



**Relazione integrativa per riesame AIA
Impianto di compressione SNAM RETE
GAS di Melizzano (BN)**

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 1
di: 22

**RELAZIONE INTEGRATIVA PER RIESAME AIA IMPIANTO DI
COMPRESSIONE DI MELIZZANO (SA)**

PROCEDIMENTO ID 1022/10340



**Relazione integrativa per riesame AIA
Impianto di compressione SNAM RETE
GAS di Melizzano (BN)**

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 2
di: 22

LEGENDA

| | |
|--|----|
| 1. Scopo del documento..... | 3 |
| 2. Dati di esercizio nel periodo 2017-2022 | 4 |
| 3. Dati emissioni CO e NOx nel periodo 2017-2022 | 5 |
| 4. Emissioni in atmosfera gas naturale | 8 |
| 4.1 Introduzione e generalità | 8 |
| 4.2 Emissioni puntuali | 12 |
| 4.2.1 Perdite tenute a gas TC..... | 12 |
| 4.2.2 Vent unità TC (pianificato/operativo o anomalia/emergenza) | 14 |
| 4.2.3 Vent centrale/parte impianto..... | 15 |
| 4.3 Emissioni pneumatiche | 17 |
| 4.4 Emissioni fuggitive..... | 18 |
| 4.5 Emissioni da combustione incompleta | 18 |
| 4.6 Riepilogo totale delle emissioni di gas naturale in atmosfera | 19 |
| 4.7 Riepilogo e strategia generale per la riduzione delle emissioni (flotta) | 20 |
| 4.8 Strategia per la riduzione delle emissioni dell'impianto di Melizzano | 22 |



Relazione integrativa per riesame AIA Impianto di compressione SNAM RETE GAS di Melizzano (BN)

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 3
di: 22

1. Scopo del documento

Il presente documento viene redatto per fornire le integrazioni richieste con nota prot. MASE n. 46018 del 27.03.2023 dalla Commissione AIA per il procedimento di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto di compressione gas di Melizzano (BN).

2. Volumi di gas immessi nella rete nazionale e gas compresso dalle centrali

I volumi di gas immessi nella rete di trasporto nazionale negli ultimi anni sono stati i seguenti:

| Gas immesso in rete | Anno 2019 | Anno 2020 | Anno 2021 | Anno 2022 |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Produzione Nazionale gas | 4.512 | 3.853 | 3.125 | 3.110 |
| entry point Tarvisio (dalla Russia) | 29.854 | 28.432 | 29.061 | 13.976 |
| entry point Gorizia | 16 | 3 | 39 | 26 |
| entry point Passo Gries (dal Nord Europa) | 11.127 | 8.599 | 2.170 | 7.587 |
| entry point Mazara del Vallo (dall'Algeria) | 10.206 | 12.023 | 21.169 | 23.554 |
| entry point Gela (dalla Libia) | 5.701 | 4.461 | 3.231 | 2.619 |
| entry point Melendugno (da TAP) | 0 | 12 | 7.214 | 10.326 |
| entry point di Rovigo (Rigassificatore) | 7.910 | 6.806 | 7.284 | 8.277 |
| entry point di Livorno (Rigassificatore) | 3.622 | 3.273 | 1.416 | 3.718 |
| entry point di Panigaglia (Rigassificatore) | 2.417 | 2.509 | 1.059 | 2.205 |
| Totale Milioni Sm3 | 75.365,39 | 69.970,34 | 75.768,31 | 75.398,63 |

Gli scenari di importazione del gas sono significativamente cambiati in quanto:

- Nel 2019 l'importazione di gas dalla Russia era pari al 40%, mentre quella in ingresso al sud d'Italia (importazioni da Algeria e Libia) era pari a circa il 21%.
- Nel 2022 l'importazione di gas dalla Russia è diminuita al 19%, mentre quella in ingresso al sud d'Italia (importazioni da Algeria, Libia e TAP) è aumentata a circa il 48%.

In considerazione dei sopra citati cambiamenti negli scenari d'importazione, il gas compresso dalle centrali è pertanto significativamente modificato:

| Centrale | Smc Anno 2019 | Smc Anno 2022 | Ore TC Anno 2019 | Ore TC Anno 2022 |
|---------------|-----------------------|------------------------|---------------------|---------------------|
| Enna | 698.015.832 | 1.353.941.696 | 305 | 599 |
| Messina | 2.674.367.404 | 20.739.372.252 | 1.630 | 11.237 |
| Tarsia | 132.021.925 | 509.473.579 | 59 | 334 |
| Montesano | 110.517.110 | 20.896.306.302 | 84 | 14.136 |
| Melizzano | 102.748.048 | 11.408.933.845 | 68 | 5.277 |
| Gallese | 122.191.371 | 15.075.438.713 | 92 | 9.173 |
| Terranuova | 361.692.325 | 10.736.393.068 | 248 | 8.292 |
| Malborghetto | 27.729.766.577 | 6.227.145.686 | 14.790 | 3.535 |
| Istrana | 5.446.392.680 | 2.321.921.188 | 3.197 | 1.364 |
| Masera | 7.777.745.000 | 3.924.107.000 | 7.130 | 4.016 |
| Poggio | 9.440.027.770 | 13.384.752.871 | 4.741 | 7.579 |
| Sernano | 1.877.261.752 | 93.954.557 | 1.317 | 81 |
| Minerbio | 290.149.000 | 1.263.687.745 | 211 | 862 |
| Totale | 56.762.896.794 | 107.935.428.502 | 33.872 | 66.485 |



**Relazione integrativa per riesame AIA
Impianto di compressione SNAM RETE
GAS di Melizzano (BN)**

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 4
di: 22

3. Dati di esercizio della centrale di Melizzano nel periodo 2017-2022

I dati di esercizio del periodo 2017-2022 sono stati i seguenti:

| Descrizione | unità di misura | Anno 2017 | Anno 2018 | Anno 2019 | Anno 2020 | Anno 2021 | Anno 2022 |
|--|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Gas compresso in spinta | MSmc (10 ⁶) | 779,79 | 331,84 | 102,748 | 36,307 | 6.165,988 | 11.408,934 |
| Gas combusto da TC | MSmc (10 ⁶) | 2,39 | 0,78 | 0,210 | 0,087 | 12,562 | 21,696 |
| Gas combusto da caldaie | Smc | 23.064 | 19.240 | 25.974 | 24.646 | 50.190 | 46.835 |
| Ore di funzionamento c.le | h | 477 | 1.645 | 68 | 23 | 2483 | 2684 |
| Indice di utilizzo (ore esercizio/ore disponibili) | % | 5,45 | 18,78 | 0,79 | 0,26 | 28,66 | 71,04 |

I dati d'attività sono significativamente aumentati negli ultimi due anni per effetto delle maggiori importazioni di gas dal Nord Africa e dal TAP.

Nello specifico, le ore di funzionamento delle TC nel periodo 2017-2022 sono state le seguenti:

| Turbina | Anno 2017 | Anno 2018 | Anno 2019 | Anno 2020 | Anno 2021 | Anno 2022 |
|-------------------|------------|------------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| TC1 | 17 | 12 | 7 | 1 | 175 | 812 |
| TC2 | 324 | 111 | 16 | 7 | 443 | 2.044 |
| TC3 | 16 | 38 | 13 | 7 | 726 | 842 |
| TC4 | 130 | 7 | 32 | 9 | 1.425 | 1.579 |
| Totale ore | 487 | 168 | 68 | 24 | 2.769 | 5.277 |

Il funzionamento della rete di trasporto gas viene effettuato sulla base dei seguenti principali driver regolatori:

SICUREZZA E DIVERSIFICAZIONE IMPORT GAS

L'infrastruttura di trasporto gas è realizzata per garantire la sicurezza energetica del Paese. L'esercizio dei diversi impianti concorre alla diversificazione degli approvvigionamenti dagli entry point (Nord, Sud, rigassificatori).

EFFICIENZA E QUALITA' DEL TRASPORTO

SNAM è il principale operatore di trasporto in Italia e fornisce un servizio strategico per il Paese. Il Codice di Rete, approvato dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), obbliga il Trasportatore a garantire regolarità, continuità ed efficienza del servizio in ogni scenario di trasporto.

FLESSIBILITA' GESTIONALE OPERATIVA

All'infrastruttura è richiesta la massima flessibilità, per mitigare i rischi legati a parziali indisponibilità e variabilità trasporto; l'esercizio dell'intero sistema - costituito da tutti gli impianti di compressione di Snam Rete Gas - è svolto ricercando l'equilibrio operativo tra qualità del servizio e impatto ambientale.



**Relazione integrativa per riesame AIA
Impianto di compressione SNAM RETE
GAS di Melizzano (BN)**

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 5
di: 22

ADATTAMENTO ALLE VARIAZIONI DEGLI SCENARI DI TRASPORTO

Il servizio è caratterizzato da un'elevata variabilità, in relazione alle diverse strategie di import del gas (variazione delle nomine orarie e interfaccia con shipper). La flessibilità dell'infrastruttura consente di gestire la variazione degli scenari.

Ognuno dei 4 driver sopra riportati concorre alla determinazione e all'adeguamento degli scenari di trasporto nel tempo, tenuto conto che il dimensionamento dell'infrastruttura è tale da garantire il soddisfacimento quotidiano (denominato "giorno gas") della richiesta di trasporto in tutte le condizioni e scenari possibili sull'intero territorio nazionale per 365 giorni all'anno.

4. Dati emissioni CO e NOx nel periodo 2017-2022

I valori delle concentrazioni di CO e NOx misurati con le verifiche annuali delle emissioni in atmosfera prodotte dai vari turbocompressori nel periodo 2017-2022 sono stati i seguenti:

| Emissione | mg/Nmc NOx 2017 | mg/Nmc NOx 2018 | mg/Nmc NOx 2019 | mg/Nmc NOx 2020 | mg/Nmc NOx 2021 | mg/Nmc NOx 2022 |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TC1 | 30,4 | 26,1 | 32,2 | n.d. | 33,9 | 38,9 |
| TC2 | 25,1 | 25,2 | 44,9 | 21,4 | 25,8 | 58,5 |
| TC3 | 36,1 | 31,4 | 65,4 | 39 | 53 | 61,1 |
| TC4 | 40,5 | 59,1 | 67,1 | 40,5 | 36 | 39,5 |

| Emissione | mg/Nmc CO 2017 | mg/Nmc CO 2018 | mg/Nmc CO 2019 | mg/Nmc CO 2020 | mg/Nmc CO 2021 | mg/Nmc CO 2022 |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| TC1 | 12,2 | 13,1 | 9,9 | n.d. | 11,1 | 53,7 |
| TC2 | 15,8 | 28,6 | 20 | 40,5 | 16,6 | 14,1 |
| TC3 | 21,3 | 21,7 | 44,1 | 20,4 | 2,6 | 73,8 |
| TC4 | 9,8 | 8,2 | 9,1 | 13,4 | 6,7 | 2,7 |

Installazione SME prevista entro giugno 2025 per TC1, TC2 e TC4; la TC3 sarà sostituita con elettrocompressore entro il 2029.

Le turbine sono in grado di garantire i limiti di emissioni previsti dalle BAT per gli impianti esistenti (per gli NOx 65 mg/Nmc di media giornaliera e 60 mg/Nmc di media annua, per il CO 40 mg/Nmc di media annua).

In merito a tali limiti si segnala che, pur essendo relativi a medie giornaliere ed annuali, risultano comunque restrittivi rispetto all'uso previsto per il sistema di trasporto gas, in quanto per essere rispettati presuppongono un funzionamento delle macchine con un carico ISO elevato, limitandone quindi la flessibilità.

I valori dei monitoraggi discontinui riportati nelle tabelle precedenti sono relativi alle emissioni in atmosfera con condizioni di funzionamento superiori al 75% del carico, tuttavia, si fa presente che una volta installato lo SME, si dovranno registrare i valori emissivi in tutte le condizioni operative (minimo tecnico > 50% del carico ISO). Si aggiunge peraltro che, le condizioni di trasporto gas ed assetto rete per ottenere le opportune portate e pressioni sono influenzate da condizioni di mercato e quindi non controllabili preventivamente.

I dati registrati nel periodo gennaio 2017-marzo 2023 dallo SME delle TC4 della centrale di Montesano, che è una PGT25 DLE analoga alle TC di Melizzano (la centrale di Montesano ha inoltre un funzionamento simile a quello di Melizzano in quanto ubicata lungo la rete di trasporto gas e non all'ingresso della rete; nello specifico la centrale di Melizzano è immediatamente a valle della centrale di Montesano sulla rete per il trasporto del gas dal Nord Africa verso il Nord Italia) sono i seguenti:



**Relazione integrativa per riesame AIA
Impianto di compressione SNAM RETE
GAS di Melizzano (BN)**

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 6
di: 22

| Apparecchiature | Anno 2017 | | | Anno 2018 | | | Anno 2019 | | |
|--|-----------|---------|------|-----------|---------|------|-----------|---------|------|
| mg/Nmc CO anno | 29,8 | | | 26,5 | | | 29,1 | | |
| mg/Nmc NOx anno | 52,5 | | | 41,4 | | | 45,4 | | |
| mg/Nmc NOx giorno | 70,4 max | | | 58,6 max | | | 45,4 max | | |
| n. accadimenti/anno per media giorno NOx | C<55 | 55<C<60 | C>60 | C<55 | 55<C<60 | C>60 | C<55 | 55<C<60 | C>60 |
| | 60 | 8 | 1 | 72 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| % accadimenti/anno per media giorno NOx | 88% | 11% | 1% | 88% | 12% | 0% | 100% | 0% | 0% |

| Apparecchiature | Anno 2020 | | | Anno 2021 | | | Anno 2022 | | |
|--|-----------|---------|------|-----------|---------|------|-----------|---------|------|
| mg/Nmc CO anno | 46,4 | | | 38,7 | | | 37,5 | | |
| mg/Nmc NOx anno | 61,7 | | | 45,5 | | | 42,7 | | |
| mg/Nmc NOx giorno | 61,7 max | | | 65,8 max | | | 55,5 max | | |
| n. accadimenti/anno per media giorno NOx | C<55 | 55<C<60 | C>60 | C<55 | 55<C<60 | C>60 | C<55 | 55<C<60 | C>60 |
| | 0 | 0 | 1 | 56 | 1 | 3 | 60 | 1 | 0 |
| % accadimenti/anno per media giorno NOx | 0% | 0% | 100% | 93% | 2% | 5% | 98% | 2% | 0% |

Nel primo trimestre 2023 sono già stati registrati 5 valori medi giornalieri di NOx sui 30 giorni di funzionamento effettuati (16% dei giorni) con valori superiori a 55 mg/Nmc, nonché una media di CO del periodo superiore ai 40 mg/Nmc.

Analizzando i sopra citati dati registrati dallo SME della TC4, ed in coerenza con l'analisi statistica già contenuta nella documentazione trasmessa per il procedimento di riesame AIA della centrale di Tarsia, si evidenzia quanto segue:

- Per quanto riguarda i valori medi giornalieri di NOx si sono registrati valori superiori a 55 mg/Nmc per 29 dei 304 giorni di funzionamento, pari al 9,5% del tempo, e valori superiori a 60 mg/Nmc per 6 giorni, pari al 2% del tempo; pertanto, per garantire il servizio di trasporto gas nazionale, è indispensabile prevedere un limite medio giorno di almeno 60 mg/Nmc per non perdere completamente la flessibilità di utilizzo delle TC, pur sapendo comunque che anche con tale limite si dovrà adattare l'attuale gestione delle turbine, limitandone in alcuni casi le condizioni di utilizzo.
- Per quanto riguarda i valori medi annuali di NOx, per coerenza con l'indicazione del sopra citato valore medio giorno, si propone un limite di 55 mg/Nmc.
- Per quanto riguarda i valori del CO, ed in particolare quanto registrato dallo SME della TC4 negli ultimi anni, si ritiene indispensabile considerare un valore limite medio annuo di 40 mg/Nmc. Tale valore risulta già critico con le condizioni attuali di funzionamento e, dovendo migliorare le emissioni degli NOx per raggiungere i nuovi limiti, potrebbe essere ulteriormente attenzionato qualora si registri un leggero peggioramento degli attuali valori di CO.
- I valori limite proposti ai punti precedenti sono i migliori possibili per la centrale di Melizzano in quanto, oltre alle indicazioni sopra riportate, dover rispettare le recenti ulteriori riduzioni dei limiti già formalizzati per altre centrali ha comportato una riduzione della flessibilità del sistema di trasporto gas e pertanto è indispensabile garantire per la centrale di Melizzano un funzionamento il più completo possibile. A tal proposito si sottolinea che le centrali di Melizzano e Montesano sono utilizzate per garantire la compressione del gas sia proveniente dal Nord Africa che quello in ingresso dal TAP.



**Relazione integrativa per riesame AIA
Impianto di compressione SNAM RETE
GAS di Melizzano (BN)**

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 7
di: 22

Al fine di illustrare le ragioni per le quali il dimensionamento della capacità di compressione sulla rete di trasporto comporta un utilizzo dei turbocompressori a carichi sempre più variabili nel corso dell'anno, che sfruttano tutto l'intervallo compreso fra il minimo tecnico ed il 100% (ed in alcuni anni alcune macchine possono restare quasi completamente ferme), si riportano di seguito i criteri secondo i quali gli impianti vengono dimensionati. La capacità di trasporto, la cui definizione è effettuata da Snam secondo il Codice di Rete approvato dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (Delibera n° 75/03), è la massima quantità di gas che può essere immessa nel sistema (o prelevata da esso), nel corso del Giorno gas, in uno specifico punto, nel rispetto dei vincoli tecnici e gestionali stabiliti in ciascuna sezione delle condotte e delle prestazioni massime degli impianti collocati lungo le stesse. La valutazione di tali capacità è effettuata mediante simulazioni idrauliche della rete, eseguite in scenari di trasporto appropriati e secondo standard tecnici riconosciuti. Il servizio di trasporto, la cui disponibilità deve essere garantita in ogni situazione ed in ogni periodo dell'Anno Termico, oltre che ai vincoli gestionali fa riferimento anche ai vincoli tecnici più gravosi: in particolare, per quanto riguarda gli scenari di trasporto, si considerano le condizioni di prelievo più severe, prevedibili nel corso dell'Anno Termico, per gli Utenti collocati sulla rete. Tali condizioni sono rappresentate dagli scenari di mercato considerati nelle simulazioni idrauliche sopra citate. Insieme dei prelievi degli Utenti del sistema di trasporto di Snam Rete Gas

Ai fini della definizione delle prestazioni della rete, tali scenari vengono di volta in volta definiti in modo da prendere in considerazione le condizioni di trasporto più gravose. Ad esempio, ai fini della determinazione delle capacità relative ai Punti di Entrata interconnessi con l'estero, lo scenario più gravoso per l'importazione dalla Russia e dal Nord Africa è quello estivo, nel quale, in conseguenza dei ridotti prelievi del mercato lungo la linea ed alle esigenze di ricostituzione degli stoccaggi, i volumi di gas in ingresso devono essere trasportati per distanze maggiori. Nel caso dei Punti di Entrata situati in prossimità di importanti poli di consumo (ad esempio per l'importazione dal Nord Europa), la stagionalità è meno accentuata; lo scenario più gravoso può risultare anche quello invernale, in cui occorre garantire, in alcuni punti nodali della rete, livelli di pressione che consentano di alimentare adeguatamente le derivazioni che da qui si dipartono. In tale contesto Snam ha dimensionato le infrastrutture di trasporto scegliendo come soluzione tecnologicamente più efficace, sin dagli inizi degli anni '80, la compressione mediante combinazione di compressori centrifughi azionati da turbine a gas bi-albero a ciclo semplice. Tali unità, tradizionalmente utilizzate in altri ambiti industriali per funzionamenti prossimi al pieno carico, in tutti quegli scenari di trasporto meno gravosi per le quali sono state dimensionate, sono esercitate a carichi parziali azionando in modo progressivo le unità disponibili al fine di ottimizzare il carico e quindi il rendimento. Tale modalità di esercizio, unitamente alla imprevedibilità del trasporto legato alle nomine orarie del mercato all'interno del giorno-gas definito dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, rende frequente e necessario il funzionamento a percentuali di carico ben al di sotto del 75% del carico massimo.

Per tutto quanto sopra descritto, si chiede di fissare i limiti di emissione per i turbocompressori come segue:

- 60 mg/Nmc come media giornaliera NOx;
- 55 mg/Nmc come media annuale NOx;
- 40 mg/Nmc come media annuale CO.

Nel periodo transitorio, fino alla sostituzione della TC3 con l'elettrocompressore e fino all'installazione degli SME per TC1, TC2 e TC4, si propone di effettuare verifiche delle emissioni in atmosfera con frequenza trimestrale qualora il turbocompressore abbia funzionato per almeno 300 ore nel trimestre precedente e comunque almeno una volta all'anno, compatibilmente con l'effettivo esercizio. In tale periodo si propone di rispettare il limite di 65 mg/Nmc per gli NOx e 40 mg/Nmc per il CO.



5. Emissioni in atmosfera gas naturale

5.1 Introduzione e generalità

Protocollo OGMP 2.0

Snam, già dal 2020, ha aderito al Protocollo dell'Oil & Gas Methane Partnership OGMP 2.0, un'iniziativa volontaria lanciata in ambito UNEP (United Nations Environment Programme) per supportare le società energetiche nella riduzione delle emissioni di metano, alla quale svariate primarie aziende Oil & Gas internazionali hanno aderito. Tale iniziativa è anche ripresa nella Methane Strategy e nella proposta di regolamento europeo sulla riduzione delle emissioni di metano, pubblicata a fine 2021 dalla Commissione UE. L'adesione al framework rappresenta un'importante opportunità per le aziende gas per dimostrare la loro credibilità ed impegno verso la riduzione dei GreenHouse Gases (GHG) e permetterà di disporre anche di metodologie univoche e condivise per una migliore contabilizzazione delle emissioni di gas naturale e metano. Snam partecipa direttamente ai tavoli di lavoro con UNEP dove si sta lavorando per implementare l'applicazione del protocollo; alcune delle azioni svolte hanno riguardato l'attività di reporting e la stesura di linee guida che si applicheranno al mondo Oil & Gas.

Nel corso del 2021, Snam ha provveduto a redigere la propria contabilizzazione emissiva in accordo ai reporting template previsti dal protocollo, valutando tutte le diverse tipologie emissive e i diversi asset, tra cui le centrali di compressione per il trasporto del gas. Le attività proseguiranno anche nei prossimi anni.

Tutte queste attività hanno permesso a Snam di ottenere il Gold Standard, il massimo livello previsto dal protocollo ONU sulle emissioni di metano; tale riconoscimento fornisce ai governi e al pubblico la garanzia che le emissioni sono gestite in modo responsabile, dimostrando che le aziende utilizzano un mezzo credibile, con progressi rispetto agli obiettivi dichiarati, incoraggiando le migliori performance sia a livello di reporting sia di contenimento emissivo.

L'ottenimento del Gold Standard è certificato nel report dell'International Methane Observatory (*consultabile al seguente sito web: <https://www.unep.org/resources/report/eye-methane-international-methane-emissions-observatory-2021-report>*) pubblicato da UNEP.

Si definiscono "emissioni di gas naturale e metano" tutte quelle emissioni che determinano rilascio di gas naturale e conseguentemente di metano (principale componente del gas naturale) nell'atmosfera, qualunque sia l'origine, la ragione e la durata.

Per gli scopi di cui alla presente, si definiscono pertanto le seguenti categorie di emissioni di metano:

EMISSIONI PUNTUALI

Emissioni puntuali di tipo operativo (sfiati per la messa in servizio e messa fuori servizio di tubazioni e/o apparecchiature), emissioni operative da normali attività lavorative, vent delle unità di compressione per normale ispezione e manutenzione. Nello specifico per gli impianti di compressione gas tali emissioni sono suddivise in:

- Emissioni da tenute a gas durante il funzionamento dei turbocompressori
- Emissioni da vent dei turbocompressori
- Emissioni da vent per piping/apparecchiature impianto

EMISSIONI PNEUMATICHE

Emissioni causate da attuatori a gas delle valvole; possono essere emissioni continue o intermittenti.

EMISSIONI FUGGITIVE

Emissioni dovute a perdite fisiologiche degli organi di tenuta relativi - tra gli altri - a flange, connessioni, valvole, fine linea, etc.

EMISSIONI PER INCOMBUSTI

Emissioni di metano incombusto associate ad apparecchiature con sistemi di combustione a gas (turbine)



**Relazione integrativa per riesame AIA
Impianto di compressione SNAM RETE
GAS di Melizzano (BN)**

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 9
di: 22

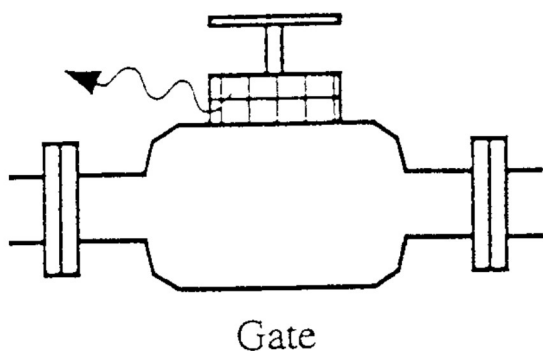
Le emissioni fuggitive presenti negli impianti SRG sono relative ai seguenti gruppi indicati dalla UNI EN15446:2008:

- 1) Valvole (suddivise tra valvole VLV e valvole di controllo Ctr-VLV)
- 2) Valvole di sicurezza (PRV)
- 3) Flange e raccordi (CN)
- 4) Fine linea (OEL)

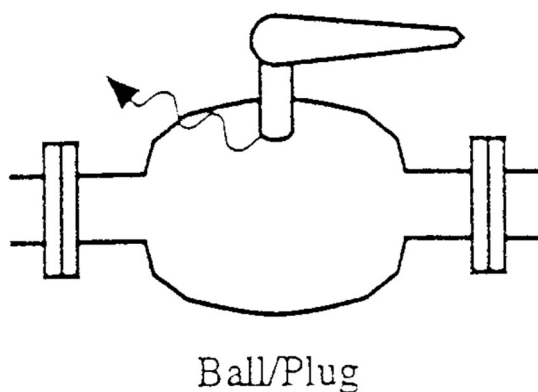
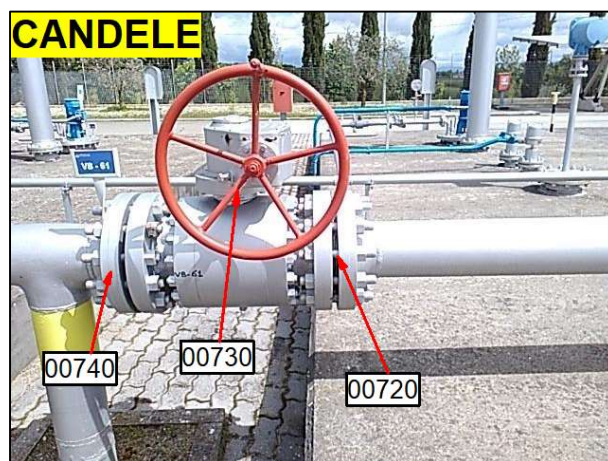
Un'ulteriore specifica fonte di emissione monitorata da SRG, anche se non rientrante nella UNI EN 15446:2008, è relativa alle valvole denominate BD-OEL (blow down open end line), veicolanti gas naturale in comunicazione diretta con l'atmosfera (scarico a candela fredda), che viene monitorata tramite l'utilizzo della strumentazione Hi-flow semplar o con opportune prove di tenuta.

Nelle seguenti figure vengono rappresentate alcune delle classiche sorgenti che si possono ritrovare negli impianti di SRG.

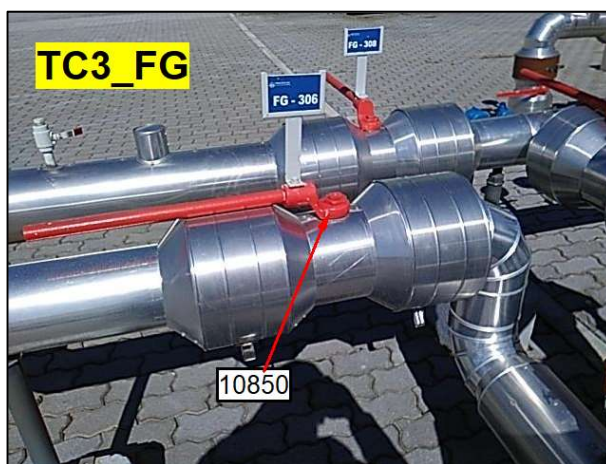
Valvole (VLV)



Gate

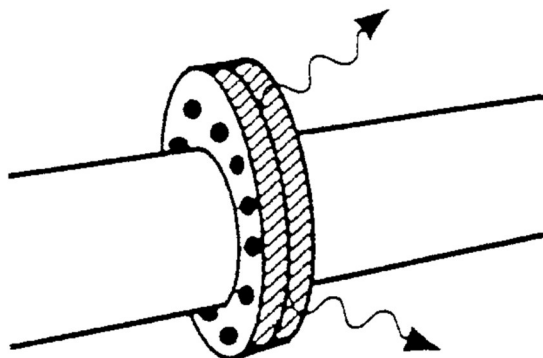


Ball/Plug

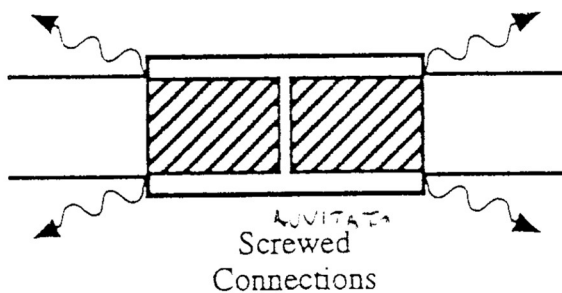
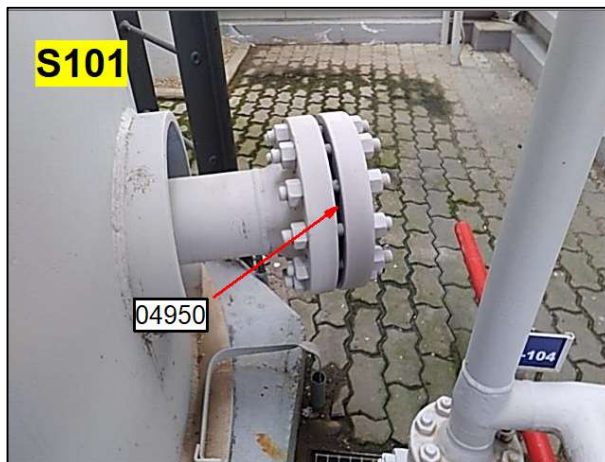




Connessioni (CN)



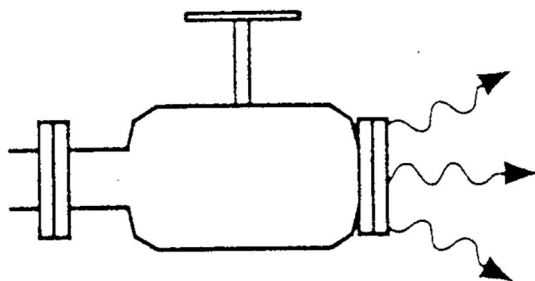
Flange



AVVITATA
Screwed
Connections

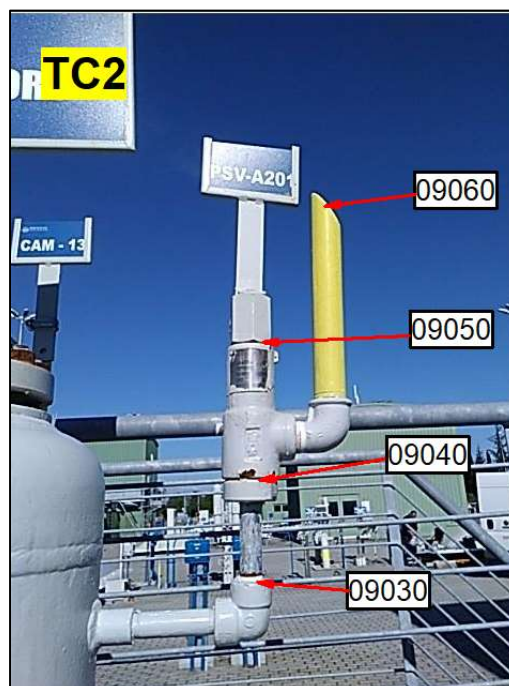
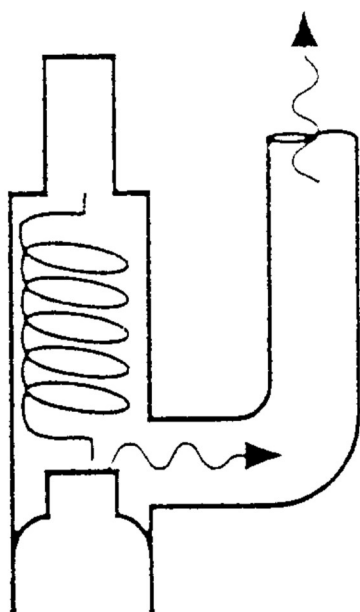


Fine linea (OEL)





Valvole di sicurezza (PRV)



Valvole di blow down (BD-OEL o BDV)



Le metodiche di misura/calcolo delle varie tipologie di emissione sono riportate nei paragrafi successivi.



Relazione integrativa per riesame AIA Impianto di compressione SNAM RETE GAS di Melizzano (BN)

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 12
di: 22

Nei paragrafi successivi si riportano i dati delle emissioni di gas naturale relativi al periodo 2019-2022, in quanto gli anni ancora precedenti non risultano significativi/utili per la descrizione dell'andamento delle emissioni, soprattutto per il cambio di metodologia di calcolo delle emissioni fuggitive effettuata dal 2020.

5.2 Emissioni puntuali

4.2.1 Perdite tenute a gas TC

Dati e considerazioni generali

Il fattore di emissione delle tenute a gas è stato determinato in base ai data sheet dei costruttori delle tenute a secco e dai rilievi effettuati su alcune tenute installate negli impianti. Il dato utilizzato per la determinazione del volume di gas disperso è pari a 4 Smc per ciascuna tenuta e per ogni ora di funzionamento, che viene quindi moltiplicando per il numero di tenute e per le ore di funzionamento annue.

Si riportano di seguito i consuntivi delle perdite da tenute a gas per l'impianto di Melizzano relativi all'ultimo quadriennio:

| Anno 2019 [Sm3] | Anno 2020 [Sm3] | Anno 2021 [Sm3] | Anno 2022 [Sm3] |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 545 | 183 | 22.143 | 42.215 |

È possibile evidenziare che la portata totale di CH₄ emessa in atmosfera attraverso i vent primari delle tenute dei compressori è aumentata – nell'ultimo triennio – a causa dell'incremento delle ore di esercizio dei turbocompressori.

Strategie per la riduzione

Sono previsti investimenti finalizzati allo studio di soluzioni mirate alla loro riduzione e/o totale eliminazione; nello specifico, sono in corso di realizzazione due interventi sperimentali (cd. "progetti pilota"), caratterizzati da differenti filosofie di progetto, che verranno studiati per gli impianti di Poggio Renatico e Messina.

Si fornisce nel seguito una descrizione delle iniziative in corso.

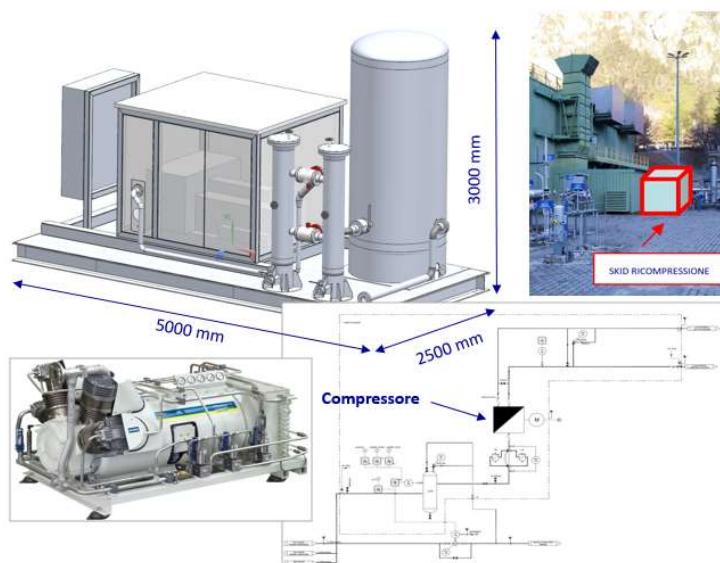
a) Sistema di recupero e ricompressione gas al vent delle tenute

L'iniziativa prevede la realizzazione di un sistema di

- recupero
- accumulo
- ricompressione

del metano emesso attraverso i vent primari delle tenute dei compressori centrifughi.

Nello specifico, il progetto in corso di finalizzazione (relativo, quale iniziativa "pilota", alle unità dell'impianto di compressione di Poggio Renatico) prevede l'installazione di un package di ricompressione interconnesso alle linee di vent dei CO/CE delle unità TC3 e TC4, dalle quali verrà recuperato il CH₄ attualmente emesso in atmosfera. Il metano recuperato, che verrà accumulato all'interno di apposito serbatoio adeguatamente dimensionato, sarà poi ricompresso e trasportato al gasdotto di aspirazione delle unità mediante l'utilizzo di moduli di compressione di nuova installazione; si precisa che i compressori preposti a tale funzione, di tipo volumetrico, saranno del tipo "a secco", ovvero caratterizzati dall'assenza di lubrificazione ad olio e comunque a basso impatto ambientale.

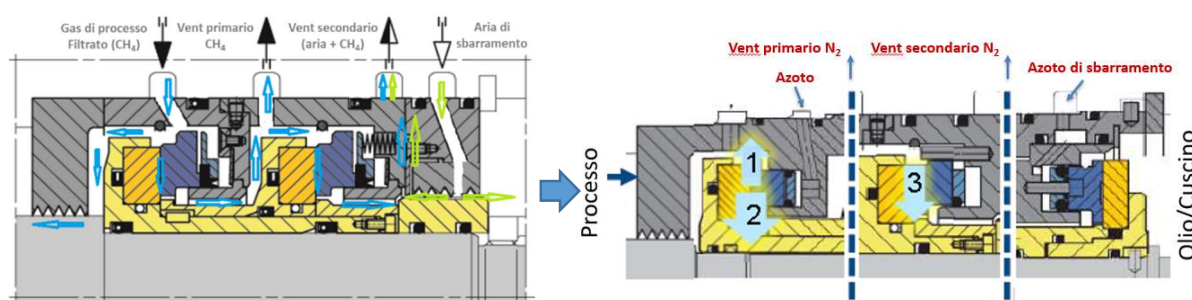


A seguito del completamento dell'intervento, si prevede la completa eliminazione delle emissioni di metano in atmosfera tramite le tenute dei compressori, ad eccezione di quelle che si verificheranno durante le manutenzioni ordinarie del sistema di ricompressione, comunque di breve durata e bassa frequenza.

L'entrata in esercizio del sistema di ricompressione, per la stazione di Poggio Renatico, è prevista entro l'anno 2023.

b) Progetto "Zero Leakage" – Modifica tenute per utilizzo con fluido di lavoro N₂

L'iniziativa prevede la modifica delle caratteristiche costruttive delle tenute dei compressori centrifughi al fine di consentirne l'esercizio utilizzando l'azoto quale fluido di lavoro, in sostituzione dell'attuale gas metano prelevato dalla mandata dei CO/CE. Nella seguente figura si illustra la modifica funzionale relativa al progetto in esame (immagine a sinistra – configurazione attuale; immagine a destra – tenute di nuova installazione).



Il progetto "pilota" in corso di realizzazione, previsto per l'impianto di compressione di Messina (unità TC5 e TC6), prevede nello specifico:

- La modifica costruttiva delle tenute esistenti al fine di consentirne l'esercizio con azoto;
- La costruzione e l'installazione di un circuito di produzione, accumulo e distribuzione di azoto all'interno dell'impianto. In particolare, lo sviluppo del package dovrà essere tale da consentire l'alimentazione del fluido, in ingresso alle tenute, secondo requisiti termofluidodinamici compatibili con quelli richiesti per il corretto esercizio delle unità di compressione. I compressori utilizzati per l'alimentazione di azoto alle unità saranno del tipo a basso impatto ambientale.

Si precisa, altresì, che in esito alla realizzazione dell'intervento tutto il sistema di tenute utilizzerà azoto, ivi incluse le cd. "tenute terziarie" che utilizzano attualmente aria quale fluido di processo (cd. aria di sbarramento).



Relazione integrativa per riesame AIA Impianto di compressione SNAM RETE GAS di Melizzano (BN)

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 14
di: 22

A seguito del completamento dell'intervento, si prevede la completa eliminazione delle emissioni di metano in atmosfera tramite le tenute dei compressori, in quanto la portata ai vent primari e secondari sarà costituita esclusivamente da azoto.
L'entrata in esercizio del sistema "Zero Leakage", per la stazione di Messina, è prevista entro l'anno 2024.

Il completamento degli interventi "pilota" sopra riportati avrà la finalità di consentire al Gestore una valutazione più generale relativamente al piano strategico da attuare per l'eliminazione delle emissioni di CH₄ ai vent primari delle tenute dei CO/CE dell'intera flotta. Nello specifico, l'analisi verrà effettuata con riferimento a:

- Valutazione dei costi-benefici di ciascun intervento, con specifico riferimento alle performance dei nuovi sistemi installati presso gli impianti sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista gestionale;
- Estendibilità degli interventi a tutte le altre unità della flotta, in relazione alle caratteristiche costruttive di ciascun impianto (differenti da sito a sito), alla tipologia di esercizio ed alle specifiche contingenze che potrebbero determinare scenari d'utilizzo diversi per le differenti unità.
- Armonizzazione degli interventi finalizzati all'abbattimento delle emissioni in atmosfera, da valutare per ciascun specifico impianto nell'ottica di una strategia integrata.

Ciò premesso, in esito all'analisi, il Gestore intende prevedere l'implementazione degli interventi di cui sopra sulle altre unità della propria flotta, discriminandone contestualmente la specifica tipologia; per gli scopi di cui alla presente, e considerando le date presunte di completamento degli interventi "pilota", si ipotizza che il piano strategico definitivo possa essere sviluppato entro il 2024.

Per l'impianto di compressione di Melizzano si prevede l'implementazione di una delle due soluzioni descritte entro il 2027, con beneficio visibile a partire dal 2028.

4.2.2 Vent unità TC (pianificato/operativo o anomalia/emergenza)

Dati e considerazioni generali

Si fa riferimento alle emissioni consuntivate con calcoli ingegneristici sulla base del volume dell'apparecchiatura interessata e delle condizioni di temperatura e pressione al momento del vent.

| Anno 2019 [Sm ³] | Anno 2020 [Sm ³] | Anno 2021 [Sm ³] | Anno 2022 [Sm ³] |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 46.831 | 21.687 | 60.814 | 61.631 |

In generale i vent delle TC possono variare per la frequenza di esercizio dell'impianto e per le attività di manutenzione ordinaria/straordinaria che richiedono il vent dei compressori.

Strategie per la riduzione

Allo stato attuale, risulta già essere implementato in numerosi impianti un sistema di recupero gas, che rappresenta la principale soluzione tecnica finalizzata ad eliminare i vent in atmosfera mediante il recupero del CH₄ che fluisce attraverso le linee sopra descritte.

Il sistema è costituito da un collettore di stoccaggio del gas oggetto del recupero e da un elettrocompressore, montato su apposito skid, per l'invio del gas alla rete di trasporto nazionale. Nello specifico, in occasione di vent ordinari/operativi o straordinari/emergenza, le valvole installate sui collettori dei vent fanno confluire il gas in un dedicato collettore sotterraneo di stoccaggio, opportunamente dimensionato, evitando di emetterlo direttamente in atmosfera. Dal collettore di stoccaggio il gas viene aspirato dall'elettrocompressore e convogliato nel collettore in uscita dall'impianto di compressione verso la rete di trasporto nazionale. Il sistema di recupero è controllato dal Sistema di Controllo Stazione (SCS) che invia al Sistema di Controllo Unità (SCU) il "consenso all'avviamento" del compressore; il gas viene recuperato fino al raggiungimento di 3-5 bar residui, per ragioni di natura tecnologica, mentre il residuo viene poi convogliato al vent in atmosfera.

Allo stato attuale, il sistema di recupero completo di collettore è già stato implementato sui seguenti impianti:

- Malborghetto
- Istrana
- Poggio Renatico
- Minerbio



Relazione integrativa per riesame AIA Impianto di compressione SNAM RETE GAS di Melizzano (BN)

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 15
di: 22

- Sergnano
- Messina
- Enna

Allo stesso tempo, sui seguenti impianti è presente una versione “ridotta” del sistema, priva del collettore di recupero, e che consente pertanto l'utilizzo dell'elettrocompressore solo per i vent operativi/ordinari:

- Masera

Il gas recuperato complessivamente nel solo anno 2022, tramite le soluzioni impiantistiche sopra descritte, è stato pari a circa 890.914 Smc (ovvero, più di quanto ventato nello stesso anno dall'insieme di tutte le TC e dai piping degli impianti e pari a 734.191 Smc).

Al fine di ridurre ulteriormente le emissioni dei vent delle TC, sono previsti i seguenti interventi generali:

a) Ammodernamento sistemi di recupero esistenti

Per il solo impianto di Masera, si prevede la realizzazione degli interventi necessari ad ammodernare l'attuale sistema di recupero gas – prevedendo l'inserimento del collettore già presente negli altri impianti - entro l'anno 2024.

b) Realizzazione nuovi sistemi di recupero gas centralizzato

Nei prossimi anni, il Gestore ha previsto la realizzazione del sistema di recupero in tutti gli altri impianti che ne risultano attualmente sprovvisti. Stante il carattere piuttosto invasivo degli interventi, in quanto l'installazione di sistemi di recupero del gas naturale (collettore + elettrocompressore) determina una modifica impiantistica assai impattante sia in termini economici che realizzativi, l'installazione dei sistemi verrà prevista contestualmente alla realizzazione dei grossi interventi di ammodernamento degli impianti, ivi inclusi quelli inerenti all'installazione di nuovi elettrocompressori (cd. EL/CO, si vedano i successivi paragrafi per approfondimenti).

Gli impianti interessati dalle nuove installazioni sono quelli di Montesano, Gallese, T. Bracciolini, Melizzano, Tarsia; l'inizio dei lavori di realizzazione del primo EL/CO (per gli impianti non ancora dotati di sistema di recupero) è previsto per l'anno 2025, mentre allo stato attuale può prevedersi l'entrata in esercizio di tutti i sistemi di recupero – per i vari impianti – entro l'anno 2032.

Per l'impianto di compressione di Melizzano si prevede l'implementazione del sistema di recupero entro il 2029, con beneficio visibile a partire dal 2030.

c) Ottimizzazione della gestione dei vent

Nell'ambito della gestione operativa degli impianti, si procederà ad effettuare tutti gli approfondimenti finalizzati alla revisione ed al miglioramento delle procedure in essere, al fine di ottimizzare lo scheduling delle manutenzioni – spesso associate alla necessità di depressurizzare le unità TC – riducendo di conseguenza il numero complessivo dei vent.

4.2.3 Vent centrale/parte impianto

Emissioni elaborate con calcoli ingegneristici sulla base del volume dell'impianto interessato e delle condizioni di temperatura e pressione al momento del vent.

| Anno 2019 [Sm3] | Anno 2020 [Sm3] | Anno 2021 [Sm3] | Anno 2022 [Sm3] |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0 | 0 | 921 | 118.137 |

Negli ultimi anni, nessuna emissione è dovuta ad interventi per emergenza.

Le emissioni della centrale e/o piping sono sostanzialmente collegate a lavori per modifica/miglioria impianti che necessitano di intervenire senza la presenza di gas.

| | | | |
|---|---|------------------------|--------------------|
|  | Relazione integrativa per riesame AIA Impianto di compressione SNAM RETE GAS di Melizzano (BN) | Rev. 0 del 20.04.23 | Pag.: 16 di: 22 |
|---|---|------------------------|--------------------|

Strategie per la riduzione

Al fine di ridurre ulteriormente le emissioni dei vent di centrale/parte d'impianto si prevede quanto segue.

a) Utilizzo ampliato dei sistemi di recupero gas centralizzato

Come anticipato nel precedente paragrafo, tutti gli impianti saranno progressivamente dotati di un sistema centralizzato di recupero dei vent di CH₄ in atmosfera; anche per la riduzione delle emissioni attraverso i vent di centrale/impianto, si prevede l'utilizzo dei già citati sistemi.

b) Recupero gas mobile (fase transitoria)

Nelle more del completamento dell'installazione dei sistemi di recupero su tutti gli impianti di compressione, il Gestore intende procedere all'utilizzo di sistemi "mobili" – di eguali caratteristiche tecniche a quelli precedentemente descritti – per il recupero del CH₄ al vent degli impianti. I sistemi in oggetto constano essenzialmente di un elettrocompressore mobile, che andrà temporaneamente collegato sul collettore di vent per recuperare parte del gas (fino a 5 bar) e convogliarlo alla rete di trasporto nazionale.

Si rappresenta che l'utilizzo del sistema di recupero mobile risulta applicabile solo per interventi significativi, in quanto oneroso sia in termini economici che tecnici (lavori preparatori, di esercizio in sicurezza, nonché di scollegamento). Si prevede, pertanto, di promuovere l'iniziativa contestualmente all'esecuzione di tutti quei lavori che – per esigenze operative connesse alla depressurizzazione di parti di impianto – determineranno la necessità di procedere al vent in atmosfera di almeno 50.000 Smc.

Per completezza di trattazione, si evidenzia infine che il sistema di recupero gas "mobile" è già stato utilizzato nell'impianto di Istrana, in occasione dei lavori di dismissione dei turbocompressori TC1 e TC2; la riduzione del vent in atmosfera è stata quantificata in 209.381 Smc di CH₄, interamente recuperati, a fronte di un vent reale in atmosfera pari a soli 16.660 Smc (appena il 7% del totale).

Per l'impianto di Melizzano, si prevede l'utilizzo del sistema di recupero mobile contestualmente ai lavori di ammodernamento che determineranno l'installazione del nuovo elettrocompressore.



5.3 Emissioni pneumatiche

Dati e considerazioni generali

I dispositivi pneumatici comprendono le valvole di controllo e le valvole di intercettazione gas presenti nella stazione di compressione. Le valvole di controllo comprendono i regolatori di livello e i regolatori di pressione. Il sistema pneumatico associato a ciascuna valvola di controllo include l'attuatore della valvola, la scatola di controllo e può anche includere un posizionatore. Le valvole di intercettazione comprendono le grandi valvole delle tubazioni che possono essere aperte o chiuse a distanza.

I fattori di emissioni dei dispositivi pneumatici sono derivanti da misure in campo svolte nella metodica Radian o derivanti dai data sheet.

Le emissioni pneumatiche sono state le seguenti:

| Anno 2019 [Sm ³] | Anno 2020 [Sm ³] | Anno 2021 [Sm ³] | Anno 2022 [Sm ³] |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 138.670 | 50.175 | 27.515 | 28.224 |

Le emissioni pneumatiche sono risultate in significativo miglioramento nel periodo esaminato, in quanto è stata ottimizzata la gestione dei regolatori di livello e l'alimentazione dei convertitori delle TC, in modo da azzerarne le emissioni quando le TC sono ferme.

Strategie per la riduzione

Nel corso degli anni, si prevede una sostanziale riduzione delle emissioni pneumatiche in relazione ai seguenti interventi.

a) Utilizzo di componentistica attuata da aria compressa

Negli impianti dove è prevista l'installazione di nuovi elettrocompressori (EL/CO) in sostituzione delle turbine a gas, si interverrà sulla componentistica di impianto (posizionatori e trasduttori), prevedendo l'attuazione della stessa tramite aria compressa in luogo dell'attuale attuazione a gas; gli interventi prevederanno l'installazione di un impianto per la produzione di aria compressa, con compressori aria, serbatoi di accumulo e tubazioni di collegamento. L'aria compressa servirà per l'alimentazione di componentistica pneumatica, posizionatori e trasduttori; la stessa aria alimenterà i serbatoi di accumulo delle valvole di intercettazione ove possibile.

b) Utilizzo di componentistica ad attuazione elettrica / elettropneumatica

In aderenza a quanto riportato al punto precedente, si prevede l'installazione di specifiche valvole ad attuazione elettrica / elettropneumatica; l'iniziativa sarà circoscritta a tutte e sole le componenti per le quali risulti possibile – anche dal punto di vista della sicurezza – procedere all'effettuazione degli interventi.

Per l'impianto di Melizzano, nell'ambito dei lavori relativi all'installazione di nuovo elettrocompressore verrà prevista la sostituzione delle componenti attuate a gas con dispositivi di analoghe caratteristiche attuati elettricamente e/o elettropneumaticamente.



5.4 Emissioni fuggitive

Dati e considerazioni generali

Le emissioni fuggitive degli impianti di compressione gas di Snam Rete Gas sono gestite con il programma LDAR (Leak Detection and Repair).

Dal 2020 la metodica utilizzata per misurare e calcolare le emissioni, che ha sostituito la metodologia elaborata dal Gas Research Institute (GRI) in collaborazione con US EPA, è in accordo alla normativa EN15446:2008 (EPA Method 21), integrata con eventuali prove di tenuta. In particolare, sono utilizzati fattori di emissione sito specifici elaborati sulla base di campagne di monitoraggio periodiche.

Il calcolo delle emissioni si basa sull'applicazione della tecnica EPA Method 21 (allegato F del protocollo EPA 453/R-95-017 Protocol for Equipment Leak Emission Estimates), secondo le procedure previste dalla norma UNI EN15446:2008 – Misurazione delle emissioni da fughe di composti gassosi provenienti da perdite da attrezzature e tubazioni, utilizzando le equazioni di correlazione US EPA SOCM Chemical Industries che permettono di convertire il valore misurato in ppmv a Smc/h per ogni sorgente.

Le emissioni fuggitive sono state le seguenti:

| Anno 2019 [Sm3] | Anno 2020 [Sm3] | Anno 2021 [Sm3] | Anno 2022 [Sm3] |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 277.720 | 70.020 | 34.008 | 30.787 |

La riduzione delle emissioni fuggitive è conseguente all'applicazione del programma LDAR, che prevede nuove campagne di misura annuali, con effettuazione delle opportune manutenzioni per i componenti con perdita superiore ai 5000 ppmv ed in conseguenza un aggiornamento progressivo dei fattori di emissione applicati sito specifici, nonché per la sostituzione delle BDV delle TC.

5.5 Emissioni da combustione incompleta

Dati e considerazioni generali

Le emissioni da combustione incompleta del gas naturale utilizzato per il funzionamento dei turbocompressori sono state le seguenti:

| Anno 2019 [Sm3] | Anno 2020 [Sm3] | Anno 2021 [Sm3] | Anno 2022 [Sm3] |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 204 | 68 | 1.672 | 4.549 |

Tali emissioni sono state calcolate sulla base della media dei seguenti due differenti approcci indicati nella metodica Radian.

Approccio I

L'emissione annuale viene determinata secondo la seguente formula:

$$Annual\ Estimated\ Emission = \sum (AF_i * EF_i)$$

dove:

AF_i = Activity Factor del compressore i-esimo

EF_i = Emission factor del compressore i-esimo

i = i-esimo motore o turbina

Con questo approccio, il fattore di emissione determinato nello studio Radian è il seguente:

- EF_{turbine} = 0,0054 ± 30% Scf/hp*hr
- EF_{motori} = 0,227 ± 5% Scf/hp*hr



Relazione integrativa per riesame AIA Impianto di compressione SNAM RETE GAS di Melizzano (BN)

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 19
di: 22

Il fattore di attività utilizzato deriva dai dati operativi dei turbocompressori, che vengono aggiornati ogni anno per tener conto dell'effettivo utilizzo del parco turbine installato; esso viene espresso in ore di servizio e KW di potenza installata.

Approccio II

L'emissione annuale viene determinata secondo la seguente formula:

$$\text{Annual Estimated Emission} = \rho * \sum (AF_i * EF_i)$$

dove:

ρ = densità CH₄ a p = p₀ e T = 273K

AF_i = Activity Factor del compressore i-esimo

EF_i = Emission factor del compressore i-esimo

i = i-esimo motore o turbina

Con questo approccio, il fattore di emissione determinato nello studio Radian è il seguente:

- EF_{turbine} = 0,17 ± 30% g/m³ di Gas Naturale utilizzato
- EF_{motori} = 20 ± 5% g/m³ di Gas Naturale utilizzato

Il fattore di attività utilizzato, invece, deriva dai dati operativi dei turbocompressori, espresso in m³/anno di gas naturale.

Per allinearsi a quanto previsto dal Protocollo OGMP 2.0, entro il 2023, anche le emissioni da combustione incompleta saranno elaborate sulla base di misure ai vari camini dei turbocompressori.

Nel merito, dalle prime misure di composti organici totali (COT), che comprendono anche il metano, effettuate sulle emissioni in atmosfera prodotte dai turbocompressori, è emerso che le emissioni di gas naturale effettive sono, in alcuni casi, inferiori rispetto a quanto consuntivato da Snam con il metodo di calcolo Radian.

Ad esempio, dalle misure effettuate sulle TC di Gallese è emerso che il COT medio emesso è stato di 3,138 mg/Nmc al 15% di ossigeno, pertanto considerando le 5137 ore di funzionamento delle stesse TC nell'anno 2021 con una portata massima dei fumi di 193.000 Nmc/h per tutte le ore, si ottiene in maniera conservativa che le emissioni di metano sono state pari a circa 3900 Smc (circa 5000 Smc con metodo Radian).

Strategie per la riduzione

In merito a tali emissioni, considerata la loro natura e la non rilevanza sulle emissioni totali di metano, non è possibile prevedere interventi finalizzati ad una riduzione.

Per l'impianto di Melizzano si sottolinea però che le emissioni da incombusti relative all'unità TC3 verranno eliminate contestualmente alla sua sostituzione con elettrocompressore.

5.6 Riepilogo totale delle emissioni di gas naturale in atmosfera

Le emissioni totali di gas naturale (da tenute a gas, vent TC, vent centrale, pneumatiche, fuggitive e da combustione incompleta del gas naturale) per l'impianto di Tarsia (CS), nel triennio 2019-2021, sono state le seguenti:

| Anno 2019 [Sm3] | Anno 2020 [Sm3] | Anno 2021 [Sm3] | Anno 2022 [Sm3] |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 463.970 | 142.133 | 147.073 | 285.543 |

Con riferimento ai dati di cui sopra, si evidenzia che le emissioni totali dal 2019 **sono state già ridotte di circa il 38,5%**, per effetto dell'applicazione dei nuovi fattori delle emissioni fuggitive elaborati a seguito dell'attuazione del programma LDAR. L'aumento del 2022 (pari a circa 138.000 Smc) è dovuto in parte all'incremento delle ore di utilizzo delle TC con conseguenti maggiori emissioni relative alle tenute a gas ed ai vent delle TC, ma soprattutto per il vent del piping di centrale, pari a circa 118.000 Smc, necessario per un intervento straordinario di ripristino di un tronchetto su uno stacco dal gasdotto nazionale GAME C.



Relazione integrativa per riesame AIA Impianto di compressione SNAM RETE GAS di Melizzano (BN)

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 20
di: 22

5.7 Riepilogo e strategia generale per la riduzione delle emissioni (flotta)

Le emissioni totali di gas naturale delle 13 centrali di Snam Rete Gas sono già state ridotte del 54,3% dal 2019 al 2022 per effetto dell'applicazione del programma LDAR, la sostituzione delle valvole BDV di alcune TC e la sostituzione di alcuni componenti attuati a gas in alcune centrali.

| Tipologia | Smc 2019 | Smc 2020 | Smc 2021 | Smc 2022 |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Tenute TC | 270.978 | 269.786 | 424.644 | 531.886 |
| Vent TC | 499.215 | 392.870 | 567.687 | 570.341 |
| Vent piping | 105.936 | 136.738 | 124.316 | 163.850 |
| Pneumatiche | 1.586.581 | 632.562 | 423.778 | 405.713 |
| Fuggitive | 3.844.027 | 1.849.865 | 1.526.034 | 1.1745.76 |
| Incombuste | 80.126 | 85.612 | 96.574 | 66.116 |
| Totale Smc | 6.386.863 | 3.367.433 | 3.163.033 | 2.912.482 |

Si riporta di seguito il riepilogo degli interventi descritti nei capitoli precedenti e la successiva pianificazione di massima declinata su tutti gli impianti di compressione Snam Rete Gas. Si rappresenta che quest'ultima è da intendersi come preliminare e sarà aggiornata progressivamente, anche in base all'ottenimento delle necessarie autorizzazioni realizzative.

| TIPOLOGIA DI EMISSIONI | DESCRIZIONE | INTERVENTI PER MONITORAGGIO E RIDUZIONE |
|------------------------------|--|---|
| EMISSIONI PUNTUALI | | |
| Emissioni da tenute a gas TC | Emissioni dagli sfiati delle tenute a gas durante l'esercizio dei turbocompressori | <ul style="list-style-type: none">- Installazione sistemi di recupero e ricompressione- Implementazione tenute ad azoto («Zero Leakage») |
| Emissioni da vent unità TC | Emissioni puntuali di tipo operativo (sfiati per la messa in servizio e messa fuori servizio di tubazioni e/o apparecchiature), emissioni operative da normali attività lavorative, vent delle unità di compressione per normale ispezione e manutenzione. | <ul style="list-style-type: none">- Realizzazione sistemi di recupero centralizzato- Ammodernamento sistemi di recupero esistenti- Ottimizzazione gestione operativa dei vent- Dismissione unità TC obsolete |
| Emissioni da vent impianto | | <ul style="list-style-type: none">- Realizzazione sistemi di recupero centralizzato- Utilizzo sistemi di recupero "mobili" (transitorio) |
| EMISSIONI PNEUMATICHE | | |
| Emissioni pneumatiche | Emissioni causate da attuatori a gas delle valvole; possono essere emissioni continue o intermittenti. | <ul style="list-style-type: none">- Utilizzo di componentistica attuata da aria compressa- Utilizzo di componentistica ad attuazione elettrica / elettropneumatica |
| EMISSIONI FUGGITIVE | | |
| Emissioni fuggitive | Emissioni dovute alle perdite fisiologiche degli organi di tenuta relativi - tra gli altri - a flange, valvole, compressori, pompe, etc. | <ul style="list-style-type: none">- Applicazione programma LDAR (Leak Detection & Repair)- Sostituzione valvole TC (2 vent, 1 pressurizz.) |



Relazione integrativa per riesame AIA Impianto di compressione SNAM RETE GAS di Melizzano (BN)

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 21
di: 22

| PIANIFICAZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI - RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CH4 (VERSIONE PRELIMINARE - GIUGNO 2022) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-------------|--|------|---|------|------|------|------|---|------|--|
| INTERVENTI PER TIPOLOGIA DI EMISSIONE CH4 | | ANNO | | | | | | | | | | | |
| | | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | |
| 01 | EMISSIONI PUNTUALI | | | | | | | | | | | | |
| 01.a | Emissioni da tenute a gas TC | | | | | | | | | | | | |
| 01.a.1 | Progetto Pilota - Recupero e ricompressione gas | Impianto di P. Renatico | | Estensione ad altri n.11 impianti (nota 1) | | | | | | | | | |
| 01.a.2 | Progetto Pilota - Tenute ad azoto ("Zero Leakage") | Impianto di Messina | | | | | | | | | | | |
| 01.b | Emissioni da vent unità TC / impianto | | | | | | | | | | | | |
| 01.b.1 | Installazione sistema di recupero centralizzato | (Nota 6) | | | | Installazione sistemi recupero n.5 impianti (nota 2) | | | | | | | |
| | | | | | | Impianto di Galiese | | | | | | | |
| | | | | | | Impianto di Montesano | | | | | | | |
| | | | | | | Impianto di T. Bracciolini | | | | | | | |
| | | | | | | Impianto di Melizzano | | | | | | | |
| 01.b.2 | Utilizzo sistemi di recupero mobile del gas ventato | | | | | Sistema mobile per n.5 impianti (durante lavori) (nota 4) | | | | | | | |
| 01.b.3 | Ammodernamento sistema di recupero esistente | Impianto di Masera (nota 2) | | | | | | | | | | | |
| 01.b.4 | Ottimizzazione gestione operativa vent | Implementazione procedure revisionate su n.13 impianti | | | | | | | | | | | |
| 01.b.5 | Dismissione unità TC obsolete | Impianto IS | Impianto MB | | | | | | | | Dismissione n.5 TC su n.5 impianti (nota 3) | | |
| 02 | EMISSIONI PNEUMATICHE | | | | | | | | | | | | |
| 02.1 | Installazione nuovi componenti con attuazione ad aria/elettrica | Installazione nuove componenti elettropneumatiche (nota 4) | | | | | | | | | | | |
| | | Impianto di Malborghetto | | | | | | | | | | | |
| | | Impianto di P. Renatico | | | | | | | | | | | |
| | | Impianto di Messina | | | | | | | | | | | |
| | | Impianto di Galiese | | | | | | | | | | | |
| | | Impianto di Montesano | | | | | | | | | | | |
| | | Impianto di T. Bracciolini | | | | | | | | | | | |
| 03 | EMISSIONI FUGGITIVE | Impianto di Melizzano | | | | | | | | | | | |
| | | Impianto di Tarsia | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 03.1 | Programma "Leak Detection & Repair" | | | | | | | | | | | | |
| 03.2 | Sostituzione valvole TC (n.2 vent + n.1 pressurizz.) | n.6 impianti (nota 5) | | | | Applicazione continuativa programma su n.13 impianti | | | | | | | |
| Note: | | | | | | | | | | | | | |
| (1) Ipotesi preliminare pianificazione (valutata sulla base dei consuntivi emissioni): Malborghetto-Galiese-Istrana (entro 2026), Montesano-Melizzano-Enna (entro 2028), Masera-T.Bracciolini-Tarsia (entro 2030), Sergnano-Minerbio (entro 2032) | | | | | | | | | | | | | |
| (2) Tutti gli altri n. 8 impianti (Malborghetto, P.Renatico, Istrana, Masera, Enna, Messina, Sergnano, Minerbio) sono già dotati di sistema di recupero centralizzato. | | | | | | | | | | | | | |
| (3) Dismissione unità TC oggetto di sostituzione con nuovi EL/CO - Impianti di Melizzano, Tarsia, T. Bracciolini, Galiese, Montesano. | | | | | | | | | | | | | |
| (4) Contestuale agli interventi di installazione dei nuovi EL/CO | | | | | | | | | | | | | |
| (5) Pianificazione generale: Galiese-T.Bracciolini-Melizzano (entro 2022), P.Renatico (entro 2023), Istrana-Messina (entro 2024). Gli interventi su tutti gli altri impianti (n.7 impianti) sono già stati completati prima del 2022. | | | | | | | | | | | | | |
| (6) L'installazione di per l'impianto di Malborghetto (22-25) prevede l'ammodernamento del sistema di recupero già esistente. Negli impianti di P.Renatico (22-25) e Messina (23-26) il sistema di recupero centralizzato è già esistente. | | | | | | | | | | | | | |

Con la realizzazione degli interventi sopra citati si stima un'ulteriore riduzione di almeno il 60% delle emissioni totali rispetto ai valori del 2022.



**Relazione integrativa per riesame AIA
Impianto di compressione SNAM RETE
GAS di Melizzano (BN)**

Rev. 0
del 20.04.23

Pag.: 22
di: 22

5.8 Strategia per la riduzione delle emissioni dell'impianto di Melizzano

Considerando la realizzazione degli interventi sopra citati, si riporta a seguire la pianificazione della riduzione delle emissioni di metano relative all'impianto di Melizzano, elaborata con orizzonte decennale:

| Tipologia intervento | Anno completamento | Beneficio ottenuto |
|--|---------------------------|---|
| Eliminazione delle perdite dalle tenute | 2027 | Dal 2028 riduzione 100% emissioni da tenute TC, pari a circa 40.000 Smc/anno considerando il consuntivo del 2022 |
| Installazione sistema di recupero vent | 2029 | Dal 2030 riduzione 80% emissioni da vent, pari a circa 45.000 Smc/anno considerando il solo consuntivo dei vent TC nell'anno 2022 |
| Sostituzione componenti attuati a gas con componenti ad aria/elettrici | 2029 | Dal 2030 riduzione 90% emissioni pneumatiche, pari a circa 25.000 Smc/anno considerando il consuntivo dell'anno 2022 |
| Sostituzione TC3 a gas con nuovo elettrocompressore | 2029 | Dal 2030 riduzione 30% emissioni incombuste di gas, pari ad almeno 1.500 Smc/anno considerando il consuntivo dell'anno 2022 |

Considerando l'anno 2022 si stima una riduzione di almeno 75% delle emissioni totali.