.

#### Scavi a sezione obbligata.

Gli scavi di svellimento e le demolizioni saranno eseguiti osservando le seguenti dimensioni massime stabilite in funzione del diametro, dell'impianto da realizzare e della specie di appartenenza delle tubazioni da posare, ed in accordo al D.M. 16/04/2008 ed alle norme UNI 9165 e UNI 9860:

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

Scavi per diramazioni stradali utenza:

larghezza: cm. 50

profondità: cm. 70 per prese su tubazioni di 7<sup>a</sup> specie.

profondità: cm. 80 “ “ “ “ “ 6<sup>a</sup> specie.

profondità: cm. 110 “ “ “ “ “ 5<sup>a</sup> specie.

profondità minima di interramento secondo norma UNI-CIG 9860.

Scavi per condotte in pead di 6<sup>a</sup>-7<sup>a</sup> specie:

<u>Dn</u> (mm)	<u>Larghezza</u> (cm)	<u>Profondità</u> <u>minima</u> (cm)
90	60	80
110	60	90
160	60	90
225	70	100
250	80	105
315	90	105

Scavi per condotte in acciaio di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie:

<u>Dn</u> (mm)	<u>Larghezza</u> (cm)	<u>Profondità</u> <u>minima</u> (cm)
100	60	115
150	60	120
200	70	125

POSA IN OPERA DI CONDOTTE INTERRATE

La posa in opera e la giunzione delle condotte deve essere effettuata con tutte le opportune cautele, previa approvazione del responsabile.

La posizione esatta in cui devono essere posti i pezzi speciali deve essere riconosciuta ed approvata dal responsabile, conseguentemente resta determinata la lunghezza di diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata con il massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Deve essere evitato l'impiego di spezzoni di tubi.

Prima di essere posto in opera ciascun tubo e pezzo speciale deve essere, a piè d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di qualunque elemento estraneo.

Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente, durante le interruzioni del lavoro.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

I tubi e i pezzi speciali devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute ecc.. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto che dovranno avere in opera, evitando spostamenti notevoli entro il cavo.

Il fondo del cavo, sia esso in terra che in roccia, non potrà presentare rilievi o infossature maggiori di cm. 3, evitando l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

Al termine della posa si effettuerà la prova di tenuta, per una durata di 24 ore, con aria alla pressione di 1 bar; durante la prova la tubazione sarà chiusa alle estremità per mezzo di idonei otturatori e il manometro di controllo non dovrà avvertire alcuna variazione della pressione nella tubazione.

La prova di tenuta sarà registrata sul modulo *Ordine di lavoro*.

## POSA IN OPERA CONDOTTE IN ACCIAIO

### Pulizia interna dei tubi, verifica e preparazione delle testate.

Prima dell'allineamento per la saldatura, il tubo deve essere pulito internamente con scovoli idonei a rimuovere qualsiasi materiale estraneo che possa disturbare o danneggiare l'esercizio della rete.

Il polverino di ossido di ferro eventualmente originato dalla scovolatura sarà eliminato mediante soffiatura.

La medesima operazione di pulizia deve essere fatta alle valvole ed altri pezzi speciali anche con lavaggio con solventi che non danneggino le guarnizioni.

Al termine di ogni giornata di lavoro le estremità della linea in costruzione devono essere chiuse con tappi ad espansione o con un fondello metallico saldato.

Le testate dei tubi devono essere perfettamente ripulite da vernici, grassi, bave, terra, ecc., in modo da evitare difetti nella esecuzione delle saldature e delle giunzioni.

Prima dell'accoppiamento, le testate devono essere controllate, a cura dell'Imprenditore, al fine di verificare che le ovalizzazioni siano contenute entro la tolleranza prevista dalle Norme.

I difetti che non possono essere riparati a freddo, saranno eliminati tagliando la parte difettosa. Tutti i tagli che devono essere effettuati sui tubi, saranno eseguiti secondo un piano normale all'asse del tubo.

Il bordo del taglio deve essere sagomato in modo da ottenere lo smusso, che deve inoltre essere rifinito ed aggiustato con l'uso di una mola o mediante lima.

Le estremità del tubo vengono preparate come segue:

- a lembi retti per spessori fino a 3,20 mm.
- a lembi smussati a V con inclinazione di 30°, 39° 30' per spessori da 3,20 a 20 mm.

Deve comunque rimanere verso l'interno un tratto di lembo rettilineo non inferiore a 1,50 mm. I tubi aventi difetti non riparabili, devono essere scartati.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

#### Montaggio condotte. Allineamento e accoppiamento dei tubi.

I tubi saldati longitudinalmente devono essere allineati con la saldatura longitudinale posta nella parte superiore della condotta.

All'atto dell'accoppiamento le saldature devono trovarsi sfalsate fra di loro con un angolo di almeno 15 gradi.

L'accoppiamento tra i tubi deve essere eseguito a mezzo di accoppiatore.

L'accoppiatore non deve essere rimosso prima di aver eseguito almeno il 50% della saldatura di prima passata, ripartita in tratti di lunghezza uniforme ed equidistanti fra di loro.

Le testate, nell'accoppiamento, devono essere di norma, mantenute ad una distanza di 1,60 mm.

Eventuali tagli devono essere eseguiti a freddo con appositi tagliatubi od a caldo con fiamma ossiacetilenica.

Dopo il taglio a caldo, questo dovrà essere pulito accuratamente con mola ed in ogni caso dovrà essere fatta la cianfrinatura, ove necessaria.

#### Esecuzione delle saldature.

Tutti i tubi devono essere collegati fra di loro mediante giunzioni per saldatura elettrica di testa eseguita con saldatrici a corrente continua.

Dovranno essere impiegati esclusivamente elettrodi rivestiti. Le caratteristiche degli elettrodi e il ciclo di saldatura da utilizzare verranno indicate dal responsabile al momento della prova di qualifica dei saldatori, di cui al successivo punto. In caso di tubi che richiedano elettrodi particolari, il responsabile darà le opportune prescrizioni; dovranno essere scartati gli elettrodi che presentino segni di deterioramento del rivestimento, per umidità o abrasioni. Si deve disporre di apposito fornello per l'essiccazione degli elettrodi.

Le saldature elettriche debbono essere fatte a riprese successive. La seconda passata deve essere eseguita subito dopo la prima (in ogni caso senza lasciare raffreddare il giunto al di sotto di 50°C); sia questa che le successive passate devono essere eseguite previa accurata asportazione delle scorie a mezzo spazzole, mola o scalpello.

La sezione dei cordoni deve essere uniforme, la loro superficie regolare, con larghezza costante, senza porosità e difetti apparenti.

Ogni saldatura deve essere contrassegnata dal numero dell'operatore.

E' fatto divieto di effettuare saldature elettriche a temperatura ambiente inferiore a 0°C senza preriscaldamento a 100°C.

La saldatura completata deve essere pulita di tutte le scorie e dal materiale ossidato onde permettere una buona ispezione visiva.

In caso di cattivo tempo, l'esecuzione delle saldature deve essere protetta dalla pioggia o dal vento.

Nessuna saldatura deve essere eseguita a tubo umido, a meno che i lembi da saldare non vengano preriscaldati fino ad evaporazione dell'umidità.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

#### Qualifica dei saldatori e del procedimento di saldatura; identificazione delle saldature.

Possono effettuare giunzioni saldate solo i saldatori che siano stati sottoposti con esito positivo a prove di qualifica sul procedimento di saldatura prescritto.

Le prove di qualifica dei saldatori vengono effettuate presso Enti o Società, di comprovata idoneità. Delle prove di qualifica effettuate viene conservata la certificazione.

Ogni saldatore imprime sul tubo, in vicinanza delle saldature, il numero di identificazione consegnatogli, nel modo seguente:

- saldatori di prima passata appongono, mediante punzone, il loro numero sulla tubazione in corrispondenza del punto iniziale della saldatura, dopo che l'hanno eseguita;
- gli altri saldatori appongono il loro numero nella stessa maniera sotto quello dei saldatori di prima passata, e secondo l'ordine con cui verranno eseguite le successive passate.

Se un saldatore deve essere sostituito o allontanato, il numero a lui assegnato viene annullato.

Le saldature non effettuate da saldatori non espressamente accettati dovranno essere eliminate.

#### Verifica delle saldature.

Viene effettuata mediante controlli distruttivi e non distruttivi.

Il controllo non distruttivo (Rxgrafia, gammagrafia, ultrasuoni) riguarda di massima tutti i tipi di tubazioni indipendentemente dalla pressione di esercizio prevista.

Possono in particolare essere verificate:

- a) Le saldature degli attraversamenti, ferroviari, di strade statali o in genere quelle chiuse entro guaine e cunicoli.
- b) Tutte le altre saldature di particolare importanza.

Si potranno prelevare campioni di saldatura da sottoporre a prova.

#### Rivestimento dei giunti saldati e ripristini di rivestimento.

In cantiere devono essere eseguite a mano il rivestimento dei giunti saldati, di curve e pezzi speciali in genere inseriti nelle condotte, nonché il ripristino di danni al rivestimento.

Il rivestimento dei giunti saldati dovrà essere effettuato con l'utilizzo di fasce termorestringenti.

Il procedimento da seguire consiste principalmente nelle seguenti fasi:

- 1) pulizia accurata mediante spazzolatura delle superfici da rivestire, asportando qualsiasi traccia di scorie, terra, ruggine, grassi e prodotti oleosi;
- 2) asportazione di sostanze estranee al rivestimento, quali latte di calce, mediante spazzolatura dei tratti di sovrapposizione al rivestimento bituminoso;

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

- 3) preriscaldamento con torcia a gas della superficie metallica da rivestire e del rivestimento bituminoso in corrispondenza del tratto di sovrapposizione sino a circa 40 – 50°C;
- 4) posizionamento della fascia termorestringente, sovrapponendola al rivestimento esistente per circa cm. 10;
- 5) sovrapposizione dei due lembi della fascia per circa cm. 10 ed applicazione di elemento di chiusura previo preriscaldamento dello stesso;
- 6) restringimento della fascia con l'utilizzo di fiamma di torcia a gas.

Il rivestimento di curve od altri pezzi speciali dovrà essere effettuato con l'utilizzo di nastro termorestringente.

Il procedimento da seguire consiste principalmente nelle seguenti fasi:

- 1) pulizia accurata mediante spazzolatura delle superfici da rivestire;
- 2) asportazione di sostanze estranee al rivestimento nei tratti di sovrapposizione al rivestimento bituminoso;
- 3) preriscaldamento con torcia a gas della superficie metallica a circa 70°C ed a circa 40°C del rivestimento adiacente;
- 4) avvolgimento del nastro, sovrapponendolo per almeno metà della sua larghezza e fissandolo alle due estremità con apposite pezze di chiusura;
- 5) restringimento della fascia con l'utilizzo di fiamma di torcia a gas.

Le riparazioni di lacerazioni sul rivestimento esistente dovranno essere effettuate con l'utilizzo di apposite pezze termorestringenti.

Il procedimento da seguire consiste principalmente nelle seguenti fasi:

- 1) asportazione del rivestimento danneggiato e regolarizzazione dei lembi integri;
- 2) pulizia della superficie metallica da rivestire;
- 3) preriscaldamento della superficie metallica a circa 60°C ed a circa 40°C del rivestimento adiacente;
- 4) riempimento della zona lacerata con apposito mastice;
- 5) applicazione della pezza termorestringente che dovrà sovrapporsi per circa 5 cm. sul rivestimento bituminoso;
- 6) riscaldamento della pezza con torcia a gas sino ad ottenere la variazione di colore della vernice termocromatica.

#### Integrità dei rivestimenti delle tubazioni d'acciaio.

Il collocamento in opera dei tubi di acciaio deve essere preceduto da accurate ispezioni sullo stato dei rivestimenti protettivi.

Per accertare l'integrità dei rivestimenti dovrà provvedersi mediante rilevatori a scintilla alimentati da spinterogeni, nei quali la distanza delle punte dello scaricatore non dovrà essere inferiore a 1,5 volte lo spessore del rivestimento da controllare. L'apparecchio deve essere tarato ad una tensione di scarica non minore di 10 kV.

Inoltre deve essere verificato, per le tubazioni in acciaio rivestito, il valore dell'isolamento verso terra delle condotte posate.

Qualunque danno ai rivestimenti, constatato a tubi e pezzi speciali in questa operazione di controllo od in opera successivamente, si dovrà provvedere alle riparazioni, ai maggiori rivestimenti e, occorrendo, anche a sostituire tubi o pezzi speciali che siano



AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

stati giudicati in condizioni di rivestimento tale che esso non sia riparabile a piè d'opera.

I tubi scartati dovranno essere allontanati dal cantiere e trasportati nel magazzino aziendale.

#### Posa in opera tubazioni.

Dopo la verifica del rivestimento, si procede alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo.

Il lavoro deve essere effettuato con sufficienti ed idonei mezzi d'opera, onde evitare deformazioni plastiche della tubazione e guasti al rivestimento.

Non si procede alla posa se il fondo dello scavo non è perfettamente pulito ed a livelletta prescritta.

Si deve evitare che i tronchi di tubazione urtino o striscino sul terreno e contro le pareti dello scavo.

Nel sollevamento del tubo, si devono adottare i necessari accorgimenti affinché la colonna non subisca urti nè strisci sul terreno o sulle pareti dello scavo durante la posa.

Non è assolutamente ammesso fare cadere la tubazione sul fondo dello scavo con l'impiego di leve o per spinta.

La posa dei tubi dovrà essere fatta su un letto di posa formato con sabbia.

In presenza di terreni rocciosi, ghiaiosi, o di riporto in cui sul fondo dello scavo non sia possibile realizzare condizioni adatte per l'appoggio e per il mantenimento dell'integrità del rivestimento, ove esistente, e del tubo, i tubi devono essere posti sul letto di sabbia o di materiale inerte di equivalenti caratteristiche granulometriche dello spessore minimo di 10 cm.

E' vietato l'impiego di qualsiasi altro materiale posto sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

Nelle pareti e sul fondo dei cavi in corrispondenza dei giunti, verranno scavate apposite incavature e nicchie, sia per consentire la saldatura sia l'ispezione accurata delle giunzioni stesse in sede di prova.

La dimensione delle nicchie deve essere tale da permettere agli operai di eseguire il loro lavoro con libertà d'azione e sicurezza.

La profondità di interrimento normale non deve essere inferiore a m. 0,70 per le tubazioni di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie e di m. 1,00 per le tubazioni di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie.

Per profondità di interrimento si intende la minima distanza intercorrente tra la superficie esterna del tubo e quella del piano stradale.

Qualora si rendessero necessarie minori profondità, entro i limiti indicati nel D.M. 16/04/2008 e nelle norme UNI 9165, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti prescritti nel succitato decreto e norma.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa devono essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Si impedirà quindi, adottando le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc., che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane, e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito, senza comunque interessare i giunti, che verificandosi, nonostante ogni precauzione, la

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

inondazione dei cavi, le condotte che sono vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di impianto debbono essere tenute chiuse con tappi idonei.

I tubi debbono essere disposti in modo da appoggiare per tutta la loro lunghezza.

#### Posa in opera dei pezzi speciali, apparecchiature ed accessori.

L'impiego dei pezzi speciali e delle apparecchiature deve corrispondere a quello indicato dai Responsabili.

Nella messa in opera dei pezzi speciali deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta.

Similmente per le apparecchiature dovrà essere usata ogni cura per evitare danni durante i lavori e la messa in opera.

Valvole e giunti isolanti saranno collocati nei punti che saranno indicati dai Responsabili all'atto della loro esecuzione.

Salvo contraria esplicita disposizione, le valvole ed i giunti dielettrici verranno inseriti nella rete dopo il collaudo in opera dei tronchi della stessa e prima del collaudo finale.

### POSA IN OPERA CONDOTTE IN PEAD

#### Generalità

Le tubazioni utilizzate saranno, salvo diversa prescrizione, tubi di polietilene rispondenti ai requisiti delle norme tecniche vigenti. La posa in opera avverrà nel rispetto delle prescrizioni di progetto, tenendo presenti le norme tecniche generali, le disposizioni del D.M. 16/04/2008 e quelle del presente piano di manutenzione.

Le tubazioni andranno poste in opera su apposito letto di materiale permeabile arido (sabbia o pietrisco minuto) dell'altezza minima di cm 10. Con lo stesso materiale sarà eseguito il rinfianco delle tubazioni ed il loro ricoprimento per una altezza non inferiore a cm 15 oltre la generatrice superiore.

Dato il sensibile allungamento dei tubi in polietilene con i salti termici, sarà opportuno eseguire la posa nelle ore serali o al mattino con temperature prossime a quelle riscontrabili nell'esercizio delle condotte. Occorre tenere presente questo fatto anche per il posizionamento di collegamenti flangiati, derivazioni e, se esistono, punti fissi.

In corrispondenza dei giunti dovranno essere scavate delle nicchie onde evitare che la tubazione resti appoggiata solo sui giunti stessi. Le nicchie verranno costruite dopo ultimato lo scavo a fondo livellato e dovranno avere la profondità minima indispensabile per consentire l'operazione di montaggio e giunzione.

La posizione esatta in cui devono essere posti i pezzi speciali deve essere riconosciuta ed approvata dai responsabili, conseguentemente resta determinata la lunghezza di diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata con il massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto dai responsabili.

Prima di essere posto in opera ciascun tubo e pezzo speciale deve essere, a piè d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di qualunque elemento estraneo.

Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente, durante le interruzioni del lavoro, mediante tappi di plastica.

I tubi e i pezzi speciali devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute ecc.. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto che dovranno avere in opera, evitando spostamenti notevoli entro il cavo. La posa dei tubi dovrà essere fatta secondo le disposizioni che, tratto per tratto, impartirà la D.L. e direttamente sul fondo delle trincee all'uopo scavate.

Il fondo del cavo, sia esso in terra che in roccia, non potrà presentare rilievi o infossature maggiori di cm. 3. E' vietato l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti, verranno scavate apposite incavature e nicchie per dare luogo sia all'uso degli attrezzi sia all'ispezione accurata delle giunzioni stesse in sede di prova.

La dimensione delle nicchie deve essere tale che gli operai possano eseguire il loro lavoro con libertà di azione e tranquillità.

La profondità non sarà di norma minore di m. 0,70 sull'estradosso della tubazione. Potrà essere permessa una profondità minore, per brevi tratti, per particolari ragioni riconosciute e comunque sempre in accordo al D.M. 16/04/2008.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

Si impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con l'adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni. Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane.

Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di impianto debbono essere tenute chiuse in modo adeguato.

La tubazione verrà posata sul fondo dello scavo piano e livellato.

La posa dei tubi dovrà essere fatta secondo le disposizioni che, tratto per tratto, impartiranno i responsabili, su un letto di posa formato con sabbia. In presenza di terreni rocciosi, ghiaiosi, o di riporto in cui sul fondo dello scavo non sia possibile realizzare condizioni adatte per l'appoggio e per il mantenimento dell'integrità del tubo, le tubazioni devono essere poste sul letto di sabbia o di materiale inerte di equivalenti caratteristiche granulometriche dello spessore minimo di 10 cm.

La posa della tubazione e dei pezzi speciali avverrà sotto la sorveglianza del ns. personale che eventualmente darà le opportune disposizioni affinché il lavoro venga eseguito a perfetta regola d'arte.

Successivamente si provvederà alla prova di tenuta, per un periodo di prova di 24 ore, con aria alla pressione di 1 bar, secondo il D.M. 16/04/2008 (per condotte di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie); durante la prova la tubazione sarà chiusa alle estremità per mezzo di idonei otturatori e il manometro di controllo non dovrà avvertire alcuna variazione della pressione nella tubazione.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

Si controllerà quindi il tratto di tubazione, alla presenza dei Responsabili, ispezionando la tubazione ed i giunti con acqua saponata.

Qualora non sia tecnicamente possibile, a giudizio dei Responsabili, eseguire la prova di tenuta con aria in pressione, il collaudo tecnico sarà eseguito immettendo direttamente gas in tubazione e provando i giunti con emulsione saponata.

Quindi sarà redatto un verbale di collaudo, inerente alla prova di tenuta del tratto considerato, e quindi si provvederà allo spurgo ed all'immissione del gas nel tratto della condotta collaudata.

I pezzi speciali verranno posati come indicato nella planimetria e nello schema dei nodi o secondo quanto prescritto di volta in volta dai Responsabili.

I pezzi speciali saranno inseriti nei punti prescritti, tagliando a misura il tubo ed accantonando il pezzo di tubo risultante dal taglio.

Posato il tubo si procederà al rinfianco con sabbia fino alla generatrice mediana del tubo, costipando accuratamente in modo tale da non lasciare vani al di sotto del tubo, avendo cura di lasciare liberi i giunti di collegamento.

In considerazione del suo coefficiente di dilatazione, il costipamento predetto è importante per la stabilità dimensionale della sezione del tubo e perché non si verifichino sollecitazioni superiori alla possibilità di resistenza del materiale.

A tale scopo è opportuno procedere nel seguente modo:

- il riempimento per i primi 50 cm. sopra il tubo dovrà essere eseguito su tutta la condotta nelle medesime condizioni di temperatura esterna; esso dovrà essere fatto possibilmente entro le ore meno calde della giornata e si dovrà procedere sempre nello stesso modo e per zone di 20-30 m. avanzando in una sola direzione possibilmente in salita;
- dopo tale operazione si potrà procedere su tratte più lunghe sempre in condizioni di temperatura pressoché costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, nel caso di pezzi speciali il ricoprimento dovrà essere portato a 5-6 metri dal pezzo, avendo cura di mantenere libera almeno una estremità del tratto di condotta in lavorazione.

Allo scopo di evitare che la condotta venga danneggiata da successive operazioni di scavo, è necessario collocare a 30-40 cm. al di sopra della condotta un nastro giallo continuo con la dicitura "ATTENZIONE TUBO GAS", il cui posizionamento sarà tale da mantenere un parallelismo pressoché costante all'asse della condotta.

#### Giunzioni dei tubi in polietilene

Le giunzioni fra tubo e tubo oppure fra tubo e raccordo o apparecchiature, etc. dovranno rientrare, secondo i casi, nelle seguenti tipologie: saldatura testa a testa, saldatura a manicotto termico. Per ognuno dei sistemi adottati dovranno essere disponibili relazioni esplicative e disegni quotati dai cui si evincano chiaramente le caratteristiche fisiche e dimensionali degli elementi costituenti la giunzione.

Le giunzione per saldatura dovranno essere eseguite sempre:

- da personale qualificato in possesso di licenza rilasciata da Ente abilitato ed in corso di validità (in accordo alla norma UNI 9737)
- con idonee apparecchiature, tali da garantire le minime possibilità di errore nelle temperature, nelle pressioni e nei tempi (in accordo a norme UNI 10520 e 10521)

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

per il procedimento di saldatura ed alle norme UNI 10565 e 10566 per la manutenzione delle saldatrici in uso);

- - in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

#### Saldatura testa a testa

E' usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e tra tubo e raccordo in PEAD quando quest'ultimo è predisposto in tal senso. Questo tipo di saldatura viene realizzata con termoelementi, costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibra di vetro, o con uno strato di vernice antiaderente. Tali elementi saranno riscaldati con resistenze elettriche o a gas con regolazione automatica della temperatura.

##### a) Preparazione delle testate da saldare

Le testate dei manufatti dovranno essere preparate per la saldatura testa a testa creando la complanarità delle sezioni di taglio per mezzo di frese che possono essere manuali per i piccoli diametri ed elettriche per i diametri e gli spessori più alti; queste ultime devono avere velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale. Le testate così predisposte non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.

##### b) Esecuzione della saldatura

I due pezzi da saldare verranno quindi posizionati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento verrà inserito fra le testate che saranno premute contro la sua superficie. Il materiale passerà quindi allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento.

Al tempo previsto il termoelemento verrà estratto e le due testate saranno premute l'una contro l'altra alla pressione sotto indicata sino a che il materiale non ritornerà allo stato solido. La saldatura non dovrà essere rimossa se non quando la zona saldata si sarà raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

##### c) Determinazione dei parametri della saldatura testa a testa

La ditta fornitrice dei tubi, una volta determinato il materiale per la produzione dei tubi ed il tipo di raccorderia, dovrà determinare per ogni spessore e diametro delle tubazioni i parametri da applicare durante l'operazione di saldatura testa a testa il cui ciclo é composto dalle seguenti fasi:

1) Regularizzazione - Durante questa fase le estremità dei tubi sono pressate sul termoelemento per portare a fusione una parte del materiale che formerà un rigonfiamento sia verso la parte interna che verso la parte esterna dello spessore della tubazione

2) Riscaldamento - La pressione sarà notevolmente diminuita, e per una certa lunghezza il materiale della tubazione é portato a fusione.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

3) Allontanamento del termoelemento - La pressione delle testate sul termoelemento viene annullata ed il termoelemento stesso viene allontanato il più rapidamente possibile

4) Saldatura e raffreddamento - Le testate dei tubi vengono riportati a contatto ad una certa pressione sino a quando abbassatasi la temperatura sotto un certo valore può considerarsi conclusa l'operazione di saldatura.

I parametri da stabilire per le quattro fasi sono:

- Temperatura del termoelemento;
- Pressione delle testate dei tubi sul termoelemento durante le fasi 1), 2), 4);
- Durata delle fasi 1) 2) 3) 4).

I parametri di saldatura dovranno essere tali che un tronchetto contenente una saldatura testa a testa, condizionato secondo la ISO 291, venga ritenuto idoneo dai test previsti nel presente piano di manutenzione.

Inoltre, la bontà del procedimento dovrà essere testata con prove di trazione secondo WIS 4-32-13.

I disegni, e le relazioni contenenti le specifiche e i parametri per l'esecuzione della saldatura testa a testa dovranno essere munite del visto del fornitore dei tubi.

d) Unità di controllo per l'esecuzione di una perfetta saldatura

Tutte le operazioni descritte precedentemente saranno eseguite e controllate automaticamente da una unità di controllo programmabile che determinerà i tempi di esecuzione di tutte le fasi della saldatura in funzione del diametro, dello spessore della tubazione e della temperatura esterna.

Tale unità di controllo dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Parametri programmabili:

- Temperatura del termoelemento
- Pressione di preriscaldamento
- Pressione di contatto
- Tempi di preriscaldamento
- Velocità di giunzione delle testate
- Tempi di raffreddamento
- Controllo della fresatrice e dello chassis di allineamento
- Interruzione della saldatura in caso di non conformità dei parametri
- Pilotaggio logico della saldatura per tutte le situazioni anomale
- Memorizzazione dei dati su supporto magnetico con la possibilità di uscita su stampante dei dati registrati per ogni singola saldatura
- Routine autodiagnostica

L'intervento manuale dell'operatore sarà quindi limitato nella pulizia delle testate della tubazione e nel loro serraggio nello chassis di allineamento, nell'inserimento da tastiera all'unità di controllo dei dati tipo di tubo e numero dell'operatore, e nel controllo ottico dello stato finale della saldatura.

e) Classificazione di saldatura ben eseguita

Una saldatura è ben eseguita quando:

- è priva di inclusioni
- è priva di fessurazioni
- vi è una completa coesione del materiale fuso alle estremità delle tubazioni

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

f) Controllo di una saldatura

Ogni saldatura ad un controllo visivo dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- ciascun rigonfiamento dovrà essere arrotondato su tutta la circonferenza della tubazione

- i due rigonfiamenti dovranno essere della medesima dimensione

- Le superfici dei rigonfiamenti dovranno essere lisce e dall'aspetto opaco

- Il " RETREINT " del tubo non dovrà oltrepassare il 10% dello spessore della tubazione

Inoltre sul 20% delle giunzioni (saldature) eseguite ogni giorno in opera, si potrà disporre un controllo di tipo non distruttivo con apparecchiatura ad ultrasuoni.

L'eventuale presenza di difetti comporterà un raddoppio dei controlli. Se il numero dei giunti difettosi dovesse superare il 10% della produzione giornaliera l'intero tratto dovrà essere smontato e rifatto.

Saldatura della raccorderia per elettrofusione

La saldatura per elettrofusione si esegue riscaldando elettricamente la raccorderia (manicotti, collari di presa ecc..) entro la quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

L'attrezzatura consiste principalmente in un trasformatore di corrente che riporta la tensione adatta per ogni diametro di manicotto e ne determina automaticamente i tempi di fusione.

a) Preparazione del tubo e della raccorderia da saldare

Per una buona riuscita della saldatura ci si dovrà accertare che le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) siano assolutamente esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità.

Le parti che si innestano nel manicotto dovranno essere precedentemente raschiate con un coltello affilato onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

La raccorderia elettrosaldabile non può e non deve essere raschiata. La raccorderia dovrà essere immagazzinata entro i propri imballi, e comunque in luogo non esposto ai raggi solari.

b) Esecuzione della saldatura

La saldatura non dovrà essere forzata in alcun modo, la giunzione dovrà essere mantenuta bloccata nel posizionatore fino ad esaurimento del tempo di raffreddamento e cioè se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50°C.

Qualora, durante il processo di saldatura, si verificasse una interruzione, è possibile ripetere l'operazione, attendendo il completo raffreddamento prima di ricollegare il raccordo alla saldatrice o di reimpostare il tempo totale di saldatura.

E' ammessa una sola ripetizione del processo di saldatura.

c) Determinazione dei parametri della saldatura per elettrofusione

La ditta fornitrice dei tubi, una volta determinato il materiale per la produzione dei tubi ed il tipo di raccorderia, dovrà determinare per ogni spessore e diametro delle

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

tubazioni e tipo di raccordo i parametri da applicare durante l'operazione di saldatura che sono:

- Tempo di saldatura
- Tensione di alimentazione

Tali parametri di saldatura dovranno essere tali che un tronchetto contenente un raccordo elettrosaldato condizionato secondo la ISO 291 venga ritenuto idoneo dai test previsti nel presente piano di manutenzione.

I disegni, e le relazioni contenenti le specifiche e i parametri per l'esecuzione di un raccordo elettrosaldato dovranno essere munite, per l'invio alla D.L., del visto del fornitore dei tubi.

d) Unità di controllo per l'esecuzione di una perfetta saldatura.

Tutte le operazioni per l'esecuzione di una perfetta saldatura, saranno eseguite da una saldatrice auto/manuale con funzione di controllo automatica svolta da un'unità programmabile che determinerà i tempi di esecuzione di tutte le fasi della saldatura in funzione del diametro, dello spessore della tubazione del tipo di raccorderia e della temperatura esterna.

Tale unità di controllo dovrà avere le caratteristiche di essere protetta dalle sovratensioni di alimentazione, di avere un controllo elettrico di frequenza, per compensare l'alta induttanza di alcuni generatori, di eliminare il picco di corrente iniziale.

Parametri programmabili:

- Tempo di saldatura
- Identificazione dell'operatore

Segnalazione errori:

- problema di alimentazione
- problema nel raccordo
- problema di tensione tra saldatrice e raccordi
- problema di corrente tra saldatrice e raccordi
- errore conteggio tempi

Memorizzazione dei dati su supporto magnetico con possibilità di uscita su stampante dei dati registrati per ogni singola saldatura.

L'intervento manuale dell'operatore sarà quindi limitato nella pulizia della testata della tubazione e della raccorderia e nel loro serraggio nello chassis di allineamento, nell'inserimento da tastiera all'unità di controllo dei dati, tipo di tubo e numero dell'operatore, e nel controllo ottico dello stato finale della saldatura.



AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

## REALIZZAZIONE IMPIANTI DI DERIVAZIONE DI UTENZA

Gli impianti di derivazione di utenza sono costituiti principalmente dall'organo di presa, dall'allacciamento interrato, e dall'allacciamento aereo.

Tali impianti devono essere realizzati in conformità alle norme UNI 9860.

### PRESA E ALLACCIAMENTO INTERRATO

L'impianto costituito da organo di presa ed allacciamento interrato è la parte dell'impianto di derivazione di utenza, prevalentemente interrata, compresa tra la tubazione stradale e l'uscita dal terreno in corrispondenza del fabbricato da servire.

#### Prese e allacciamento interrato su tubazione stradale in PEAD.

Le prese delle utenze saranno derivate dalla tubazione stradale mediante foratura, con apposito attrezzo, della tubazione, normalmente in corrispondenza della generatrice superiore, previa installazione di un apposito collare di presa in carico in PEAD PE100 del tipo LEAK FREE con derivazione del diametro De 63 mm.

Tale tipo di collare permette di realizzare interamente la derivazione di utenza e quindi di effettuare la prova di tenuta con aria dell'allacciamento interrato prima dell'esecuzione del foro sulla tubazione principale, e quindi in totale assenza di gas. Inoltre la foratura viene eseguita mediante un apposito foratubi preinstallato sullo stesso collare presa.

Al collare presa sarà collegato, mediante il montaggio di un manicotto elettrosaldabile, la tubazione in pead della derivazione di utenza.

In corrispondenza del tratto in cui il tubo di presa termina il percorso in orizzontale, e risale fuori terra a ridosso della muratura dell'edificio, dovrà essere collegato un raccordo di transizione pead/acciaio del tipo curvo; il raccordo di transizione dovrà essere realizzato con acciaio di qualità, ricoperto con triplo strato di polietilene estruso secondo le norme UNI 9099.

All'estremità filettata in acciaio, si collegherà, una valvola di intercettazione a sfera in acciaio, costruita secondo norme UNI 9034, con estremità filettate, che pertanto verrà installata nel punto di raccordo tra presa ed impianto aereo.

La valvola deve avere le seguenti caratteristiche funzionali:

- manovra a rapida chiusura per rotazione di 90°;
- arresti di fine corsa nelle posizioni di completa apertura e chiusura;
- possibilità di sigillamento in apertura e chiusura.

A tale valvola verrà quindi collegata la tubazione in acciaio zincato per la realizzazione della parte aerea dell'impianto di allacciamento. Nel caso dovesse rendersi necessario installare tubazione in acciaio anche nel tratto interrato, questa dovrà essere della serie media UNI EN 10255, con estremità lisce e/o filettate e con rivestimento esterno con triplo strato di polietilene UNI 9099.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

La raccorderia, necessaria per tutti i collegamenti filettati delle tubazioni in acciaio, sia interrate che aeree, deve essere in ghisa malleabile a cuore bianco, e avente caratteristiche conformi alle seguenti norme:

- materiale rispondente alle norme UNI-EN 1562;
- raccorderia realizzata secondo norme UNI-EN 10242, tipo A, sigla materiale EN-GJMW-400-05.
- zincatura a caldo secondo UNI-EN 10240.
- filettature secondo UNI-ISO 7/1.

Per tutte le giunzioni filettate si provvederà all'applicazione di mastice di tenuta.

#### Prese e allacciamento interrato su tubazione stradale in acciaio.

L'appresamento per allacciamento utenze, su tubazione stradale in acciaio di pressione media o medio-bassa, verrà eseguito saldando alla tubazione una valvola di presa in acciaio fucinato con otturatore completo di albero di comando in acciaio inox. Eseguita la saldatura della valvola, dovrà esserne verificata la tenuta.

La collocazione della valvola o del tronchetto permetterà inoltre l'operazione di foratura della tubazione stradale, mediante apposito attrezzo foratubi, ed il successivo montaggio (con valvola di presa chiusa, nei casi in cui è installata) della tubazione per la derivazione di utenza. Quindi si eseguirà la fasciatura per la continuità del rivestimento.

Per manovrare l'otturatore sarà installato un chiusino stradale in ghisa, del tipo gas con cerniera collegato col tronchetto in PVC.

Per queste prese realizzate su condotta principale in acciaio, la tubazione di presa per l'allacciamento dell'utenza sarà sempre in acciaio rivestito con triplo strato di polietilene, senza saldature e con giunti saldati.

Il suddetto tubo di presa, di norma terminerà a piede della colonna montante, quindi salirà a ridosso della muratura dell'edificio sino ad un'altezza di 50 cm. dal piano di campagna.

Nel collegamento tra la presa e l'impianto di distribuzione gas all'edificio, sarà interposto un giunto dielettrico per prese utenza gas del tipo saldato/filettato, che verrà fasciato con nastro benda paraffinoso dielettrico.

Il rivestimento pesante della tubazione di acciaio dovrà essere ripristinato, in corrispondenza di ogni sua interruzione, ed in corrispondenza dei manicotti di giunzione, secondo le indicazioni riportate in precedenza (vedi: rivestimento dei giunti saldati e ripristini di rivestimento). Inoltre l'impresa dovrà provvedersi di rilevatori a scintilla alimentati da spinterogeni, nei quali la distanza delle punte dello scaricatore non dovrà essere inferiore a 1,5 volte lo spessore del rivestimento da controllare, per la verifica dell'integrità del rivestimento. L'apparecchio deve essere tarato ad una tensione di scarica non minore di 10 kV.

Infine deve essere verificato, per le tubazioni in acciaio rivestito, il valore dell'isolamento verso terra delle condotte posate.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

## ALLACCIAMENTO AEREO

L'allacciamento aereo é la parte di impianto di derivazione di utenza che congiunge l'allacciamento interrato ai gruppi di misura od in assenza di questi all'organo di intercettazione terminale.

Riguardo i materiali, si prescrive che il tubo in acciaio sia del tipo per condutture metano, laminato e zincato a caldo (UNI-EN 10240) serie media con estremità filettate e coniche (UNI-EN 10242) e completo di manicotto (UNI-ISO 50) marcato UNI EN 10255, in canna da m. 6,0 e che i raccordi siano in ghisa malleabile a cuore bianco del tipo bordato.

I raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco, zincato dovranno avere caratteristiche conformi alle seguenti norme:

- materiale rispondente alle norme UNI-EN 1562;
- raccorderia realizzata secondo norme UNI-EN 10242, tipo A, sigla materiale EN-GJMW-400-05.
- zincatura a caldo secondo UNI-EN 10240.
- filettature secondo UNI-ISO 7/1.

Si dovranno osservare le disposizioni dei Responsabili in merito al tracciato dell'impianto ed ai diametri da impiegare nei singoli tratti, ai tipi ed al numero di raccorderia da installare.

I tratti di tubazione compresi tra due raccordi inseriti per esigenza di tracciato o per determinare un punto di derivazione o per altri motivi devono essere costituiti da tratti di tubazione interi, senza interposizione di manicotti, a meno che le lunghezze dei tratti considerati non siano superiori alle lunghezze commerciali di normale impiego. Solo in tale caso é autorizzato l'uso dei manicotti senza bordatura, del tipo fornito in dotazione ad ogni tubo.

L'uso di manicotti bordati sarà consentito per la giunzione di tratti di tubazione solo nelle colonne montanti e quando altre soluzioni tecniche non siano realizzabili, su precisa disposizione dei Responsabili.

Le filettature eseguite alle estremità dei singoli tratti di tubazione, necessarie per l'interposizione di raccordi, dovranno avere caratteristiche conformi alle norme previste per le filettature tipo gas; dovranno essere a pane vivo e tali da assicurare in ogni caso la perfetta tenuta senza interposizione di mastici solidi come la "biacca".

E' solo consentito l'uso di mastici appositamente studiati all'uopo e comunque preventivamente approvati dalla D.L.

Per ciascun diametro di tubazione, le lunghezze delle filettature in presa dovranno soddisfare alle seguenti prescrizioni:

- Tubi del DN = 25 mm da avvitare per mm.14;
- Tubi del DN = 30 mm da avvitare per mm.16;
- Tubi del DN = 40 mm da avvitare per mm.19;
- Tubi del DN = 50 mm da avvitare per mm.21;
- Tubi del DN = 60 mm da avvitare per mm.23;
- Tubi del DN = 75 mm da avvitare per mm.26.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

Dette lunghezze di tubazione, relative alle filettature in presa, non saranno contabilizzate nei tratti verticali di presa.

Le tubazioni dovranno essere ancorate ai muri con un numero adeguato di staffe, atte a garantire la perfetta sospensione della tubazione alle strutture portanti ed in ogni caso detti ancoraggi dovranno essere collocati per i tratti verticali nei punti di derivazione e per i tratti orizzontali a distanza non superiore a metri tre. Dette staffe, in acciaio zincato, devono essere in due pezzi, facilmente smontabili in modo da permettere la facile rimozione della tubazione.

Gli ancoraggi di cui sopra e la loro collocazione in opera sono compresi nella formazione del prezzo unitario della tubazione e pertanto non sono da contabilizzare.

Le mensole per la collocazione dei misuratori gas, sono del tipo con rubinetto a maschio conico da 1" con girello da 1"1/4 e asta di collegamento in profilato d'acciaio zincato.

Inoltre la sigillatura del rubinetto e dei girelli della mensola, a garanzia di prelievi incontrollati di gas, mediante l'utilizzo di filo di ferro e piombino, dovrà effettuarsi mediante pinza fornita dall'Azienda.

Dovendo eventualmente accedere negli alloggi degli utenti onde completare gli impianti, si dovrà concordare con gli utenti l'appuntamento per effettuare il lavoro ed ottenere l'accesso.

E' fatto divieto di servirsi, per comodità, di ponteggi eventualmente esistenti presso gli edifici da servire; e ciò in quanto l'impianto deve essere realizzato in modo da essere sempre accessibile per l'ordinaria manutenzione.

Nella esecuzione dei lavori si dovrà procedere con ogni cautela e diligenza per non arrecare danni a terzi.

Nell'eseguire i lavori ci si dovrà attenere alle norme UNI-CIG 7129, UNI-CIG 9036 e comunque alle disposizioni che di volta in volta saranno date dai Responsabili all'atto delle consegne.

La tubazione area di distribuzione gas agli edifici verrà collegata, a seguito delle previste prove di tenuta, alla tubazione della derivazione d'utenza, all'estremità del tratto non interrato; nel punto di raccordo tra presa ed impianto aereo, si dovranno già trovare collocati un giunto isolante per isolare la presa dalla tubazione aerea (nel caso di tubazione stradale e derivazione di utenza in acciaio), ed una valvola di intercettazione a sfera.

La valvola di intercetto deve avere le seguenti caratteristiche funzionali:

- manovra a rapida chiusura per rotazione di 90°;
- arresti di fine corsa nelle posizioni di completa apertura e chiusura;
- possibilità di sigillamento in apertura e chiusura.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

### PROVE DI TENUTA

Tutte le apparecchiature di controllo necessarie per le prove (manometri, termometri, manotermografi, barometri, ecc.) dovranno essere tarati e certificati;

Qualora, a seguito delle prove di tenuta, si dovesse constatare l'esistenza di perdite, si dovrà curare la loro ricerca, reperimento ed eliminazione, mediante opportuni sezionamenti della tubazione, da effettuarsi in accordo con i Responsabili.

La prova di tenuta dovrà quindi essere ripetuta, con le necessarie modalità.

### PROVE DI TENUTA DI CONDOTTE IN PEAD.

1) Prova di tenuta preliminare (questa operazione non fa parte integrante delle prove di tenuta, ma è considerata un accorgimento tecnico che viene consigliato al fine di ridurre i tempi per una eventuale ricerca dei punti di fuga):

- la prova verrà eseguita prima dell'interramento su una tratta di lunghezza pari alla produzione giornaliera e non superiore a 500 m;
- la tubazione verrà portata alla pressione di 1 bar con aria, dopo che le due estremità siano state chiuse con apposite apparecchiature (tappi ad espansione, teste di prova, calotte, ecc.);
- la verifica della tenuta verrà eseguita con acqua saponata passata sulle saldature o sulle giunzioni.

2) Prova di tenuta per tronchi (obbligatoria).

Il tronco interessato alla prova dovrà essere completamente interrato e completo di tutti i pezzi speciali.

I tronchi, di lunghezza stabilita e di norma non superiore a 1000 m., costituiti dalle tratte già interrate con inseriti i pezzi speciali, verranno pressurizzati con aria alla pressione di 1 bar; la prova avrà una durata di 24 ore.

La pressione deve venire misurata con un manometro indicatore e un manografo registratore tipo Bourdon, entrambi con fondo scala compreso tra 1,2 e 2,0 kg/cm<sup>2</sup> ed aventi una precisione di  $\pm 1\%$  del fondo scala. Il manometro dovrà avere il quadrante di diametro maggiore o uguale a 200 mm. e le divisioni, secondo le norme UNI, con una sensibilità di 0,05 kg/cm<sup>2</sup> (intesa come differenza di pressione fra due divisioni contigue).

E' ammessa una caduta di pressione non superiore alla sensibilità dello strumento.

Il collaudo è considerato favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova, la pressione si è mantenuta costante, a meno di variazioni dovute all'influenza della temperatura, per almeno 24 ore, in accordo a quanto stabilito nel D.M. 16/04/2008.

Nel caso di tronchi costituiti da condotte fuori terra di breve lunghezza, impianti ed apparecchiature di intercettazione e simili, la durata del collaudo può essere ridotta fino ad un minimo di 4 ore

L'esito delle prove verrà verbalizzato.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

### 3) Prova di tenuta finale (obbligatoria).

L'operazione verrà eseguita prima della messa in gas e riguarda la totalità delle tubazioni posate, i cui vari tronchi, già provati, siano stati collegati.

Rimarranno scoperte le giunzioni fra i vari tronchi, le eventuali prese di derivazione di utenza e i pezzi speciali inseriti. Tutte le giunzioni dovranno essere controllate con acqua saponata. Le prescrizioni delle prove e gli strumenti da impiegare dovranno essere i medesimi di cui al punto precedente.

Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo che dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per individuare il tratto di tubazione (località, diametro, lunghezza, eventuali riferimenti topografici, ecc.) ed i dati relativi alla prova (data e ora di inizio e di fine, pressione iniziale e finale, dati relativi agli strumenti indicatori e registratori utilizzati e alla documentazione allegata, esito della prova).

Il verbale deve essere firmato dai Responsabili. Le stesse firme devono comparire sul diagramma registrato dalle pressioni, allegato al verbale

## PROVE DI TENUTA DI CONDOTTE IN ACCIAIO.

Le prove di tenuta relative alla posa in opera di tubazioni di acciaio da interrare devono essere effettuate con aria alle pressioni e secondo le modalità di seguito indicate.

### Prova preliminare.

La prova viene eseguita prima dell'interramento su un tratto di lunghezza pari alla produzione giornaliera e non superiore a 500 m. La tubazione viene portata alla pressione di 1 bar con aria dopo che le due estremità siano state chiuse con apposite apparecchiature (tappi di pressione, teste di prova, calotte, ecc.). La verifica della tenuta viene eseguita con acqua saponata passata sulle saldature o sulle giunzioni. Questa prova può essere sostituita da una prova su condotta interrata da eseguirsi settimanalmente per la durata minima di 24 ore, con pressione di 1 bar.

Detta prova deve essere sempre effettuata prima dell'inserimento di pezzi speciali quali giunti dielettrici e valvole di linea.

Questa operazione non fa parte integrante delle prove di tenuta, ma è considerata un accorgimento tecnico che viene consigliato al fine di ridurre i tempi per una eventuale ricerca dei punti di fuga.

### Prova di tenuta per tronchi (obbligatoria).

Il tronco interessato alla prova, deve essere completamente interrato e completo di tutti i pezzi speciali.

I tronchi, di lunghezza stabilita e di norma non superiore a 1.000 m., costituiti dalle tratte già interrate con inseriti i pezzi speciali e con scoperte le sole giunzioni effettuate entro lo scavo, devono essere sottoposti a collaudo con aria alla pressione di 1,5 volte la pressione di esercizio se trattasi di condotte di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie, di 1 bar se trattasi di condotte di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie, secondo le modalità indicate nel D.M. 16/04/2008.

La pressione deve venire misurata con un manometro indicatore e manografo registratore tipo Bourdon; il fondo scala degli strumenti deve essere per le condotte di 4<sup>a</sup> specie compreso tra 10 e 15 bar, per le condotte di 5<sup>a</sup> specie compreso tra 3 e 4 bar,

AMG ENERGIA SPA PALERMO	FASCICOLO TECNICO	SERVIZI TECNICI
----------------------------	-------------------	-----------------

per condotte di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie compreso tra 1,2 e 2 bar, ed aventi una precisione di  $\pm 1\%$  del fondo scala.

Il manometro deve avere il quadrante di diametro maggiore o uguale a 200 mm. e le divisioni, secondo le norme UNI, con una sensibilità di 0,05 bar (intesa come differenza di pressione fra due divisioni contigue).

La durata del collaudo, ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova, deve essere di 24 ore. E' ammessa una caduta di pressione non superiore alla sensibilità dello strumento. L'esito della prova verrà verbalizzato.

#### Prova di tenuta finale (obbligatoria).

L'operazione viene eseguita prima della messa in gas e riguarda la totalità delle tubazioni posate.

La prova verrà eseguita con aria alle pressioni di cui sopra. Il collaudo è considerato favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova, la pressione si è mantenuta costante, a meno di variazioni dovute all'influenza della temperatura, per almeno 24 ore, in accordo a quanto stabilito nel D.M. 16/04/2008.

Nel caso di tronchi costituiti da condotte fuori terra di breve lunghezza, impianti ed apparecchiature di intercettazione e simili, la durata del collaudo può essere ridotta fino ad un minimo di 4 ore

Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo che dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per individuare il tratto di tubazione (località, diametro, lunghezza, eventuali riferimenti topografici, ecc.) ed i dati relativi alla prova (data e ora di inizio e di fine, pressione iniziale e finale, dati relativi agli strumenti indicatori e registratori utilizzati e alla documentazione allegata, esito della prova).

Il verbale deve essere firmato dai responsabili. Le stesse firme devono comparire sul diagramma registrato dalle pressioni, allegato al verbale.

Eventuali collaudi idraulici dovranno precedere la prova di tenuta finale, che va in ogni caso effettuata.

### PROVE DI TENUTA DI IMPIANTI DI DERIVAZIONE DI UTENZA.

La prova di tenuta degli impianti di derivazione di utenza, costituiti principalmente dall'organo di presa, dall'allacciamento interrato e da quello aereo, deve essere eseguita sull'impianto o parte di impianto realizzato, in accordo alle norme UNI 9860, utilizzando aria o gas inerti e comunque nelle seguenti condizioni:

#### Allacciamento interrato:

L'impianto deve essere corredato dell'organo di intercettazione generale e dell'organo di presa collegato alla condotta stradale.

La prova si effettua prima dell'esecuzione del foro di presa e con l'eventuale organo di intercettazione incorporato nella presa in posizione di apertura.

La prova di tenuta deve essere eseguita adottando gli accorgimenti necessari per operare in condizioni di sicurezza.

Il valore della pressione di prova e la durata devono essere i seguenti:

- 1,5 volte la pressione di esercizio per gli impianti con pressione di esercizio maggiore di 0,5 bar, ovvero per gli impianti di 4a e 5a specie; durata della prova 24 ore, 4 ore per condotte non interrate.

AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

- 1 bar per gli impianti di 6a specie; durata della prova 24 ore, 4 ore per condotte non interrate.
- 1 bar per gli impianti di 7a specie; durata della prova 30 minuti.

La strumentazione necessaria é indicata nei paragrafi precedenti, che descrivono le prove di tenuta di condotte in pead ed in acciaio.

A discrezione dei Responsabili, il tempo di prova può essere prolungato, e durante questo tempo non dovrà verificarsi alcuna caduta di pressione apprezzabile nella lettura della indicazione manometrica.

Se si verificano delle perdite negli impianti di derivazione di utenza, queste devono essere ricercate con l'ausilio di una soluzione saponosa, spennellata lungo la tubazione e nei punti sospetti; le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. Le riparazioni eventualmente occorrenti saranno eseguite a perfetta regola d'arte, impiegando gli stessi criteri seguiti per la costruzione dell'impianto e con l'assoluto divieto di riparare dette parti con mastici di qualsiasi tipo, oppure di cianfrinarle. Eliminate le perdite, occorre rifare la prova di tenuta. E' pertanto chiaramente stabilito che la prova sarà ritenuta valida e conseguentemente l'impianto sarà considerato ultimato e preso in consegna solo se sarà provata l'assoluta tenuta della tubazione, che dovrà quindi essere perfettamente stagna.

Nel corso della prova sarà tenuto conto delle eventuali variazioni di temperatura.

La prova di tenuta degli impianti di derivazione di utenza é considerata positiva quando non si verificano cadute di pressione a meno della variazione dovuta alla temperatura.

Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo che dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per individuare l'impianto di derivazione di utenza (località, strada, numero civico, diametro, lunghezza, eventuali riferimenti topografici, ecc.) ed i dati relativi alla prova (data e ora di inizio e di fine, pressione iniziale e finale, dati relativi agli strumenti indicatori e registratori utilizzati e alla documentazione allegata, esito della prova).

Il verbale deve essere firmato dai Responsabili. Le stesse firme devono comparire sul diagramma registrato dalle pressioni, allegato al verbale.

#### Allacciamento aereo:

La prova di tenuta degli impianti aerei di derivazione di utenza, deve essere eseguita sull'impianto o parte di impianto realizzato, in accordo alle norme UNI 9860, utilizzando aria o gas inerti e comunque nelle seguenti condizioni:

La prova si effettua con l'impianto ancorato alle pareti degli edifici con gli organi di intercettazione generale ed i gruppi di misura, od in assenza di questi, degli organi di intercettazione terminali degli allacciamenti, bloccati in chiusura.

La prova di tenuta deve essere eseguita sempre con aria o gas inerti.

Essa può essere preceduta da una prova di tenuta preliminare, operazione che non fa parte integrante delle prove di tenuta, ma é considerata un accorgimento tecnico che viene consigliato all'Impresa al fine di ridurre i tempi per una eventuale ricerca dei punti di fuga:

- la prova preliminare verrà eseguita su un tratto di lunghezza pari alla produzione giornaliera;
- la tubazione verrà portata alla pressione di 100 mbar con aria, dopo che le due estremità siano state chiuse con apposite apparecchiature;
- la verifica della tenuta verrà eseguita con acqua saponata passata sulle giunzioni.



AMG ENERGIA SPA PALERMO	<b>FASCICOLO TECNICO</b>	SERVIZI TECNICI
----------------------------	--------------------------	-----------------

La prova di tenuta finale verrà eseguita prima della messa in gas e riguarda la totalità delle tubazioni installate. L'impianto deve essere provato con aria o gas inerte ed il valore della pressione di prova, per impianti con pressione di esercizio minore o uguale a 0,04 bar, deve essere di 0,1 bar, pari a circa mille millimetri di colonna d'acqua. La durata della prova è di 30 minuti.

Per il controllo della pressione possono essere utilizzati manometri differenziali ad acqua, con lettura espressa in millimetri di colonna d'acqua.

A discrezione dei responsabili, il tempo di prova può essere prolungato, e durante questo tempo non dovrà verificarsi alcuna caduta di pressione apprezzabile nella lettura della indicazione manometrica.

Se si verificano delle perdite negli impianti di derivazione di utenza, queste devono essere ricercate con l'ausilio di una soluzione saponosa, spennellata lungo la tubazione e nei punti sospetti; le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. Le riparazioni eventualmente occorrenti saranno eseguite a perfetta regola d'arte, impiegando gli stessi criteri seguiti per la costruzione dell'impianto e con l'assoluto divieto di riparare dette parti con mastici di qualsiasi tipo, oppure di cianfrinarle.

Eliminate le perdite, occorre rifare la prova di tenuta.

E' pertanto chiaramente stabilito che la prova sarà ritenuta valida e conseguentemente l'impianto sarà considerato ultimato e preso in consegna solo se sarà provata l'assoluta tenuta della tubazione, che dovrà quindi essere perfettamente stagna.

Nel corso della prova sarà tenuto conto delle eventuali variazioni di temperatura.

La prova di tenuta degli impianti di derivazione di utenza è considerata positiva quando non si verificano cadute di pressione a meno della variazione dovuta alla temperatura.

Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo che dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per individuare l'impianto di derivazione di utenza (località, strada, numero civico, diametro, lunghezza, eventuali riferimenti topografici, ecc.) ed i dati relativi alla prova (data e ora di inizio e di fine, pressione iniziale e finale, dati relativi agli strumenti indicatori e registratori utilizzati e alla documentazione allegata, esito della prova).

Il verbale deve essere firmato dai responsabili. Le stesse firme devono comparire sul diagramma registrato dalle pressioni, allegato al verbale