

Allegato B**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA CONNESSIONE DI
IMPIANTI DI PRODUZIONE DI BIOMETANO ALLA
RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE**

Data	Rev.	Redatto da	Approvato da	Aggiornamenti
14/11/2017	00	Andrea Buttarelli	Leonardo Fantoni	Prima emissione.
09/12/2020	01	Antonio Gonelli	Massimiliano Pignatti	Aggiornamento norme
05/04/2022	02	Alessia Galana	Massimiliano Pignatti	Aggiornamento modulo di accettazione
25/05/2022	03	Gianluca Gavioli	Massimiliano Pignatti	Revisione prescrizioni tecniche impianto REMI

INDICE

1. GENERALITA'	3
1.1. SORVEGLIANZA DEI LAVORI.....	3
1.2. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	3
1.3. CONFORMITA' DELLE OPERE ESEGUITE	4
2. MATERIALI RETI - SCAVI - RIPRISTINI	5
2.1. SABBIA.....	5
2.2. MISTO GRANULARE STABILIZZATO.....	5
2.3. TUBAZIONI IN ACCIAIO RIVESTITO IN POLIETILENE PER RETI ED ALLACCIAMENTI.....	5
2.4. PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO.....	6
2.5. VALVOLE A SFERA IN ACCIAIO INTERRATE PER RETI	6
3. CABINA DI ANALISI, MISURA E RICEZIONE, IMMISSIONE BIOMETANO IN RETE DI DISTRIBUZIONE CON ODORIZZAZIONE 500 Sm³/h	7
3.1. NORMATIVE APPLICABILI.....	7
3.2. SEZIONI DELL'IMPIANTO	7
3.3. DATI PROGETTUALI DELLA CABINA	8
3.4. IMPIANTO DI INIEZIONE ODORIZZANTE	8
3.5. SERBATOIO ODORIZZATORE	10
3.6. FILTRI SEPARATORI.....	10
3.7. IMPIANTO DI REGOLAZIONE DELLA PRESSIONE	11
3.8. GRUPPI DI MISURA	12
3.9. ANALISI QUALITA' BIOMETANO	14
3.10. SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO REMOTO DELLA PRESSIONE E DELLA PORTATA.....	18
3.11. PLC.....	20
3.12. CABINATO.....	21
4. LAVORAZIONI GAS	22
4.1. SCAVI	22
4.2. NASTRO SEGNALETICO	23
4.3. POSA IN OPERA E COLLAUDI DI TUBAZIONI GAS IN ACCIAIO	23
4.4. PULIZIA INTERNA DELLE TUBAZIONI.....	23
4.5. ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI	24
4.6. COLLEGAMENTI GAS - MODALITA' ESECUTIVE	24
4.7. PROTEZIONE CATODICA E VERIFICA DEL RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI:.....	24

1. GENERALITA'

1.1. SORVEGLIANZA DEI LAVORI

AS RETIGAS, in qualità di DISTRIBUTORE, si riserva la facoltà di controllare lo svolgimento dei lavori e di verificarne lo stato. Il controllo dell'esecuzione corretta dei lavori e della rispondenza degli stessi al presente disciplinare sarà effettuato da personale aziendale.

AS RETIGAS si riserva la facoltà di far eseguire, a cura e spese del PRODUTTORE, delle verifiche e dei collaudi specifici come ad esempio la verifica del rivestimento delle tubazioni gas, analisi materiali ecc.

L'eventuale presenza sui cantieri di personale AS RETIGAS, come pure i controlli e le verifiche da essi eseguiti, non liberano il produttore da obblighi e/o responsabilità inerenti la sicurezza e la conformità tecnica delle opere.

Allo stesso tempo, ogni intervento di AS RETIGAS non può essere invocato come causa di interferenza nelle modalità di conduzione dei lavori nel loro complesso, nonché nel modo di utilizzare mezzi d'opera, macchinari e materiali, poiché a tali funzioni si intende e rimane solo ed esclusivamente preposto il produttore ed i tecnici da esso incaricati.

Il PRODUTTORE dovrà dare comunicazione scritta dell'inizio dei lavori ad AS RETIGAS, al fine di consentire le verifiche ed i controlli in corso d'opera.

Il collegamento dell'impianto alla rete in esercizio, potrà essere eseguito esclusivamente a seguito dell'avvenuto collaudo di tenuta e della consegna dei disegni esecutivi e di tutta la documentazione attestante la conformità degli impianti installati. Tale collegamento sarà eseguito da parte di AS RETIGAS con proprio personale o a mezzo di impresa appaltatrice, oppure da parte di impresa di fiducia del PRODUTTORE, abilitata e in accordo con i tecnici AS RETIGAS.

In generale i collegamenti delle reti tecnologiche gestite dal AS RETIGAS a quelle esistenti dovranno essere preventivamente concordati con i tecnici AS RETIGAS ed eseguiti alla loro presenza.

1.2. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

AS RETIGAS si riserva la facoltà di accettare i materiali proposti dal produttore dopo aver provveduto a verificarne l'idoneità per realizzare l'impianto previsto in progetto.

Il PRODUTTORE, prima di far giungere i materiali in cantiere, dovrà indicare le ditte produttrici, presentare campionatura di ciò che intende porre in opera, con l'idonea documentazione tecnica dalla quale risulti la rispondenza dei materiali proposti alle norme e alle disposizioni di AS RETIGAS.

Il PRODUTTORE, solo dopo aver ottenuto l'autorizzazione alla fornitura, potrà far giungere i materiali in cantiere.

I materiali dovranno pervenire in cantiere con le marcature previste dalle norme in vigore e precisate nei progetti.

Le singole partite della fornitura dovranno essere accompagnate da certificazione della ditta costruttrice attestante che per i materiali consegnati in cantiere sono state eseguite le prove previste.

1.3. CONFORMITA' DELLE OPERE ESEGUITE

Nel caso vengano riscontrate difformità, AS RETIGAS si riserva la facoltà di far demolire e ricostruire, ovvero di far adeguare, quanto riscontrato non conforme.

AS RETIGAS si riserva altresì il diritto di modificare le "Prescrizioni Tecniche" impartite ogniqualvolta si renda necessario per eventuali esigenze intervenute durante il corso dei lavori o per aggiornamenti.

Eventuali difformità dal progetto approvato, come anche il mancato rispetto delle normative vigenti e delle norme di buona tecnica, dovranno essere sanati a spese del PRODUTTORE, prima della messa in esercizio dell'impianto di connessione.

In caso contrario AS RETIGAS si riserva la facoltà di non autorizzare la messa in esercizio dell'impianto.

Le opere formanti l'impianto di connessione alla rete dovranno essere eseguite in perfetta conformità alle prescrizioni contenute nel presente documento, nel rispetto delle condizioni riportate nella lettera di comunicazione del preventivo (Prot. Nr. _____ del _____).

La validità del suddetto preventivo cui sono riferite le presenti prescrizioni tecniche, è subordinata alla sottoscrizione del medesimo.

Il Presidente di AS Retigas

Il PRODUTTORE, nella persona del Sig. _____,
in qualità di _____, dichiara
di accettare senza riserve le presenti prescrizioni tecniche.

_____, li _____

Il Rappresentante della proprietà

2. MATERIALI RETI - SCAVI - RIPRISTINI

2.1. SABBIA

La sabbia da impiegarsi nella costruzione delle opere murarie ed in cemento armato, sarà del tipo a grana grossa, ruvida, ridotta pura e monda da sostanze eterogenee con la lavatura e la vagliatura.

Quella da impiegarsi per il letto di posa ed il rinfiacco delle tubazioni avrà dimensione massima non superiore a 2 mm e dovrà essere scevra da qualsiasi impurità come terriccio, ghiaia, ecc. Di norma si prevede l'utilizzo di sabbia del fiume Po, lavata e vagliata.

La posa verrà eseguita a piccoli strati adeguatamente innaffiati fino ad ottenere un costipamento di massima densità.

2.2. MISTO GRANULARE STABILIZZATO

Il tombamento degli scavi sarà realizzato mediante utilizzo di misto granulare formato dalla frantumazione di grossi ciottoli di calcare durissimo, con l'assenza di materie terrose, di varia pezzatura; ciascun pezzo non dovrà avere dimensioni superiori a 2 cm.

2.3. TUBAZIONI IN ACCIAIO RIVESTITO IN POLIETILENE PER RETI ED ALLACCIAMENTI

I tubi in acciaio per reti ed allacciamenti gas metano dovranno essere conformi al D.M. 16 aprile 2008, alla norma UNI 9034 e alla norma UNI EN ISO 3183, che qui si intendono interamente riportate, rivestiti esternamente con polietilene corrispondente alla norma UNI 9099 e come da norma DIN 30670, aventi le testate predisposte per la saldatura di testa.

I tubi da utilizzarsi per le prese di utenza avranno lunghezza di 6 m.

I tubi da utilizzarsi per la costruzione della rete avranno lunghezza da 8 a 13,5 m con non più del 10% di tubi di lunghezza inferiore. Si accettano anche verghe da 12,00 m. Non è ammesso l'utilizzo di tubi di lunghezza inferiore.

I tubi saranno grezzi internamente e protetti all'esterno con rivestimento in polietilene triplo strato rinforzato, conforme alla UNI 9099 o alla norma DIN 30670; tale rivestimento dovrà essere saldamente ancorato alla tubazione, in caso contrario le condotte dovranno essere sostituite.

Le prove sui tubi e gli spessori dovranno essere conformi a quanto previsto dal D.M. 12/12/1985.

Eventuali tubi guaina devono possedere le stesse caratteristiche dei tubi in pressione salvo diverse indicazioni impartite dalla D.L.

Le tubazioni aeree del tipo a saldare devono essere protette con idonee vernici oppure possono essere in acciaio zincato a caldo UNI 5745 senza saldatura, con estremità filettate per giunzioni a vite e manicotto.

Gli spessori minimi saranno i seguenti:

DIAMETRO	SPESSORE MINIMO	RIV ESTERNO CLASSE R3 (UNI 9099)
DN 1"	2,9 mm	1,8 mm
DN 1 1/4"	2,9 mm	1,8 mm
DN 1 1/2"	2,9 mm	1,8 mm
DN 50	2,9 mm	1,8 mm
DN 65	2,9 mm	1,8 mm
DN 80	2,9 mm	1,8 mm
DN 100	3,2 mm	1,8 mm
DN 125	3,6 mm	2,0 mm
DN 150	4,0 mm	2,0 mm
DN 200	5,0 mm	2,0 mm
DN 250	5,6 mm	2,0 mm
DN 300	5,9 mm	2,2 mm
DN 350	6,3 mm	2,2 mm

Il rivestimento dovrà avere una protezione intrinseca di almeno 25.000 V.
Le testate dei tubi dovranno essere protette mediante tappi in plastica.
Ogni partita di tubo consegnato in cantiere dovrà essere accompagnata dalla dichiarazione di conformità e del relativo certificato di collaudo.

2.4. PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO

I raccordi, i pezzi speciali devono in generale rispondere ai requisiti prescritti dal citato D.M. 16/04/2008.

I raccordi e i pezzi speciali devono avere caratteristiche atte a resistere alla pressione nelle condizioni di esercizio previste per la condotta sulla quale devono essere inseriti.

I raccordi e i pezzi speciali devono essere di acciaio di qualità (UNI EN 10020), da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 10253-1:2002.

I pezzi speciali in acciaio dovranno essere preventivamente concordati con AS RETIGAS prima della realizzazione o dell'acquisto e dovrà esserne presentato un campione, per ogni tipo, per l'approvazione.

Gli stessi saranno eventualmente provati in officina ed in opera alla pressione di 10 bar a cura e spese del produttore.

2.5. VALVOLE A SFERA IN ACCIAIO INTERRATE PER RETI

Le valvole per reti gas dovranno essere a saldare su ambo i lati, min. PN 16, a passaggio totale in esecuzione monoblocco con stelo, corpo in acciaio al carbonio fosfato, sfera in acciaio cromato a spessore con sedi di tenuta in PTFE, il tutto a norma UNI EN 13774.

Le saldature al corpo valvola dovranno essere eseguite secondo le indicazioni suggerite della casa costruttrice.

Il terminale dello stelo dovrà essere dotato di riconoscimento ON-OFF, entro tubo riparatore.

Su dette valvole dovrà essere costruito un pozzetto per il contenimento dello stelo di manovra e relativo tubo riparatore, oltre ad idoneo chiusino ("linea gas" per la rete e "presa gas" per l'allaccio).

3. CABINA DI ANALISI, MISURA E RICEZIONE, IMMISSIONE BIOMETANO IN RETE DI DISTRIBUZIONE CON ODORIZZAZIONE 500 Sm³/h

3.1. NORMATIVE APPLICABILI

- D.M. 16 Aprile 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
- D.M. 17 Aprile 2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio, e sorveglianza delle opere e dei sistemi di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0.8
- UNI 9167 Impianti di ricezione, prima riduzione e misura del gas naturale
- 2014/68/UE Direttiva PED
- UNI EN 14480 / 2014/32/UE Contatori a rotoidi / MID
- Deliberazione 27/2019/R/gas e 64/2020/R/gas Direttive per le connessioni di impianti di biometano alle reti del gas naturale e disposizioni in materia di determinazione delle quantità di biometano ammissibili agli incentivi
- UNI EN 12405/1 - Misuratori di gas, convertitore elettronico di volume completo di trasmettitore di pressione e sonda di temperatura
- CEI EN 60079-0 - Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive Regole generali
- CEI 31-33 Costruzione impianti elettrici nei locali con pericolo di esplosione
- CEI 23-54 Norma installazione tubi elettrici
- 2014/34/UE Direttiva ATEX
- 2014/32/UE Direttiva MID
- UNI TR 11537 Immissione di biometano nelle reti di trasporto e distribuzione di gas naturale
- ASTM/API Material of Construction
- ASME VII Div.I Boiler and Pressure Vessel Code
- ASME V Non Destructive Examination
- ANSI B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping Systems

3.2. SEZIONI DELL'IMPIANTO

La cabina deve essere costituita dalle seguenti sezioni:

- Sistema di analisi e misura: costituito da
 - ✓ *nr.1 unità di filtrazione, analisi e misura fiscale con ricircolo* composta dalle seguenti parti:
 - 2x100% Linea di filtrazione
 - 1x100% Sistema di analisi fiscale multiparametrica
 - 1x100% Linea di ricircolo del biometano fuori specifica
 - 2x100% Linea di Misura Fiscale
- Sistema di ricezione e immissione: costituito da
 - ✓ *nr.1 unità di riduzione* completa di:
 - 2x100% Unità di riduzione della pressione
 - ✓ *nr.1 Unità di misura per odorizzazione* composta dalle seguenti parti:

- 2x100% Linea di Misura
- 1x100% Misuratore di portata
- ✓ *nr.1 Unità di odorizzazione per consegna in rete di distribuzione completa di:*
 - 1x100% Sistema di odorizzazione ad iniezione
- ✓ *nr.1 Sistema di monitoraggio e controllo remoto pressione*
- Sistema di automazione e controllo PLC, per la gestione di tutta la strumentazione della cabina

3.3. DATI PROGETTUALI DELLA CABINA

La cabina deve essere conforme ai seguenti dati progettuali:

Pressione massima di progetto piping	16 barg
Temperatura di progetto piping min/max	-10/50°C
Max velocità gas nelle linee, ingresso/uscita	30/25 m/s
Max pressione sonora ammissibile	80 dB(A) 1 m dalle apparecchiature
Portata erogata Qero	500 Sm ³ /h
Portata impianto Qimp	550 Sm ³ /h
Pressione in ingresso min/max	13/15 barg
Pressione in uscita	2 / 5 barg
Pressione ricircolo fuori specifica	300 mbarg*
Temperatura in ingresso min/max	5/30°C
Temperatura in uscita	15/20°C

*Valore che dovrà essere confermato dal PRODUTTORE.

3.4. IMPIANTO DI INIEZIONE ODORIZZANTE

Il sistema di odorizzazione dovrà garantire un tasso di odorizzazione costante al variare della portata di immissione del biometano in rete; dovrà essere conforme alla UNI 9463 e sarà composto dalle seguenti sezioni:

- Pannello di odorizzazione
- Pannello di controllo

Pannello di odorizzazione

Questo sistema utilizza una pompa per assicurare la funzione di iniezione dell'odorante.

Il pannello è composto principalmente da un trasmettitore di livello magnetico ad alta risoluzione, un set di valvole di isolamento manuali (AISI 316+PTFE) e un set di raccordi a compressione a doppia ghiera (AISI 316).

I componenti meccanici, elettrici ed elettromeccanici sono interconnessi mediante tubazioni in acciaio inox (AISI316).

Questo pannello deve essere installato vicino e in parallelo al serbatoio di servizio; in questo modo il livello all'interno del serbatoio è uguale a quello letto dal trasmettitore di livello.

La centrale elettronica riceve un segnale 4-20 mA di livello decrescente dal trasmettitore di livello e calcola la quantità di odorizzante iniettata. Confrontando questi dati con la portata effettiva sul flusso di gas di processo, l'unità di controllo elettronica fornisce ai dispositivi di dosaggio l'input della frequenza di lavoro adeguata al fine di garantire il rapporto odorizzante richiesto.

Il collegamento tra il pannello pneumatico e la centrale è realizzato con cavi schermati antifiamma.

La pompa dovrà essere del tipo Bran+Luebbe ProCam DS5, 20 bar, 0-2,5 L/h o equivalente.

Pannello di controllo

Il sistema è modulare ed è composto dal PLC + RTU che acquisisce i segnali dal sistema, i dati di funzionamento ed i parametri di programmazione; elabora il punto di lavoro e controlla il sistema di dosaggio e gli altri componenti elettromeccanici del sistema di odorizzazione.

Le funzioni RTU sono utili per la comunicazione con un sistema di supervisione remota, tramite protocollo ModBUS, o per la gestione di segnali di I/O di allarme, come ad esempio:

- Mancanza di odorizzante liquido
- Malfunzionamento della centralina

In condizioni di normale funzionamento, la centrale dovrà poter modificare alcuni importanti parametri come:

- Rapporto di odore.
- On/off locale e remoto del sistema.
- Parametri del segnale di flusso del gas.

La comunicazione può avvenire tramite connessione TCP/IP tramite router standard o cavo (Modbus TCP) o tramite porta seriale RS485 con Modbus RTU.

Le caratteristiche principali del pannello di controllo devono rispettare quanto segue:

- Armadio strumentazione IP66 (zona sicura)
- Programmabilità locale tramite display touchscreen TFT 3,5"
- Input/output dati su display
- 8 ingressi digitali
- 4 uscite digitali (contatto pulito)
- 3 uscite relè
- 2 ingressi analogici
- 2 uscite analogiche
- Router 3G/4G
- Protocolli ModBUS RTU e ModBUS TCP

Livelli di sicurezza: negli impianti di odorizzazione dovrà essere garantito, come primo livello di sicurezza, lo spegnimento automatico della pompa in caso di malfunzionamento della stessa. Il riavvio dovrà invece essere effettuato manualmente da un operatore.

3.5. SERBATOIO ODORIZZATORE

Il serbatoio per odorizzante dovrà essere del tipo a lambimento, costruito e certificato secondo Direttiva PED 2014/68/UE, in acciaio inox, capacità litri 75, pressione di progetto 85 bar.

Il serbatoio dovrà essere dotato di:

- Valvole di processo e di spurgo in acciaio inox.
- Indicatore di livello visivo completo di valvole di sezionamento.
- Staffe di supporto del serbatoio
- Telaio in acciaio al carbonio zincato a caldo
- Vasca di contenimento in acciaio inox completa di ruote per la movimentazione.

Il tutto dovrà essere installato previa consegna ai tecnici AS RETIGAS della dichiarazione di conformità PED e manuale d'uso e manutenzione.

3.6. FILTRI SEPARATORI

La funzione di tali filtri è separare le impurità solide e liquide dal fluido da trattare.

La separazione avviene per mezzo di elementi filtranti dall'esterno verso l'interno e le particelle solide separate si depositano sull'elemento stesso e sul fondo del filtro.

Le caratteristiche principali richieste per tali filtri sono riportate di seguito:

- Installazione: verticale
- Pressione di progetto: 19 bar g
- Temperature di progetto: -10/+60°C
- Connessioni flangiate DN 1" ANSI 150
- Materiale fasciame: ASTM A 106 gr.B
- Materiale fondo: ASTM A 234 gr. WPB
- N° 1 elemento filtrante, cartuccia mod. G 1
- Marcatura CE/ PED
- Testata a flangia
- Elemento filtrante in poliestere di feltro e lamiera zincata di rinforzo
- Grado di filtrazione 5 µm @ 98%
- Completo di 1 valvola di scarico DN 1/2"
- Indicatore locale di pressione differenziale con manifold a 3 valvole in acciaio al carbonio

L'indicatore di intasamento DP è uno strumento adatto a rilevare le cadute di pressione al fine di rilevare il grado di intasamento dei filtri a cartuccia. Il principio di funzionamento è basato sul rilievo della pressione differenziale con una membrana dotata di una molla di contrasto. È munito di un indice di massima trascinarsi in grado di fornire il massimo valore della pressione differenziale verificatasi.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali di tale strumento:

- quadrante a due colori con evidenza del campo di caduta di pressione oltre il 75% del fondo scala
- quadrante graduato in mbar e p.s.i.d.
- pressione massima di esercizio fino a 100 bar
- adatto per installazione all'aperto con temperatura ambiente da -20°C a +60°C
- precisione di indicazione $\pm 20\%$ del fondo scala
- indice di massima azzerabile manualmente dall'esterno
- la struttura è in grado di sopportare la pressione di entrata da un solo lato della membrana

Il tutto dovrà essere installato previa consegna ai tecnici AS RETIGAS della dichiarazione di conformità PED e manuale d'uso e manutenzione.

3.7. IMPIANTO DI REGOLAZIONE DELLA PRESSIONE

I regolatori di pressione devono essere completamente pneumatici e alimentati mediante gas naturale di processo; l'alimentazione della motorizzazione di ciascun regolatore mediante gas alla pressione di monte permette il funzionamento dell'attuatore pneumatico, mentre il segnale di pressione proveniente da valle regola la posizione di apertura della valvola.

Al fine di agevolare la manutenzione ordinaria e straordinaria, i regolatori di pressione devono essere appositamente realizzati in modo da facilitare l'accesso alle parti soggette a manutenzione e intercambiabili interne senza la necessità di rimuoverli dalle linee stesse. Il design speciale e la progettazione del disegno del corpo (Top-entry), rende estremamente semplice l'operazione d'ispezione ordinaria e sostituzione straordinaria dei componenti della testata e delle parti interne di tenuta dei regolatori. Al fine di rispettare i limiti di pressione sonora imposti al paragrafo 3.3 "*Dati progettuali della cabina*", si deve valutare l'adozione di un silenziatore incorporato nel regolatore di pressione piuttosto che altre soluzioni di insonorizzazione dei componenti della cabina che determinano il superamento dei limiti imposti.

Linea di ritorno del biometano fuori specifica alla torcia/digestore

Il regolatore di pressione di questa linea deve essere del tipo ad azione pilotata, tipo Fail to Close, conforme EN 334, tipo Pietro Fiorentini Reval 182, con dispositivo di blocco incorporato

Dovranno avere inoltre le seguenti caratteristiche:

- pressione di progetto fino a 25 bar
- temperatura di progetto da -10 °C a +50 °C
- temperatura ambiente da -20 a +60 °C
- campo della pressione di entrata da 0,15 a 25 bar
- campo di regolazione possibile Wh da 0,07 a 12 bar
- pressione differenziale minima 0,1 bar
- classe di precisione in chiusura SG: fino a 5
- classe di precisione AC 2.5
- coefficiente $C_g = 575$
- classe di tenuta VI
- connessioni flangiate 1" ANSI 150RF secondo ANSI B16.5
- materiale corpo: ASTM A 352 LCC

- materiale otturatore / sede: ASTM A 182 Gr.F 316 / NITRILE
- materiale stelo: AISI 416
- completo di pilota per backpressure
- linee d'impulso esterne in AISI 316

I dispositivi di sicurezza del tipo "a blocco del flusso del gas" devono essere conformi alla EN 334 e alla EN 14382.

Linee di immissione del biometano nella rete di distribuzione

I regolatori di pressione di queste linee devono essere del tipo ad azione pilotata, tipo Fail to Close, conforme EN 334, tipo Pietro Fiorentini Reval 182, con monitor incorporato

Dovranno avere inoltre le seguenti caratteristiche:

- pressione di progetto fino a 25 bar
- temperatura di progetto da -10 °C a +50 °C
- temperatura ambiente da -20 a +60 °C
- campo della pressione di entrata da 0,15 a 25 bar
- campo di regolazione possibile Wh da 0,07 a 12 bar
- pressione differenziale minima 0,1 bar
- classe di precisione in chiusura SG: fino a 5
- classe di precisione AC 2.5
- coefficiente Cg = 575
- classe di tenuta VI
- connessioni flangiate 1" PN 16 secondo ISO 7005 oppure ANSI 150RF secondo ANSI B16.5
- materiale corpo: ASTM A 352 LCC
- materiale otturatore / sede: ASTM A 182 Gr.F 316 / NITRILE
- materiale stelo: AISI 416
- linee d'impulso esterne in AISI 316

Il tutto dovrà essere installato previa consegna ai tecnici AS RETIGAS della dichiarazione di conformità PED e manuale d'uso e manutenzione.

3.8. GRUPPI DI MISURA

Sezione di misura fiscale

La sezione di misura fiscale dovrà essere del tipo volumetrico a rotoidi con by-pass. Dovrà essere composta da 2 linee di misura, una in riserva all'altra, ciascuna completa della propria catena metrologica e del proprio contatore a rotoidi.

Le caratteristiche principali di ciascun contatore sono:

- Corpo in ghisa sferoidale
- Rapporto Qmax/Qmin ≥ 100
- Totalizzatore meccanico a 8 cifre
- N°2 Emittitore d'impulsi BF (alla Qmax ≤ 1 KHz) connessione con connettore 6 pin
- Dispositivo anti-manomissione fornito di serie.
- Incertezza 0.5% tra 0.2 Qmax e Q max
- Ripetibilità $\leq 0.5\%$

- Accuratezza $\leq \pm 0.5\%$
- Custodia grado di protezione IP65
- Componenti elettrici Ex-d IIC T4&6
- Temperature MID $-25^\circ / +55^\circ\text{C}$
- Certificazioni metrologiche NMI, MID, PTB

La taglia dei contatori dovrà essere definita in funzione dei dati progettuali secondo le norme riportate al paragrafo 3.1.

I misuratori dovranno essere inoltre integrati con dispositivo elettronico di conversione di volumi di gas di tipo 2 classe 2 conforme alla norma UNI/TS 11629 per la catena di misura fiscale, completo di sensori di pressione e temperatura, certificato MID.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali di tale convertitore:

- Doppio canale
- Ingresso volumi BF o HF a sicurezza intrinseca
- Ingresso dati di qualità gas da analizzatore o gascromatografo
- Certificazione di conformità MID

La comunicazione, come previsto dalla norma UNI-CIG, deve avvenire secondo il protocollo POT o ModBus RTU programmabili.

La sezione di misura fiscale deve essere completa di 2 data logger, uno per ogni linea di misura, con le seguenti caratteristiche:

- Convertitore di volumi di gas MID di tipo 1, classe 1, conforme alla norma UNI/TS 11629
- Custodia di protezione IP 55
- Sensore temperatura PT 1000 integrato
- Sensore pressione integrato
- Ingresso volumi BF a sicurezza intrinseca
- Certificazione di conformità MID
- Alimentazione da apposito alimentatore posto in area sicura.

La comunicazione, come previsto dalla norma UNI-CIG, deve avvenire secondo il protocollo POT o ModBus RTU programmabili.

Sezione di misura a servizio dell'impianto di odorizzazione

La sezione di misura a servizio dell'impianto di odorizzazione dovrà essere del tipo volumetrico a rotoidi con by-pass. Il by-pass dovrà essere configurato in modo da predisporre l'inserimento di un secondo contatore con le stesse caratteristiche di quello in esercizio.

La taglia del contatore dovrà essere definita in funzione dei dati progettuali secondo le norme riportate al paragrafo 3.1.

Il misuratore dovrà essere inoltre integrato con dispositivo elettronico di conversione di volumi di gas di tipo 1 classe 1 conforme alla norma UNI/TS 11629.

La comunicazione, come previsto dalla norma UNI-CIG, deve avvenire secondo il protocollo POT o ModBus RTU programmabili.

Per le caratteristiche tecniche dei singoli componenti si veda quanto già dettagliato nella sezione "Misura fiscale".

Il tutto dovrà essere installato previa consegna ai tecnici AS RETIGAS della dichiarazione di conformità e manuale d'uso e manutenzione.

3.9. ANALISI QUALITA' BIOMETANO

L'analisi della qualità del biometano da immettere in rete dovrà essere effettuata tramite due gascromatografi in grado di determinare la completa composizione del gas in conformità alle norme riportate nell'appendice B della UNI/TS 11537

Il primo gascromatografo, finalizzato all'analisi fiscale C6+, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Gascromatografo	ABB mod.: NGC 8206
Dimensioni (indicative)	17.1 cm x 40.6 cm x 22.9 cm
Peso (indicativo)	12.7 Kg
Costruzione waterproof	CSA Type 4X, IECEx IP56, ATEX Type 4X (IP66 Equivalent), lega di alluminio con verniciatura a polvere poliestere
Colonne d'analisi:	73BBK - Train BBK. C6+. C3. IC4. NC4. Neo-C5. IC5. NC5. 74BBF - Train BBF. C3+. N2. C1. CO2. C2=. C2.
Carrier gas	Elio
Tempo di analisi	Approssimativamente 5 minuti; cicli configurabili
Repeatability	± 0.125 Btu @ 1,000 Btu (\pm 0.0125%) @ ambient ± 0.25 Btu @ 1,000 Btu ($\pm 0.025\%$) over temperature range
Range temperatura (stoccaggio)	-30°C to 60°C
Range temperatura (normale)	-18°C to 55°C
Umidità	95% umidità relativa
Tensione alimentazione	10.5 a 16 V DC

Il primo gascromatografo dovrà essere composto da:

- n.1 gruppo di riduzione per gas elio, riduttore in ottone completo di manometro entrata/uscita.

- n.1 gruppo di riduzione per gas campione, riduttore in acciaio inox completo di manometro entrata/uscita.
- Tubing e raccordi a compressione in acciaio inox AISI 316.

Il secondo gascromatografo, finalizzato alla misura dell'H₂S e della O₂, si basa su principio gascromatografico tipo μ TCD. Nello strumento sono installati due canali di moduli paralleli, ognuno dei quali contiene un iniettore, una colonna capillare e un rivelatore allo stato solido μ TCD, a seconda della specifica separazione richiesta. Il funzionamento simultaneo di questi canali consente un singolo campionamento e la completa separazione del composto utilizzando la diversa selettività di colonna. L'analizzatore quindi fornisce la composizione del biometano e il calcolo del potere calorifico secondo ISO 6976: 2016. Lo strumento è certificato metrologico per il potere calorifico se accoppiato con un dispositivo di conversione del volume del gas seguendo la raccomandazione OIML-R140: 2007.

Caratteristiche tecniche principali:

- Analisi della composizione del biometano: O₂, N₂, CH₄, CO, CO₂
- Calcolo del potere calorifico e proprietà fisiche in accordo a ISO 6976: 2016
- Analisi H₂S e COS

Componenti misurati ed intervallo di concentrazione

Components	Intervallo % min.	Intervallo % max.
Azoto	0,01	10
Diossido di carbonio	0,01	15
Metano	55	100
Etano	0,01	8
Propano	0,01	5
Ossigeno	0,01	3
H ₂ S	0,001	0,04
COS	0,001	0,04

Altre caratteristiche tecniche:

Tempo di analisi	300 secondi
Gas di trasporto	Elio 99,9996 % Minimo
Pressione relative di campionamento	Da 0,1 a 1 bar
Pressione gas di trasporto	5,5 ± 0,2 bar
Uscita certificata	Modbus RS485
Caratteristiche alimentazione elettrica	100/240 Vac; 6.3 @; 50-60Hz

Dimensioni (mm). Peso 10Kg	221(Alt.) x 460(largh.) x 430(prof.)
Protezione/ECM	Cat. M2; E2
Classe di precision PCS	$\pm 0,5\%$ (Class A)
Temperatura ambiente	10°C / +40°C (indoor)
Comunicazione con computer remoto	Ethernet LAN
Modbus	RS-485
Monitor esterno	HDMI
Tastiera esterna	2 x USB
Uscita relè per segnalazione allarme generale	1
Filtro a membrane per trattamento campione	1
Filtro gas di trasporto (umidità ed ossigeno)	1

Caratteristiche metrologiche:

Unità di misura potere calorifico	kWh/m ³ e MJ/m ³
Standard di riferimento	ISO 6976:2016
Condizioni	0°C / 0°C
Tipo di gas prelevato	Biometano
Classe di precisione potere calorifico	$\pm 0,5\%$ (Class A)
Intervallo potere calorifico superiore	Da 9 a 12,6 kWh/m ³
Calibrazione automatica	Non richiesta
Intervallo di calibrazione	1 anno

L'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche del biometano dovrà essere completata da un analizzatore del punto di rugiada per l'analisi dell'umidità.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali:

Analizzatore del punto di rugiada

Easidew PRO per i gas

Specifiche delle prestazioni:

Campo di misura	Da -110 a + 20 ° C punto di rugiada; Punto di rugiada da -100 a + 20 ° C
Precisione	± 1 ° C punto di rugiada (da +20 a -60 ° C))
Tempo di risposta	5 minuti a T95 (da secco a umido)
Ripetibilità	Punto di rugiada 0,5 ° C
Calibrazione	Certificato e calibrazione tracciabile a 13 punti

Specifiche elettriche:

Segnale di uscita	4-20 mA (collegamento a 2 fili, sorgente di corrente); Configurabile dall'utente nel range
Produzione	Punto di rugiada o contenuto di umidità
Gamma scalata uscita analogica	Punto di rugiada: da -110 a + 20 ° C o da -100 a + 20 ° C Contenuto di umidità nel gas: 0-3000 ppm V
Tensione di alimentazione	Da 14 a 28 V CC
Resistenza al carico	Max 250 Ω a 12 V (500 Ω a 24 V)
Consumo attuale	23 mA max, a seconda del segnale di uscita
Conformità CE	Approvato

Specifiche operative:

temperatura di esercizio	Da -40 a + 60 ° C
Intervallo di temperatura compensato	Da -20 a + 50 ° C NOTA: la dichiarazione di precisione del trasm. è valida solo per l'intervallo di temperatura: -20 / + 50 ° C
Temperatura di conservazione	Da -40 a + 60 ° C
Pressione di esercizio	45 MPa (450 barg) massimo
Portata	Da 1 a 5 NI / min montati in blocco di campionamento standard da 0 a 10 m / sec Inserimento diretto

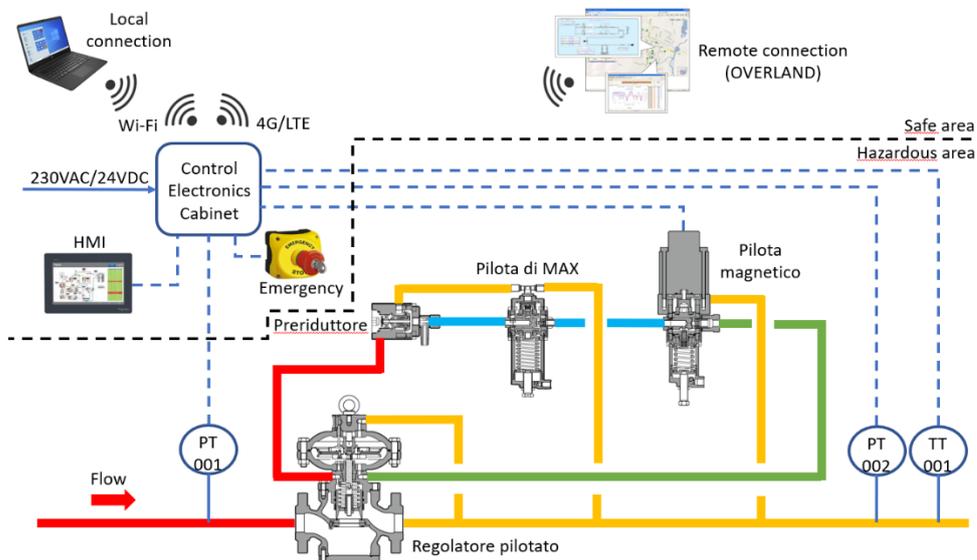
Specifiche meccaniche:

Protezione dall'ingresso	IP66 secondo la norma BS EN 60529: 1992;
Certificati di area intrinsecamente sicuri	ATEX: II 1 G Ex ia IIC T4 Ga (da -20 ° C a + 70 ° C) IECEX: Exd ia IIC T4 Ga (da -20 ° C a + 70 ° C) TR CU 0Ex ia IIC T4 Ga (-20 ° C a + 70 ° C)
Materiale della custodia	Acciaio inossidabile 316
Filtro (protezione del sensore)	Standard: protezione in acciaio inossidabile sinterizzato (per protezione da particolato fine > 80µm). Opzionale: protezione in HDPE (per protezione da particolato fine > 10µm)

Connessione al processo e materiale	Acciaio inossidabile 316 5/8 " - 18 UNF con guarnizione incollata, adattatori G1 / 2" e 3/4 "UNF disponibili. (certificato del materiale secondo BS EN 10204 3.1 - vedere 'accessori e pezzi di ricambio sui codici di ordinazione del prodotto)
Peso	1,27 kg
Connessione elettrica	Terminale a vite tramite pressacavo femmina M20 x 1,5 mm

3.10. SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO REMOTO DELLA PRESSIONE E DELLA PORTATA

Il sistema di monitoraggio e controllo remoto della pressione di valle del gas tramite pilota con attuatore magnetico viene applicato sui regolatori di pressione pilotati. Si riporta di seguito uno schema a blocchi con il principio di funzionamento di una singola linea di regolazione



Schema blocchi singola linea di regolazione

Il sistema è così composto:

- PT-001: trasmettitore di pressione di ingresso.
- PT-002: trasmettitore di pressione di valle.
- TT-001: trasmettitore di temperatura di valle.
- Regolatore di pressione pilotato.
- Preriduttore.
- Pilota di Max: pilota di massima, tarato alla pressione massima.
- Pilota magnetico: pilota magnetico che modula la pressione di motorizzazione (linea verde).
- RTU: quadro elettrico di controllo dotato della RTU "Starbox" Pietro Fioretini per acquisizioni segnali, regolatore PID, e comunicazione locale/remota.
- HMI: pannello interfaccia operatore con pagine grafiche.
- Emergency: fungo di emergenza.

Con riferimento alle linee di regolazione per l'immissione del biometano nella rete di distribuzione, il sistema, nel suo complesso, deve essere quindi composto da:

- Doppia linea di regolazione con pilota magnetico.
- Regolatore della pressione con funzione di monitor (presente sia sulla linea di servizio che su quella di emergenza), incorporato nel regolatore principale.
- Dispositivo di scarico (valvola di sfioro), posizionato sul collettore di valle comune alle 2 linee di regolazione.

Sistema di regolazione elettronico

La RTU deve essere in grado di effettuare due tipi di regolazione:

- regolazione della pressione di valle;
- regolazione della pressione di valle con limitazione di portata gas.

Per la prima tipologia di regolazione, la pressione di uscita viene costantemente confrontata con il set point impostato e la RTU modula, attraverso l'implementazione di un regolatore PID, il segnale PWM che va al pilota magnetico permettendo così di modificare la pressione di valle garantendo una escursione massima di 1,3 bar rispetto al valore di minima garantito dalla taratura della molla del pilota magnetico stesso.

Per la regolazione di pressione con limitazione di portata il valore di soglia della portata viene confrontato con il valore attuale di portata e portato all'ingresso del regolatore PID che va sempre a modulare il pilota magnetico tramite segnale PWM. Contemporaneamente viene fatto lo stesso confronto anche sulla pressione. Viene attivata una regolazione piuttosto che l'altra in base a quale regolatore presenta l'errore più basso, tenendo conto anche del segno (positivo/negativo) dell'errore stesso.

La RTU deve poter essere interfacciata sia localmente (via WI-FI) sia da remoto tramite porta Ethernet e un Router WI-FI/4G (LTE).

Da remoto dovrà essere possibile acquisire tutti gli I/O e modificare i setpoint di pressione di valle e di portata. All'interno del quadro deve essere presente anche il pannello operatore (HMI) che permette, tramite pagine grafiche dedicate, di avere una completa visione della stazione e di modificare i set point di regolazione della pressione di valle e di portata.

I set point di pressione e portata possono quindi essere modificati localmente via HMI o da remoto tramite pagina Web Server dedicata.

Doppia linea di riduzione

Il pilota con attuatore magnetico dovrà essere montato su entrambe le linee di riduzione. L'elettronica di acquisizione dovrà essere dotata di un unico regolatore PID, il quale consenta il funzionamento di una sola linea alla volta (una linea in servizio, l'altra in stand by), tramite la regolazione automatica elettronica.

Caratteristiche tecniche della RTU

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche e le funzioni richieste alla RTU

Technical Features	
DIGITAL INPUTS	16 DI 10-30 V DC optoisolated and with galvanic insulation 2500 V
DIGITAL OUTPUTS	8 DO 10-30 V DC optoisolated and with galvanic insulation 2500 V
ANALOGIC INPUTS	8 AI 16 bit 4-20 mA / 0-10 V DC with galvanic insulation 2500 V
ANALOGIC OUTPUTS (Optional)	1 AO 16 bit 0-10 V DC with galvanic insulation 2500 V
EXPANDIBILITY	up to 160 DI, 64 DO, 32 AI, 16 AO with MODBUS RS485 / RS422 / ETHERNET / CANBUS
COMMUNICATION PORTS	1 RS232 1 RS232 / 485 2 RS485 / 422 1 Ethernet 10/100 Mb/s 1 CANBUS (Optional) 1 USB
CASE	IP 20
POWER SUPPLY	10 - 30 V DC
CONSUMPTION	2 - 4 Watt
ENVIRONMENTAL CONDITIONS	-20°C + 80°C
RTC CLOCK	YES
MEMORY	256 MB FLASH / 128 MB RAM
MEMORY EXPANSION	SD CARD / USB
CERTIFICATION	CE

Functions	
AUTOMATION	PLC EMBEDDED with LADDER LOGIC STANDARD IEC 61131-3
PROTOCOLS and STANDARDS FOR REMOTE COMMUNICATIONS	MODBUS RTU / SNMP / MODBUS TCP / IP / DLMS / IEC 62056-21 COMMUNICATION MODE: REAL TIME / BATCH / FILE TRANSFER / FTP
MESSAGES	SMS / E-MAIL
WEB FACILITIES	WEB portal with view of: REAL TIME, ALARMS, TRENDS
ALARMS	Signalling and managing of alarms and events generated by threshold overcoming / reaching of both physical and logical states. Messages service for the alarms notification.
OPC	COMPLIANT (by OPC SERVER)
CONFIGURATION	FROM PC USING RAINBOW CONFIGURATOR
USER APPLICATION	By LADDER languages/ C++ in LINUX platform
OPERATIVE SYSTEM	LINUX EMBEDDED

I sistemi di interfaccia con la RTU devono consentire all'operatore di visualizzare e gestire i seguenti dati:

- valori istantanei
- dati storicizzati in formato tabellare e grafico
- storico allarmi
- configurazione della periferica

Si richiede inoltre la possibilità di programmare un profilo orario e giornaliero dei set point di pressione e portata da inviare da remoto e dell'interfaccia locale al sistema.

3.11. PLC

L'automazione e il controllo dell'intera cabina deve essere realizzato da un PLC che regola e controlla la sezione di ricezione ed analisi e la sezione di misura, riduzione ed immissione in rete di distribuzione del biometano.

Il PLC dovrà interfacciarsi con tutti i pannelli di comando ed i quadri di controllo presenti nella cabina, così come rappresentati nello schema impianto; in particolare i segnali di campo e gli allarmi dovranno poter essere ritrasmessi al sistema di controllo WinccOA in utilizzo presso gli impianti AS Retigas.

Il PLC dovrà essere dotato di un pannello operatore di tipo touch per consentire la visualizzazione dei parametri d'impianto e degli allarmi e la configurazione in sito.

3.12. CABINATO

La cabina dovrà essere composta da due locali, uno per alloggiare i componenti in area pericolosa ed uno per alloggiare i componenti in area sicura. L'area pericolosa dovrà essere suddivisa in due zone distinte tramite rete metallica, ciascuna con propria porta di accesso dedicata: zona "CONSEGNA E MISURA" riservata alla valvola a 3 vie, alla filtrazione e alla misura delle quantità e qualità del gas; zona "RICEZIONE e IMMISSIONE" dedicata alla regolazione della pressione e della portata e alla odorizzazione del gas immesso in rete.

Le pareti dovranno essere in calcestruzzo armato vibrato dello spessore di 15cm internamente verniciate al quarzo ed esternamente con pittura resistente agli agenti atmosferici.

Il pavimento dovrà essere autoportante e con finitura levigata al quarzo.

La porta del locale sicuro dovrà essere in lamiera verniciata con maniglione antipánico, coibentata internamente.

Per il locale area pericolosa dovranno essere previste porte in lamiera verniciata con maniglione antipánico, complete di griglie di aerazione in alluminio.

La copertura del locale di decompressione dovrà essere in fibrocemento autoportante. La copertura locale area sicura dovrà essere in solaio in c.a.v. impermeabilizzato con guaina posata a fiamma. Verrà eseguita la sigillatura interna ed esterna delle pareti.

Di seguito si riportano le dimensioni esterne del cabinato:

- Lunghezza: 9 metri
- Larghezza: 2.5 metri
- Altezza: 2.65 metri

Dovranno essere consegnati alla AS Retigas i calcoli di verifica del cabinato a vento e sisma secondo DM 17/01/2018.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico a servizio del cabinato e delle apparecchiature che lo contengono dovrà essere distinto per i due locali che compongono il cabinato, dato che si tratta di due ambienti con caratteristiche differenti dal punto di vista della classificazione come luoghi con pericolo di esplosione.

Si riportano di seguito le prescrizioni tecniche dei due impianti elettrici:

- SALA AREA PERICOLOSA:
 - ✓ Dovrà essere presente n° 1 plafoniera in esecuzione Ex-d certificata Atex con cablaggio elettronico per due tubi fluorescenti da 36W con flusso luminoso 3550 lumen ciascuno; completo di cavo FG16OR16 3G1.5 mmq, pressacavi, staffe e ganci per attacco a soffitto o a parete.
 - ✓ Dovrà essere installato un interruttore per comando luce in esecuzione EX-d IP55 ATEX, tipo a pacco bipolare da 16A a 230V, completo di pressacavi, cavi di collegamento tipo FG16OR16 3G1.5mmq, cassette di derivazione/giunzione ed ogni accessorio per zone classificate 1 e 2.
 - ✓ Dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali tramite corda FS17 sezione 6-16 mmq delle masse metalliche presenti in cabina

(tubazioni gas, supporti della struttura ecc.) e delle pareti della struttura stessa.

- **SALA AREA SICURA:**

- ✓ Dovrà essere presente n° 1 punto luce in esecuzione a vista con tubi e cassette in PVC IP55 minimo, una plafoniera in policarbonato con schermo metallico bianco e diffusore prismaticizzato internamente in policarbonato trasparente, cablaggio elettronico per 1 lampade fluorescenti standard 54W con flusso luminoso 4440 lumen, complete di cavi di collegamento tipo FG16OR16 3G1.5 mmq , installazione a parete o soffitto con apposite staffe.
- ✓ Dovrà essere installato un interruttore per comando luce bipolare 2x16A 230V in contenitore IP 55, completo di linea in cavo FG16OR16 3G1,5 mmq.
- ✓ Dovrà essere fornito ed installato un quadro elettrico in esecuzione da parete, completo di interruttore generale, magnetotermici, differenziali e lampade presenza tensione.
- ✓ Dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali tramite corda FS17 sezione 6-16 mmq delle masse metalliche presenti in cabina (tubazioni gas, supporti della struttura ecc.) e delle pareti della struttura stessa.

Tutti i collegamenti di messa a terra dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dalle norme applicabili.

I conduttori di protezione per il collegamento delle singole apparecchiature al collettore generale di terra o al dispersore dovranno essere costituiti da piatti o corde di rame, o da cavalletti di rame isolati, di colore giallo/verde.

Per i passaggi cavi dall'area pericolosa all'area sicura si dovranno utilizzare appositi sistemi di passaggio cavi certificati Atex.

4. LAVORAZIONI GAS

4.1. SCAVI

NORME GENERALI

Sarà cura del produttore la richiesta di atti autorizzativi per l'esecuzione di tutte le opere di scavo.

Gli scavi dovranno essere eseguiti secondo le direttive della D.L. e del C.S.E.

I tracciati saranno concordati con i tecnici AS RETIGAS, previo accertamento a cura del produttore dei sottoservizi esistenti.

Il produttore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti comunali, provinciali, nazionali e dal codice della strada per la manutenzione delle strade, alle vigenti disposizioni legislative e regolamenti in materia di opere pubbliche nonché ai regolamenti civili e di polizia urbana, alle norme che verranno indicate dagli enti proprietari di strade, ferrovie, canali od altri servizi preesistenti con cui le opere dell'impianto dovessero interferire, nonché alle prescrizioni contenute nelle convenzioni in atto coi comuni.

Il produttore è responsabile dei danni diretti ed indiretti, civili e penali che ne dovessero derivare.

MODALITA' OPERATIVE

Prima della posa delle tubazioni dovrà essere realizzato un letto di posa costituito da sabbia, di spessore pari a 10-20 cm.

Successivamente alla posa del tubo si procederà al definitivo rinterro formando strati di sabbia, fino a una profondità di 40 cm dal piano viabile.

Gli strati successivi saranno formati utilizzando misto granulare semplice.

La posa degli stessi sarà effettuata a piccoli strati bagnati a rifiuto e battuti con mazzeranga o altri mezzi idonei, fino ad ottenere un piano viabile che garantisca la regolarità del traffico veicolare.

4.2. NASTRO SEGNALETICO

Durante la fase di rinterro saranno posati uno o più nastri segnaletici in alluminio plastificato a seconda dei tubi posati. Il nastro, conforme alla

Il nastro per la segnalazione delle condotte dovrà essere di larghezza 12-13 cm, di colore giallo con scritta nera stampata, indelebile, "ATTENZIONE TUBO GAS" rispondente alla norma UNI EN 12613

4.3. POSA IN OPERA E COLLAUDI DI TUBAZIONI GAS IN ACCIAIO

Per quanto riguarda il carico, il trasporto, lo scarico, l'accatastamento e lo sfilamento dei tubi, nonché il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori, dovranno essere osservate, per quanto applicabili, le prescrizioni di cui al D.M. 16 aprile 2008 che intendono integralmente riportate.

Prima della posa all'interno dello scavo delle tubazioni si dovrà eseguire il controllo della resistenza elettrica mediante apposito scintillatore.

Dopo il precollaudo si procederà al rivestimento delle parti di tubo nudo tramite stesura di apposito "primer" e manicotto o nastro in polietilene termoretraibile.

Nel contempo si procederà al meticoloso ripristino del rivestimento originale, nei punti in cui lo stesso fosse venuto a mancare, utilizzando lo stesso materiale usato per il ripristino delle giunzioni.

Dopo la verifica del rivestimento si procederà alla posa solo se il fondo dello scavo sarà perfettamente pulito ed orizzontale, in modo che tutta la generatrice inferiore del tubo sia a contatto con sabbia di Po. Tali operazioni devono essere eseguite usando la massima cura e con idonei mezzi d'opera per evitare danneggiamenti al rivestimento (es. fasce di sollevamento omologate); in particolare è vietato usare catene o corde per il sollevamento dei tubi.

Il collaudo finale deve essere quello previsto dal D.M. 16 aprile 2008 ed attuato con registrazione della pressione su manotermografo registratore per la durata di 24 ore, ad una pressione pari a 7,5 bar.

La prova di collaudo sarà giudicata favorevole quando non si sarà riscontrato nessun calo di pressione nel periodo di tempo sopra citato.

4.4. PULIZIA INTERNA DELLE TUBAZIONI

A discrezione di AS RETIGAS, prima della messa in esercizio della condotta, si dovrà procedere alla preventiva **pulizia della stessa mediante l'utilizzo del Polly Pig per il lavaggio e l'asciugatura mediante un adeguato numero di passate**

stabilito dalla Direzione Lavori e dai Tecnici AS RETIGAS, compresa la fornitura, la preparazione e il montaggio delle valvole e dei pezzi speciali necessari per compiere tutta l'operazione a perfetta regola d'arte ed in sicurezza.

4.5. ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

In caso di attraversamento di fossi, canali sotterranei, fognature, cunicoli, ecc., la condotta verrà inguainata con un tubo in acciaio avente diametro tale da lasciare una intercapedine secondo normativa tecnica. La condotta non dovrà mai trovarsi a contatto con il tubo guaina e verrà mantenuta centrata mediante distanziatori in plastica. Il tubo guaina sarà opportunamente ancorato al terreno.

Le modalità di esecuzione di detti attraversamenti gas dovranno garantire il rispetto delle norme dettate dal D.M. 16 aprile 2008.

Gli attraversamenti ed i parallelismi su linee ferroviarie e strade statali dovranno essere eseguiti in conformità alle norme dettate dal D.M. 16 aprile 2008.

L'onere per la produzione degli elaborati grafici delle opere eseguite nonché per le richieste e i permessi presso le varie amministrazioni rimane a cura e spese del produttore. Tale documentazione dovrà essere controllata dai competenti uffici tecnici aziendali.

4.6. COLLEGAMENTI GAS - MODALITA' ESECUTIVE

I collegamenti alle reti gas in esercizio, sia in 7^a che in 4^a specie, devono essere realizzati tramite l'utilizzo di macchina tamponatrice ed eventuali by-pass.

Tutte le superfici devono essere adeguatamente rivestite con nastro in polietilene termoretraibile o con manicotto in polietilene termoretraibile di colore nero avendo cura di sormontare per circa 10-15 cm il rivestimento della tubazione.

4.7. PROTEZIONE CATODICA E VERIFICA DEL RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI:

Le norme di riferimento principali:

DECRETO MINISTERIALE 16 APRILE 2008; UNI EN 12954; UNI EN13509; UNI 10835: UNI CEI 8; LINEA GUIDA APCE "PROTEZIONE CATODICA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS IN ACCIAIO".

Linee guida:

- a) La condotta interrata (in acciaio rivestito) sia separata elettricamente dall'esistente ed in corrispondenza a tutte le derivazioni d'utenza;
- b) Predisposizioni punti di misura all'inizio ed al termine della condotta, con l'inserzione di punti intermedi se la lunghezza della condotta supera i 1,5 chilometri, mentre in aree ad alta urbanizzazione, la spaziatura deve essere inferiore a un chilometro. (Per posto di misura la norma UNI 10166 prescrive che debba essere essenzialmente composto da custodia, morsettiera, uno o più cavi di collegamento alle strutture ed agli elettrodi di riferimento);
- c) Per condotte estese (> di km 0,5 chilometri) già in fase di progettazione, si potrà prevedere un sistema di protezione catodica autonomo e di telesorveglianza (a corrente impressa o con anodi di sacrificio), adatto ad integrarsi con quelli esistenti.

- d) La progettazione di eventuali impianti o sistemi di protezione catodica, eventualmente prescritti dalla scrivente, sia effettuata da personale certificato secondo la norma UNI EN 15257.
- e) La conchiglia per la protezione catodica dovrà essere completa di morsettiera, cavi elettrici 16 mm², barrette di collegamento alle tubazioni, bulloni e dadi in acciaio inox.

Verifica dell'efficienza d'isolamento:

AS RETIGAS S.r.l. al termine dei lavori si riserva di ordinare l'esecuzione della misura della resistenza di isolamento seguendo quanto previsto dalla normativa **UNI 11094:2019** - *Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Criteri generali per l'attuazione, le verifiche e i controlli ad integrazione della ISO 15589-1 per sistemi di protezione catodica a corrente impressa o anodi galvanici, con particolare riferimento al Prospetto 2 di cui al punto 5.4.*

Nel caso di mancato rispetto dei parametri richiesti, per il valore di resistenza di isolamento, l'appaltatore dovrà provvedere alla ricerca delle falle e/o eventuali contatti e ripristinarne l'efficienza entro i valori sopra descritti, ripetendo la misura al termine delle sistemazioni.

Nel caso AS RETIGAS richieda l'esecuzione della misura per il rilascio del "benessere al conferimento" la stessa misura potrà essere eseguita direttamente da ditta di fiducia del produttore, con operatori certificati secondo la normativa vigente, IN CONTRADDITTORIO ed in PRESENZA di tecnici AS RETIGAS oppure il produttore può incaricare AS RETIGAS dell'esecuzione della misura (con oneri a carico del produttore stesso).

Nel caso di mancato rispetto dei parametri richiesti, per il valore di resistenza di isolamento, saranno addebitati tutti i costi per ricerca falle e/o eventuali contatti ed i ripristini richiesti e la ripetizione della misura d'isolamento.

La cartografia consegnata dal produttore dovrà riportare i vari elementi degli impianti per la protezione catodica in accordo alla norma **UNI 10265** (giunti isolanti, posti di misura, impianti, collegamenti elettrici con strutture interrate di terzi.....).