



Trans Adriatic
Pipeline

TAP AG Project Title / Facility Name:
Trans Adriatic Pipeline Project

Revisionato dove indicato

Document Title:
Progetto della Rete di Monitoraggio

Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation	Prepared by	Checked by	Approved by	
3	29-08-2018	Emesso per Informazione	IFI	J.Signorini	M.Ruffoni	L. Bertolè
2	16-11-2016	Emesso per Informazione	IFI	L.Danzi	L.Bertolè	D.Strippoli
1	09-11-2016	Emesso per Informazione	IFI	L.Danzi	L.Bertolè	D.Strippoli
0	04-10-2016	Emesso per Informazione	IFI	L.Danzi	L.Bertolè	D.Strippoli
B	16-09-2016	Emesso per Revisione	IFR	M.Ruffoni	L.Bertolè	D.Strippoli
A	12-07-2016	Emesso per Revisione	IFR	M.De Stefano	L.Bertolè	D.Strippoli

	<i>Contractor Name:</i>	ERM Italia Sp.A.
	<i>Contractor Project No.:</i>	0439303
	<i>Contractor Doc. No.:</i>	na
	<i>Tag No's.:</i>	

<i>TAP AG Contract No.:</i> C 533	<i>Project No.:</i>
-----------------------------------	---------------------

<i>PO No.:</i>	<i>Page: 1 of 68</i>
----------------	----------------------

<i>TAP AG Document No.:</i> IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044
--

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	2 di 68

INDICE

1. Introduzione.....	6
1.1 Scopo del Documento.....	6
1.2 Linee Guida e Norme Tecniche.....	7
1.3 Struttura del Documento.....	8
2. Standard di Riferimento per le Emissione in Atmosfera e di Rumore.....	9
2.1 Standard di Qualità dell’Aria.....	9
2.2 Limiti di Rumore	12
3. Sintesi degli Aspetti Progettuali.....	14
3.1 Componenti del Progetto.....	14
3.2 Interferenze del Progetto con la Componente Atmosfera	15
3.2.1 Sintesi dei Potenziali Impatti sulla Qualità dell’Aria in Fase di Esercizio del PRT16	
3.3 Interferenze del Progetto con la Componente Rumore	21
3.3.1 Sintesi dei Potenziali Impatti sul Clima Acustico Locale in Fase di Esercizio del PRT.....	21
4. Sintesi delle Caratteristiche dell’Ambiente Fisico (Atmosfera e Clima Acustico).....	27
4.1 Stato di Qualità dell’Aria dell’Area di Progetto - Ante Operam.....	27
4.2 Stato del Clima Acustico dell’Area di Progetto - Ante Operam	30
5. Caratteristiche della Rete di Monitoraggio Per la Fase di esercizio.....	33
5.1 Monitoraggio dello Stato di Qualità dell’Aria in fase di esercizio.....	33
5.1.1 Ubicazione Centralina di Monitoraggio	33
5.1.2 Parametri Misurati.....	36
5.1.3 Caratteristiche Tecniche della Centralina di Monitoraggio della Qualità dell’Aria.....	37
5.2 Monitoraggio del Clima Acustico Locale in Fase di Esercizio	55
5.2.1 Ubicazione Centraline di Monitoraggio	55
5.2.2 Parametri Misurati.....	58
5.2.3 Caratteristiche Tecniche della Centralina di Monitoraggio del Clima Acustico... ..	59
6. Procedure Gestionali Superamento Limiti e Situazioni Critiche Meteo ..	63

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	3 di 68

6.1	Sistema di allertamento nel caso di non conformità rilevate per la qualità dell'aria	63
6.2	Sistema allertamento meteo.....	66
6.3	Sistema di allertamento nel caso di non conformità rilevate sul clima acustico locale	66

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 2.1	Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per NO ₂	9
Tabella 2.2	Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per NO _x	10
Tabella 2.3	Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per SO ₂	10
Tabella 2.4	Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per PM ₁₀	10
Tabella 2.5	Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per PM _{2.5}	11
Tabella 2.6	Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per O ₃	11
Tabella 2.7	Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per CO.....	11
Tabella 2.8	Limiti di Rumore in Assenza di Piano di Zonizzazione Acustica	13
Tabella 2.9	Livelli di Rumore secondo IFC Standard.....	13
Tabella 3.1	Caratteristiche dell'Emissione in Atmosfera del PRT.....	16
Tabella 3.2	Massime Ricadute al Suolo Stimate dallo Studio Modellistico.....	17
Tabella 3.3	Recettori Sensibili in Prossimità del PRT.....	21
Tabella 3.4	Livelli di Pressione Sonora presso i recettori generati dall'esercizio del PRT durante la notte. Fase di Sviluppo I (10 Gm ³ /anno).....	22
Tabella 3.5	Livelli di Pressione Sonora presso i recettori generati dall'esercizio del PRT durante la notte. Fase di Sviluppo II (20 Gm ³ /anno)	23
Tabella 4.1	Rete Centraline di Monitoraggio Qualità dell'Aria della Provincia di Lecce	27
Tabella 4.2	Livelli di Rumore di Fondo Monitorati ai Recettori. Campagna di Monitoraggio Acustico 2013	32
Tabella 5.1	Sensore di Direzione e Velocità del Vento	41
Tabella 5.2	Sensore di Temperatura e Umidità	42
Tabella 5.3	Sensore di Radiazione Solare Globale - Radiometro.....	42
Tabella 5.4	Sensore di Pressione Atmosferica - Barometro	43
Tabella 5.5	Sensore di Precipitazioni Atmosferiche – Pluviometro.....	43
Tabella 5.6	Caratteristiche Tecniche Analizzatore Ossidi di Azoto (NO,NO ₂ ,NO _x).....	43
Tabella 5.7	Caratteristiche Tecniche Analizzatore Monossido di Carbonio (CO).....	45
Tabella 5.8	Caratteristiche Tecniche Analizzatore Ozono (O ₃).....	46
Tabella 5.9	Caratteristiche Tecniche Analizzatore Biossido di Zolfo (SO ₂).....	47
Tabella 5.10	Caratteristiche Tecniche Analizzatore Poveri Gravimetrico (PM ₁₀ , PM _{2.5}).....	49
Tabella 5.11	Caratteristiche Tecniche Analizzatore Poveri Light Scattering (PM ₁₀ , PM _{2.5})	49

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 3.1	Tracciato Onshore del Gasdotto TAP.....	15
Figura 3.2	Dispersione atmosferica delle emissioni del sistema di riscaldamento del PRT- NO _x Concentrazione media annua.....	18
Figura 3.3	Dispersione atmosferica delle emissioni del sistema di riscaldamento del PRT- NO _x 99,8° Percentile della concentrazione media oraria.....	19
Figura 3.4	Dispersione atmosferica delle emissioni del sistema di riscaldamento del PRT- NO _x Massima concentrazione oraria.....	20
Figura 3.5	Mappa di Rumore per la Fase di Esercizio. Periodo diurno e notturno - Fase di Sviluppo I (10 Gm ³ /anno).....	24
Figura 3.6	Mappa di Rumore per la Fase di Esercizio. Periodo diurno e notturno - Fase di Sviluppo II (20 Gm ³ /anno)	25

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	4 di 68

<i>Figura 4.1</i>	<i>Concentrazioni Annuali di NO₂ Registrate dalle Centraline di Monitoraggio della Provincia di Lecce (anno 2015)</i>	28
<i>Figura 4.2</i>	<i>Concentrazioni Annuali di PM₁₀ Registrate dalle Centraline di Monitoraggio della Provincia di Lecce (anno 2015)</i>	29
<i>Figura 4.3</i>	<i>Concentrazioni Annuali di O₃ Registrate dalle Centraline di Monitoraggio della Provincia di Lecce (anno 2015)</i>	29
<i>Figura 4.4</i>	<i>Localizzazione Punti di Monitoraggio in prossimità del PRT. Campagna di Monitoraggio Acustico 2013</i>	31
<i>Figura 5.1</i>	<i>Esempio di Centralina di Monitoraggio della Qualità dell’Aria</i>	38
<i>Figura 5.2</i>	<i>Esempio di Centralina di Monitoraggio del Rumore</i>	59
<i>Figura 6.1</i>	<i>Il Sistema di Preallerta - Emissioni in atmosfera</i>	64
<i>Figura 6.2</i>	<i>Il Sistema di Allertamento 1 - Emissioni in atmosfera</i>	64
<i>Figura 6.3</i>	<i>Sistema di rilevamento superamento limiti Rumore</i>	68

ELENCO DEI BOX

<i>Box 5.1</i>	<i>Criteri per l’Ubicazione delle Centraline di Monitoraggio della Qualità dell’Aria</i> ..	33
<i>Box 5.2</i>	<i>Stazione di Monitoraggio della Qualità dell’Aria Selezionata (AQ9)</i>	35
<i>Box 5.3</i>	<i>Criteri per la Selezione degli Inquinanti Atmosferici Oggetto di Monitoraggio</i>	36
<i>Box 5.4</i>	<i>Criteri per l’Ubicazione delle Centraline di Monitoraggio del Rumore</i>	56
<i>Box 5.5</i>	<i>Stazione di Monitoraggio del Clima Acustico (N3)</i>	57
<i>Box 5.6</i>	<i>Parametri Acustici</i>	58

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	5 di 68

ACRONIMI

CO	Monossido di Carbonio
dB	Decibel
FS	Fondo Scala
IFC	International Finance Organization
ISO	International Standard Organization
NO ₂	Biossido di Azoto
NO _x	Ossidi di Azoto
O ₃	Ozono
PM	Particolato Sospeso
PRT	Terminale di Ricezione del Gasdotto (Pipeline Receiving Terminal)
SAD-A	Sistema Periferico di Acquisizione
SAD-E	Sistema di Elaborazione
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SO ₂	Biossido di Zolfo
WMO	World Meteorological Organization
WHO	World Health Organization

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	6 di 68

1. Introduzione

Il presente documento illustra il Progetto di Rete di Monitoraggio in continuo delle emissioni degli inquinanti atmosferici e del rumore indotte dall'esercizio del *Terminale di Ricezione del Gasdotto* (nel seguito indicato come *PRT*) del Progetto *TAP*. Quanto descritto nei successivi Paragrafi è stato predisposto al fine di ottemperare alla prescrizione A.24 contenuta nel *D.M. 223 dell'11/09/2014* di compatibilità ambientale del progetto, di seguito riportata:

Prescrizione A24)

Il progetto della rete di monitoraggio in continuo delle emissioni degli inquinanti e del rumore indotte dal PRT che dovrà essere predisposto, in accordo con ARPA Puglia, dovrà contenere anche le azioni che saranno intraprese qualora venissero superati i valori limite previsti dalla normativa vigente. Il numero e la posizione delle centraline e il programma di misure dovranno essere concordati con ARPA stessa. I parametri rilevati dovranno essere elaborati, registrati, archiviati e resi disponibili anche in formato elettronico alle Autorità di controllo secondo un protocollo da concordare preventivamente con le medesime Autorità che preveda anche le modalità di segnalazione, ai competenti organi, delle eventuali situazioni di superamento dei limiti di emissione e gli interventi da attuarsi sull'impianto in tali circostanze, nonché un sistema di allerta per condizioni meteorologiche o emissive critiche per la qualità dell'aria della zona. La realizzazione della rete e le attività di monitoraggio saranno a carico della società proponente.

Il Progetto della Rete di Monitoraggio è stato redatto in conformità a quanto riportato nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (nel seguito indicato come *PMA*) della sezione italiana del Progetto *TAP*, predisposto in ottemperanza alla prescrizione A.31 del *D.M. 223 dell'11/09/2014*.

Si precisa che il presente documento, a differenza di quanto contenuto nel PMA, ha come obiettivo il solo monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (analizzate in termini di concentrazioni al suolo dei principali inquinanti atmosferici) e di rumore da PRT, così come richiesto dalla prescrizione A.24. Le attività di monitoraggio a frequenza discontinua sia degli inquinanti atmosferici (es., monitoraggio al camino del PRT) che delle emissioni di rumore (es., monitoraggio spot di 24-h al confine del PRT) non rientrano negli obiettivi del presente documento **ma del progetto di Monitoraggio Ambientale relativo alla prescrizione A.31** e non saranno quindi oggetto della Rete di Monitoraggio.

1.1 Scopo del Documento

In accordo a quanto richiesto dalla prescrizione A.24 del *D.M. 223 dell'11/09/2014* di compatibilità ambientale del progetto *TAP*, e sulla base delle linee guida ministeriali per il monitoraggio ambientale listate al *Paragrafo 1.2*, gli obiettivi delle attività di monitoraggio previste nel presente documento sono le seguenti:

- verifica dei valori di emissione di inquinanti in atmosfera e delle eventuali variazioni dello stato ante operam generate durante la fase di esercizio del PRT;
- verifica dei livelli di emissione sonora e delle eventuali variazioni del clima acustico locale derivanti dall'esercizio del PRT;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	7 di 68

- implementazione di un sistema di allerta e gestione delle eventuali situazioni di superamento dei limiti di emissione;
- comunicazione dei risultati del monitoraggio ambientale alle autorità competenti.

1.2 Linee Guida e Norme Tecniche

Il Progetto della Rete di Monitoraggio è stato redatto in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i) - Indirizzi metodologici generali (Rev.1, 16/06/2014).

Oltre alle suddette linee guida, sono state analizzate ed applicate anche le linee guida “tematiche” disponibili in merito alla componente atmosfera e rumore:

- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera (Capitolo 6.1) (Rev.1, 16/06/2014);
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici - Rumore (Capitolo 6.5.) (Rev.1, 30/12/2014).

Tutti i sistemi di misura e controllo della Rete di Monitoraggio saranno conformi alle seguenti norme tecniche:

- IEC 17025 - Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura
- UNI EN 14211:2012 - Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza.
- UNI EN 14626:2012 - Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva.
- UNI EN UNI EN 14625:2012 (Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono mediante fotometria ultravioletta).
- UNI EN 14212:2005 - Determinazione del biossido di zolfo - Metodo a fluorescenza (D.Lgs. 155:2010)
- UNI EN 12341:2014 - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2.5.
- UNI EN 16450:2017 - Sistemi di misura automatici per la misurazione della concentrazione del particolato (PM10; PM2.5)
- UNI EN 15267:2009 - Qualità dell'aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	8 di 68

- WMO - Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation.
- ISPRA “Linee guida per le attività di assicurazione/controllo qualità (QA/QC) per le reti di monitoraggio della qualità dell’aria ambiente, ai sensi del D.Lgs. 155/2010 come modificato dal D.Lgs. 250/2012 (Manuale 108/2014)”.

1.3 Struttura del Documento

La struttura del presente documento è stata sviluppata al fine di dare evidenza delle diverse tematiche che hanno contribuito alla definizione e allo sviluppo del Progetto della Rete di Monitoraggio della qualità dell’aria e del rumore per il Progetto TAP, e che includono aspetti di tipo:

- normativo, sia in termini di limiti di emissione previsti dalla normativa vigente in materia, sia in termini di linee guida per l’implementazione di reti di monitoraggio;
- previsionale, quali l’identificazione delle principali componenti del Progetto responsabili delle emissioni di inquinanti atmosferici e di rumore, e valutazione previsionale dei principali impatti in confronto ai limiti normativi previsti;
- ambientale, quali la descrizione dello stato attuale della qualità dell’aria e del clima acustico in cui il Progetto andrà ad inserirsi, compresa l’individuazione dei recettori sensibili potenzialmente oggetto di monitoraggio;
- progettuale, che includono la definizione delle caratteristiche della rete di monitoraggio sulla base degli elementi precedentemente identificati (limiti, previsione di impatto, stato attuale ambientale);
- gestionale, quale l’identificazione, secondo quanto stabilito dalle linee guida per le reti di monitoraggio, di procedure di gestione in caso di evidenza di superamento dei limiti di emissione.

Sulla base di quanto sopra evidenziato, la struttura del documento è costituita dai seguenti Capitoli:

- Capitolo 1: Introduzione;
- Capitolo 2: Standard di Riferimento per le Emissioni in Atmosfera e di Rumore;
- Capitolo 3: Sintesi degli Aspetti Progettuali;
- Capitolo 4: Sintesi delle Caratteristiche dell’Ambiente Fisico (Atmosfera e Clima Acustico);
- Capitolo 5: Caratteristiche della Rete di Monitoraggio per la Fase di Esercizio;
- Capitolo 6: Procedure Gestionali Superamento Limiti e Situazioni Critiche Meteo.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	9 di 68

2. Standard di Riferimento per le Emissioni in Atmosfera e di Rumore

Il presente *Paragrafo* riporta una sintesi dei principali riferimenti normativi, sia nazionali che internazionali, in merito ai limiti di emissione dei principali inquinanti atmosferici e di rumore associabili al Progetto TAP.

2.1 Standard di Qualità dell'Aria

A livello Europeo la *Direttiva 2008/50/EC "Direttiva relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"* definisce il quadro di riferimento comune europeo per la qualità dell'aria, stabilendo gli standard qualitativi a protezione della salute umana e degli ecosistemi.

A livello nazionale, il *Decreto Legislativo 155/2010* recepisce gli standard di qualità dell'aria contenuti nella *Direttiva 2008/50/EC* stabilendo pertanto limiti di concentrazioni per i seguenti inquinanti: NO_x, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, CO.

A livello internazionale gli standard di qualità dell'aria utilizzati come riferimento sono quelli definiti da IFC (International Finance Corporation) nelle linee guida in materia di emissioni atmosferiche e qualità dell'aria; queste ultime a loro volta fanno riferimento alle linee guida sulla qualità dell'aria stabilite dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (World Health Organization - WHO).

Le successive Tabelle riassumono i limiti normativi per le concentrazioni d'inquinanti in atmosfera previsti a livello internazionale, europeo e nazionale, per i principali inquinanti emessi durante le attività di Progetto e per gli inquinanti oggetto della Rete di Monitoraggio: ossidi di azoto (NO₂/NO_x), biossido di zolfo (SO₂), particolato (PM₁₀/PM_{2.5}), ozono (O₃) e monossido di carbonio (CO).

Tabella 2.1 Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per NO₂

Periodo di media- zione	IFC		<i>Direttiva 2008/50/EC</i>		D.Lgs 155/2010	
	Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia
1 ora	200	Linea guida	200	Da non superarsi più di 18 volte per anno civile ⁽¹⁾	200	Da non superarsi più di 35 volte per anno civile ⁽¹⁾
Tre ore consecutive	n.d.	-	400	Soglia d'allarme	400	Soglia d'allarme
Anno civile ⁽¹⁾	40	Linea guida	40	-	40	-

Note:

n.d. = non definito

⁽¹⁾ Anno civile: media aritmetica di minimo 183 e massimo di 365 misurazioni giornaliere all'anno, da 24 ore ciascun (a copertura di una porzione variabile dal 50 al 100 per cento dell'anno).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	10 di 68

Tabella 2.2 Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per NO_x

Periodo di mediazione	IFC		<i>Direttiva 2008/50/EC</i>		D.Lgs 155/2010	
	Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia
Anno civile ⁽¹⁾	n.d.		30 ⁽²⁾	-	30 ⁽²⁾	-

Note:

n.d. = non definito

⁽¹⁾ Anno civile: media aritmetica di minimo 183 e massimo di 365 misurazioni giornaliere all'anno, da 24 ore ciascuna (a copertura di una porzione variabile dal 50 al 100 per cento dell'anno).

⁽²⁾ Limiti stabiliti per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali.

Tabella 2.3 Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per SO₂

Periodo di mediazione	IFC		<i>Direttiva 2008/50/EC</i>		D.Lgs 155/2010	
	Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia
10 minuti	500	Linea guida	n.d.	-	n.d.	-
1 ora	n.d.	-	350	Da non superarsi più di 24 volte per anno civile ⁽¹⁾	350	Da non superarsi più di 24 volte per anno civile ⁽¹⁾
Tre ore consecutive	n.d.	-	500	Soglia d'allarme	500	Soglia d'allarme
24 ore	20	Linea guida	125	Da non superarsi più di 3 volte per anno civile ⁽¹⁾	125	Da non superarsi più di 24 volte per anno civile ⁽¹⁾

Note:

n.d. = non definito

⁽¹⁾ Anno civile: media aritmetica di minimo 183 e massimo di 365 misurazioni giornaliere all'anno, da 24 ore ciascuna (a copertura di una porzione variabile dal 50 al 100 per cento dell'anno).

Tabella 2.4 Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per PM₁₀

Periodo di mediazione	IFC		<i>Direttiva 2008/50/EC</i>		D.Lgs 155/2010	
	Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia
24 ore	50	Linea guida	50	Da non superarsi più di 35 volte per anno civile ⁽¹⁾	50	Da non superarsi più di 35 volte per anno civile ⁽¹⁾
Anno civile ⁽¹⁾	20	Linea guida	40	-	40	-

Note:

n.d. = non definito

⁽¹⁾ Anno civile: media aritmetica di minimo 183 e massimo di 365 misurazioni giornaliere all'anno, da 24 ore ciascuna (a copertura di una porzione variabile dal 50 al 100 per cento dell'anno).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	11 di 68

Tabella 2.5 Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per PM_{2,5}

Periodo di mediazione	IFC Limite [µg/m ³]	Tipologia	Direttiva 2008/50/EC		D.Lgs 155/2010	
			Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia
24 ore	25	Linea guida	n.d		n.d	
Anno civile ⁽¹⁾	10	Linea guida	25	-	25	-

Note:

n.d. = non definito

⁽¹⁾ Anno civile: media aritmetica di minimo 183 e massimo di 365 misurazioni giornaliere all'anno, da 24 ore ciascuna (a copertura di una porzione variabile dal 50 al 100 per cento dell'anno).

Tabella 2.6 Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per O₃

Periodo di mediazione	IFC Limite [µg/m ³]	Tipologia	Direttiva 2008/50/EC		D.Lgs 155/2010	
			Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia
1 ora	n.d		240	Soglia di informazione	240	Soglia di informazione
1 ora	n.d		240	Soglia di allarme	240	Soglia di allarme
8-ore	100	Linea guida	120 ⁽¹⁾	Massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore	120 ⁽¹⁾	Massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore

Note:

n.d. = non definito

⁽¹⁾ Da non superarsi più di 25 volte anno come media su 3 anni consecutivi

Tabella 2.7 Standard IFC, EU e Nazionali di Qualità dell'Aria per CO

Periodo di mediazione	IFC Limite [µg/m ³]	Tipologia	Direttiva 2008/50/EC		D.Lgs 155/2010	
			Limite [µg/m ³]	Tipologia	Limite [µg/m ³]	Tipologia
8-ore ⁽¹⁾	n.d.		10	Massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore	10	Massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore

Note:

n.d. = non definito

⁽¹⁾ Dove non indicato diversamente, i valori medi sulle 24 e 8 ore devono rispettare il limite per il 98% dell'anno. E' consentito un massimo di 7 superamenti all'anno e non sono consentiti superamenti per due giorni consecutivi.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	12 di 68

2.2 Limiti di Rumore

A livello nazionale i principali riferimenti normativi in materia di inquinamento acustico sono:

- *DPCM 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*: è il primo atto legislativo nazionale, in attesa della successiva legge quadro, relativo all'inquinamento acustico negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Esso stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno e determina le modalità e la strumentazione da impiegare per la misura del rumore. Inoltre tale decreto opera una classificazione del territorio in 6 zone in base alla diversa destinazione d'uso e alla rumorosità intrinseca e per ciascuna zona fissa i limiti massimi dei livelli sonori equivalenti.

Tale classificazione deve essere adottata dai comuni per la redazione del Piano di Zonizzazione Acustica.

- *Legge 447 del 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"*: stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Inoltre definisce e delinea le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici e dei soggetti privati che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico. Prima della legge quadro, il DPCM 01/03/91 fissava i soli limiti di immissione, assoluti e differenziali. La legge quadro, oltre ai limiti di immissione, introduce anche i limiti di emissione ed i valori di attenzione e di qualità.
- *DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*: fissa i limiti di immissione ed emissione e i valori di attenzione e qualità introdotti dalla legge quadro 447/95.

Definisce inoltre i limiti differenziali. I limiti differenziali di immissione coincidono con quelli già fissati dal DPCM 01/03/91 e, precisamente, all'interno degli ambienti abitativi, l'incremento al rumore residuo apportato da una sorgente specifica non può superare il limite di 5dB in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno. Le disposizioni non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) diurno e 40 dB(A) notturno oppure, nel caso di finestre chiuse, rispettivamente 35 dB(A) e 25 dB(A). Le due condizioni devono essere entrambe rispettate.

- *DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*: definisce la metodologia di misura del rumore ambientale.

La Legge Quadro è stata recepita a livello regionale dalla Legge Regionale 3/2002 della Regione Puglia "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

A causa dell'assenza di un Piano di Zonizzazione Acustica dei Comuni di Melendugno e Vernole, i limiti di rumore vigenti sono quelli stabiliti dal DPCM 01/03/91.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	13 di 68

Tabella 2.8 Limiti di Rumore in Assenza di Piano di Zonizzazione Acustica

Zona	Limite assoluto di rumore - Leq dB(A)		Limite Differenziale -Leq dB(A)	
	Giorno (06:00-22:00)	Notte (22:00-06:00)	Giorno (06:00-22:00)	Notte (22:00-06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60	5	3
Zona A (D.M. 1444/68) (*)	65	55	5	3
Zona B (D.M. 1444/68) (*)	60	50	5	3
Aree industriali	70	70	-	-

Note: Zone come da DM 2 aprile 1968, articolo 2

- Zona A: aree residenziali con valore storico, artistico e ambientale;
- Zona B: aree residenziali, totalmente o parzialmente edificate, diverse dalla Zona A.

Fonte: DPCM 01/03/91

Considerando la natura agricola del sito, i territori di Melendugno e Vernole, potenzialmente interessati dal progetto, appartengono alla Zona “Tutto il territorio nazionale” caratterizzata dai seguenti limiti di rumore:

- 70 dB(A) giorno, per il periodo diurno;
- 60 dB(A) notte, per il periodo notturno.

A livello internazionale, IFC stabilisce livelli di rumore differenti durante il periodo diurno e notturno, così come riportato nella *Tabella 2.5*, a seconda del livello di sensibilità per le aree in cui potrebbe essere realizzato il Progetto:

- Industriale e commerciale;
- Residenziale, istituzionale ed educativo.

IFC prevede, inoltre, il rispetto del limite differenziale di 3 dB(A) ai ricettori più vicini al sito di Progetto.

Tabella 2.9 Livelli di Rumore secondo IFC Standard

Periodo	IFC	
	Industriale e commerciale	Residenziale, istituzionale ed educativo
Giorno (07:00 -22:00)	70 dBA	55 dBA
Notte (22:00 - 07:00)	70 dBA	45 dBA

Fonte: IFC EHS General Guidelines, 2012

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	14 di 68

3. Sintesi degli Aspetti Progettuali

3.1 Componenti del Progetto

Il Progetto *TAP* riguarda la realizzazione di un gasdotto che trasporterà il gas dalle nuove fonti di approvvigionamento nella regione del Mar Caspio all'Europa Occidentale e Sud-orientale, attraverso il cosiddetto "Corridoio Meridionale del Gas".

Come riportato in *Figura 3.1*, la sezione del gasdotto e del microtunnel che si sviluppa sul territorio italiano consiste di:

- una condotta sottomarina (tratto offshore) lunga circa 45 km;
- una condotta interrata (tratto onshore) lunga circa 8 km, che corre in direzione est-ovest a sud est della città di Lecce, e si colloca interamente nei confini del Comune di Melendugno (Provincia di Lecce). In linea con i requisiti del *Decreto Ministeriale 17/04/2008*, è previsto un interrimento minimo della condotta pari a 1,5 m di profondità;
- un Terminale di Ricezione del Gasdotto (Pipeline Receiving Terminal, nel seguito indicato come *PRT*) ubicato nel Comune di Melendugno, al confine con il Comune di Vernole, in un'area incolta dell'entroterra a circa 8 km dalla linea di costa.

Il sistema è stato progettato per una capacità di portata pari a 10 Gm³/anno (miliardi di metri cubi di gas naturale all'anno), che potrà essere incrementata fino a 20 Gm³/anno.

Una valvola di intercettazione di linea (BVS, normalmente azionata in remoto) sarà posizionata in prossimità del punto di approdo allo scopo di permettere l'isolamento della condotta offshore dal tratto onshore per finalità di manutenzione e sicurezza.

Il PRT sarà il punto terminale del gasdotto *TAP* e costituirà la connessione con la rete italiana gestita da Snam Rete Gas S.p.A. (*SRG*). Le principali funzioni del PRT saranno:

- ricevere il gas e gli equipaggiamenti di manutenzione della linea (Pipeline Inspection Gauge, *PIG* - dispositivi utilizzati per l'ispezione e la pulizia delle condotte);
- controllare che portata, pressione e temperatura rispettino i requisiti di *SRG*;
- misurare la portata per motivi fiscali;
- consegnare il gas a *SRG*;
- garantire uno sfianto in condizioni di sicurezza in caso di emergenza o necessità di manutenzione;
- controllare il funzionamento dell'intero gasdotto, incluse le valvole di intercettazione, le stazioni di compressione del gas (realizzate in Albania e Grecia), e il PRT stesso.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	15 di 68

Figura 3.1 Tracciato Onshore del Gasdotto TAP



Fonte: ERM (luglio 2013)

3.2 Interferenze del Progetto con la Componente Atmosfera

Il presente *Paragrafo* descrive le principali interferenze del Progetto TAP nella fase di esercizio del PRT con la componente ambientale Atmosfera.

Le emissioni in atmosfera previste in fase di esercizio del PRT sono connesse alle seguenti componenti progettuali:

- *Caldaie asservite al sistema di riscaldamento del gas*: il riscaldamento del gas sarà effettuato per garantire che questo sia consegnato alla temperatura minima accettabile, a valle del sistema di riduzione della pressione. In condizioni di normale funzionamento, i riscaldatori elettrici, progettati per fornire energia fino a una potenza di 2 MW, copriranno la maggior parte delle necessità di riscaldamento dell'impianto. Le caldaie a gas, progettate per la rimanente necessità di riscaldamento, copriranno principalmente le necessità dovute agli start-up e alle condizioni transitorie di funzionamento non standard del sistema. E' previsto il funzionamento delle caldaie a gas per circa il 2% del tempo complessivo di funzionamento del PRT su base annua (corrispondente a circa 160 ore/anno).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	16 di 68

- **Sistema di depressurizzazione delle apparecchiature:** la depressurizzazione potrebbe essere necessaria in fase di esercizio a seguito di un'emergenza o per il normale spegnimento del PRT stesso. Sarà effettuata tramite due sfiati freddi dedicati, installati all'interno del PRT (essendo il gas naturale più leggero dell'aria verrà disperso facilmente senza necessità di combustione).
- **Generatori diesel di emergenza:** l'alimentazione di backup del PRT sarà garantita da generatori di corrente operati da un motore diesel.

Gli sfiati di emergenza così come i generatori diesel di emergenza entreranno in funzione solo in condizioni non standard. Si prevede che il verificarsi di eventi non standard sia raro e di breve durata, pertanto le emissioni di inquinanti atmosferici collegati alle suddette situazioni di emergenza sono considerate trascurabili.

Le principali emissioni del Progetto TAP in fase di esercizio saranno quindi generate dal sistema di caldaie del PRT asservite al processo di riscaldamento del gas. Di seguito si riporta una sintesi della stima delle emissioni in atmosfera e dei potenziali impatti sulla qualità dell'aria descritti nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) consegnato nel Settembre 2013 (documento IAL00-ERM-643-Y-TAE-1000).

3.2.1 Sintesi dei Potenziali Impatti sulla Qualità dell'Aria in Fase di Esercizio del PRT

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto correlato alle emissioni delle caldaie durante la fase di esercizio, nell'ambito del SIA è stato condotto uno studio modellistico specifico della dispersione di inquinanti in atmosfera, mediante il sistema di modelli CALMET-CALPUFF. Si precisa che le attività modellistiche si sono basate su dati di design di progetto disponibili al momento della redazione del SIA. I risultati dello studio modellistico hanno informato l'iter di compatibilità ambientale del Progetto TAP (approvato con D.M. 223 dell'11/09/2014).

Tabella 3.1 Caratteristiche dell'Emissione in Atmosfera del PRT

Sorgente	Concentrazione di NO _x nei fumi anidri al 3% O ₂ [mg/Nm ³]	Concentrazione di CO nei fumi anidri al 3% O ₂ [mg/Nm ³]	Rateo emissivo NO _x [g/s]	Rateo Emissivo CO [g/s]
Sistema di Riscaldamento del gas del PRT	100	100	0,213	0,213
Limiti (D.Lgs. 152/2006)	350	-	-	-
Portata emissiva media del sistema di riscaldamento del PRT: 9930 kg/h				

Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

In *Tabella 3.2* sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la fase di esercizio del PRT per gli inquinanti NO_x, NO₂ e CO.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	17 di 68

Tabella 3.2 Massime Ricadute al Suolo Stimate dallo Studio Modellistico

Parametro	Concentrazioni simulate [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	IFC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Direttiva 2008/50/EC D.Lgs 155/2010 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO _x Concentrazione media annua	1,73	40	40
NO _x 99,8° Percentile della concentrazione oraria media ⁽¹⁾	37,7		200 ^{(1) (3)}
NO _x Concentrazione massima oraria	45,41	200	
CO massima media mobile sulle 8 ore ⁽²⁾	31,59		10 000

Note:

⁽¹⁾ Corrisponde al limite sulla massima concentrazione oraria di NO₂ da non superarsi più di 18 volte per anno civile.

⁽²⁾ CO massima media mobile sulle 8 ore nel giorno

⁽³⁾ Limiti previsti per NO₂

Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

Sulla base dei risultati ottenuti (*Tabella 3.2*) emerge chiaramente che le concentrazioni degli inquinanti simulate rispettano gli standard di qualità dell'aria sia a livello nazionale che internazionale (*Paragrafo 1.2*):

- per quanto concerne il parametro CO, le ricadute simulate sono di circa 3 ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi previsti;
- per quanto concerne il parametro NO_x, le ricadute al suolo simulate non presentano alcuna criticità, rispettando ampiamente i limiti normativi dei parametri di interesse: concentrazione annua di NO_x (*Figura 3.2*); 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_x (*Figura 3.3*); massima concentrazione oraria di NO_x (*Figura 3.4*);
- sulla base delle ricadute simulate, l'area maggiormente interessata dalle immissioni causate dall'attività del sistema di riscaldamento del gas del PRT è limitata quasi esclusivamente all'area del PRT stesso e si estende al di fuori del perimetro del PRT in direzione NE rispetto alla sorgente emissiva, rimanendo confinata entro 720 m dalla stessa.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	18 di 68

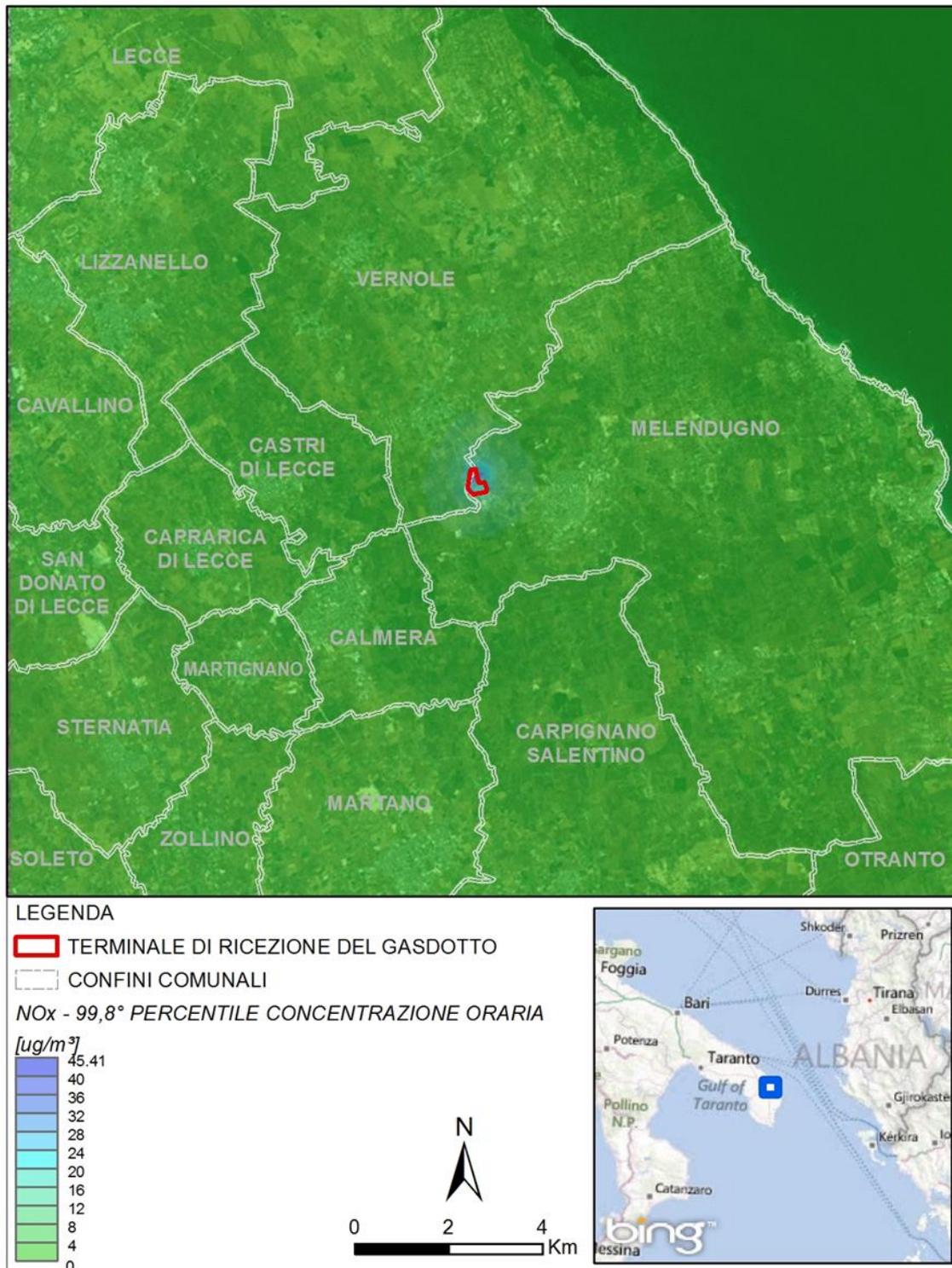
Figura 3.2 Dispersione atmosferica delle emissioni del sistema di riscaldamento del PRT- NO_x Concentrazione media annua



Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	19 di 68

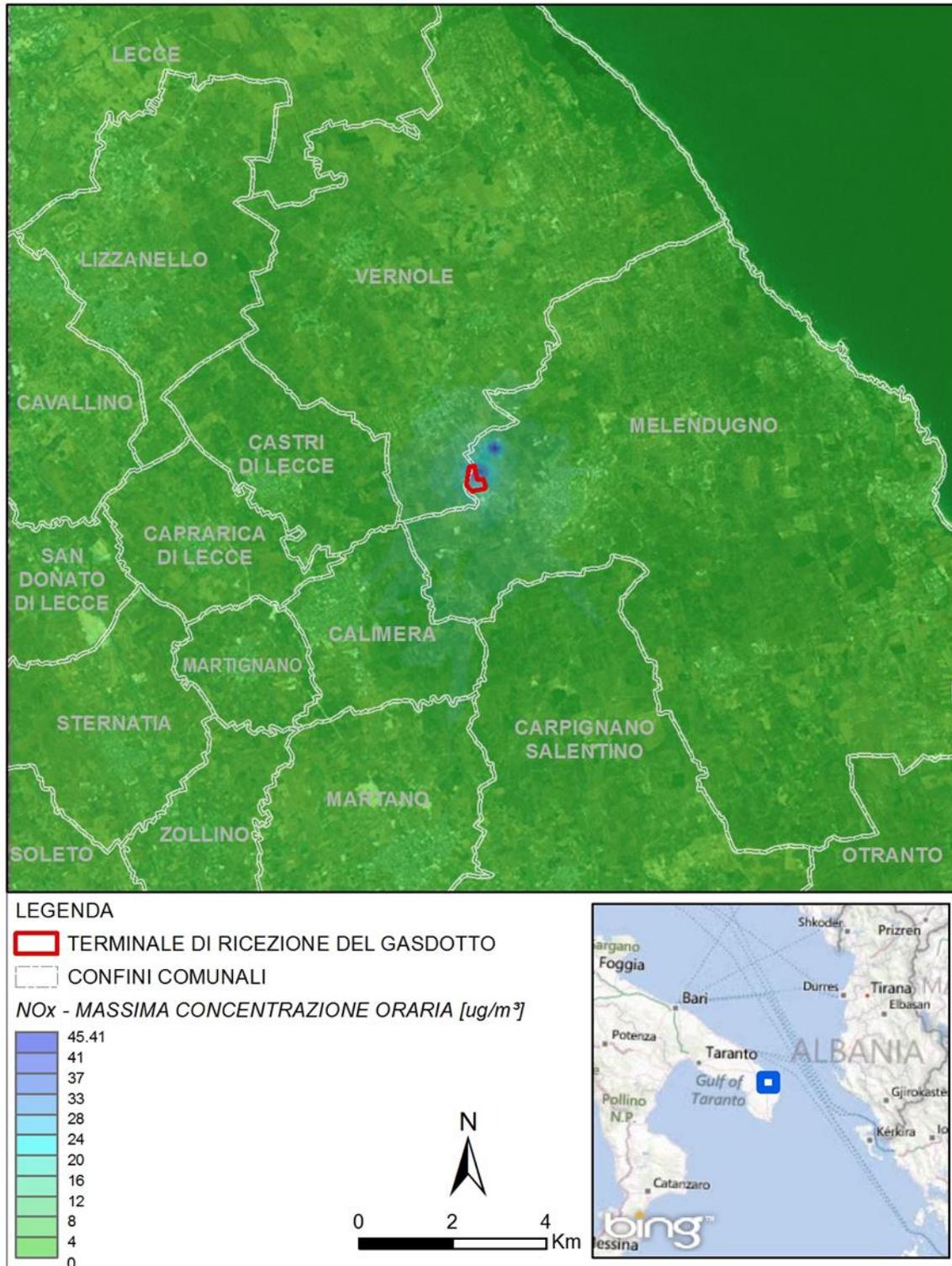
Figura 3.3 Dispersione atmosferica delle emissioni del sistema di riscaldamento del PRT- NO_x 99,8° Percentile della concentrazione media oraria



Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	20 di 68

Figura 3.4 Dispersione atmosferica delle emissioni del sistema di riscaldamento del PRT- NO_x Massima concentrazione oraria



Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

I risultati contenuti nel SIA, e in particolar modo le mappe di ricaduta al suolo delle concentrazioni di inquinanti atmosferici, sono stati utilizzati per la definizione della Rete di Monitoraggio della qualità dell'aria oggetto del presente documento, sia in merito agli inquinanti da monitorare che al posizionamento dei punti di monitoraggio.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	21 di 68

Gli impianti del PRT sono stati progettati per una capacità pari a 10 Gm³/anno, ma questi potranno essere integrati per aumentare la capacità dell'impianto fino a 20 Gm³/anno. Tale upgrade non comporterà variazioni alla Rete di Monitoraggio, in quanto le modifiche impiantistiche necessarie per l'aumento di capacità a 20 Gm³/anno non prevedono variazioni né di localizzazione delle sorgenti né di tipologia di emissioni in atmosfera.

3.3 Interferenze del Progetto con la Componente Rumore

Il presente *Paragrafo* descrive le principali interferenze del Progetto TAP nella fase di esercizio del PRT con la componente ambientale Rumore.

Le emissioni di rumore previste in fase di esercizio del PRT sono connesse al funzionamento in continuo, sia in periodo diurno che notturno, delle diverse unità di processo, in particolare delle seguenti componenti progettuali: stazioni di misura, valvole di intercettazione, valvole di regolazione, filtri, scambiatori di calore e generatori.

Di seguito si riporta una sintesi della stima delle emissioni di rumore e dei potenziali impatti sul clima acustico dell'Area di Progetto descritti nel SIA.

3.3.1 Sintesi dei Potenziali Impatti sul Clima Acustico Locale in Fase di Esercizio del PRT

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto acustico correlato alle emissioni delle unità di processo del PRT durante la fase di esercizio, nell'ambito del SIA è stato condotto uno studio modellistico specifico mediante il modello previsionale di propagazione del rumore SoundPLAN. Si precisa che le attività modellistiche si sono basate su dati di design di progetto disponibili al momento della redazione del SIA. I risultati dello studio modellistico hanno informato l'iter di compatibilità ambientale del Progetto TAP (approvato con *D.M. 223 dell'11/09/2014*).

Come indicato nel SIA, l'area prevista per la realizzazione del PRT si caratterizza principalmente per la sua vocazione agricola. I recettori sensibili (edifici residenziali) prossimi all'Area di Progetto, e oggetto della valutazione di impatto, sono elencati in *Tabella 3.3*.

Tabella 3.3 Recettori Sensibili in Prossimità del PRT

Recettori	Distanza / Direzione
1 A Sud, abitazione singola vicino a Melendugno	460 m/sud
2 A Ovest, abitazione singola vicino a Melendugno	590 m/ovest
3 A Nord, abitazione singola vicino a Melendugno	620 m/nord
4 A Nord- Ovest abitazione singola vicino a Vernole	950 m/nord-ovest

Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	22 di 68

Lo studio modellistico ha preso in considerazione i due scenari di capacità di trasporto previsti per il gasdotto:

- Scenario 1: capacità di trasporto del gasdotto di 10 Gm³/anno (Fase di Sviluppo I);
- Scenario 2: capacità di trasporto del gasdotto di 20 Gm³/anno (Fase di Sviluppo II).

Le seguenti Tabelle mostrano i livelli di rumore previsti ai recettori in fase di esercizio del PRT, assumendo che tutte le apparecchiature operino in continuo (24 ore). In *Figura 3.5* e *Figura 3.6* sono riportate le mappe di rumore rispettivamente per la Fase di Sviluppo I (10 Gm³/anno) e per la Fase di Sviluppo II (20 Gm³/anno).

Tabella 3.4 Livelli di Pressione Sonora presso i recettori generati dall'esercizio del PRT durante la notte. Fase di Sviluppo I (10 Gm³/anno)

Recettore sensibile	Contributo della Fase di Esercizio [dBA]	Rumore di Fondo [dBA]	Livello di Rumore Cumulato ⁽²⁾ [dBA]	Incremento Rispetto al Rumore di Fondo ⁽³⁾ [dBA]	Limite di Legge Periodo Notturno [dBA]		Superamento del limite [dBA]
					DPCM 01/03/91	IFC	
1 A Sud, abitazione singola vicino a Melendugno	24,6	26,3	28,5	2,2	60	45	no
2 A Ovest, abitazione singola vicino a Melendugno	22,7	26,3	27,9	1,6	60	45	no
3 A Nord, abitazione singola vicino a Melendugno	25,7	26,3	29,0	2,7	60	45	no
4 A Nord- Ovest abitazione singola vicino a Vernole	22,4	26,3	27,8	1,5	60	45	no
5 Perimetro Nord	41,0	-	-	-	70 ⁽¹⁾	70	no
6 Perimetro Est	49,1	-	-	-	70 ⁽¹⁾	70	no
7 Perimetro Sud	32,4	-	-	-	70 ⁽¹⁾	70	no
8 Perimetro Ovest	49,0	-	-	-	70 ⁽¹⁾	70	no

Note:

⁽¹⁾ Limite di legge per zona industriale per il periodo notturno.

⁽²⁾ Calcolato come la somma logaritmica del contributo della fase di esercizio e del rumore di fondo.

⁽³⁾ Differenza tra il livello di rumore cumulato e il rumore di fondo.

Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	23 di 68

Tabella 3.5 Livelli di Pressione Sonora presso i recettori generati dall'esercizio del PRT durante la notte. Fase di Sviluppo II (20 Gm³/anno)

Recettore sensibile	Contributo della Fase di Esercizio [dBA]	Rumore di Fondo [dBA]	Livello di Rumore Cumulato ⁽²⁾ [dBA]	Incremento al Rispetto al Rumore di Fondo ⁽³⁾ [dBA]	Limite di Legge Perilodoturno [dBA]		Superamento del limite [dBA]
					DPCM 01/03/91	IFC	
1 A Sud, abitazione singola vicino a Melendugno	26,8	26,3	29,5	3,2	60	45	no
2 A Ovest, abitazione singola vicino a Melendugno	24,8	26,3	28,6	2,3	60	45	no
3 A Nord, abitazione singola vicino a Melendugno	27,3	26,3	29,9	3,6	60	45	no
4 A Nord- Ovest abitazione singola vicino a Vernole	23,6	26,3	28,2	1,9	60	45	no
5 Perimetro Nord	41,1	26,3	41,1	-	70 ⁽¹⁾	70	no
6 Perimetro Est	51,4	26,3	51,4	-	70 ⁽¹⁾	70	no
7 Perimetro Sud	34,0	26,3	34,6	-	70 ⁽¹⁾	70	no
8 Perimetro Ovest	52,0	26,3	52,0	-	70 ⁽¹⁾	70	no

Note:

⁽¹⁾ Limite di legge per zona industriale per il periodo notturno.

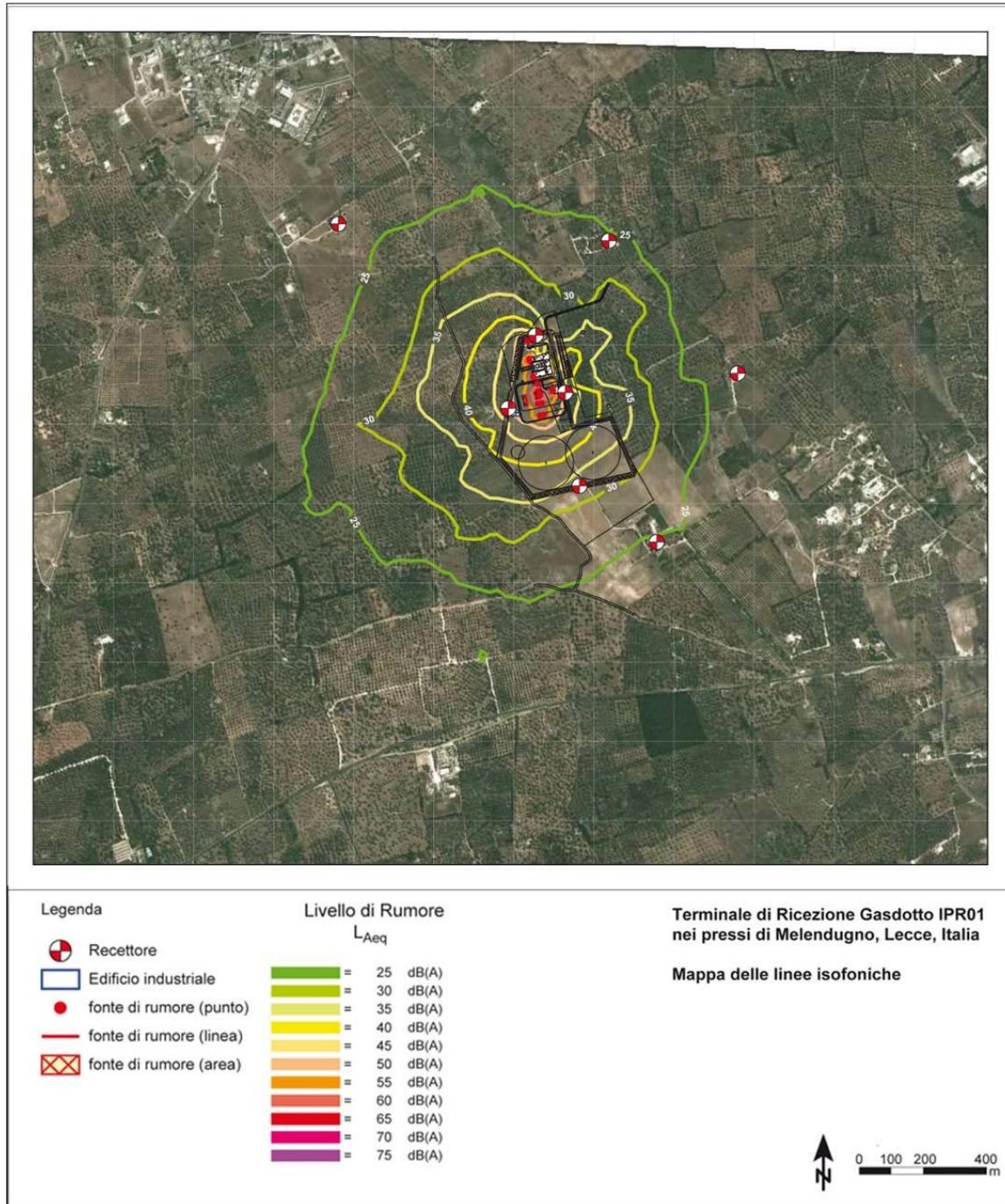
⁽²⁾ Calcolato come la somma logaritmica del contributo della fase di esercizio e del rumore di fondo.

⁽³⁾ Differenza tra il livello di rumore cumulato e il rumore di fondo.

Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	24 di 68

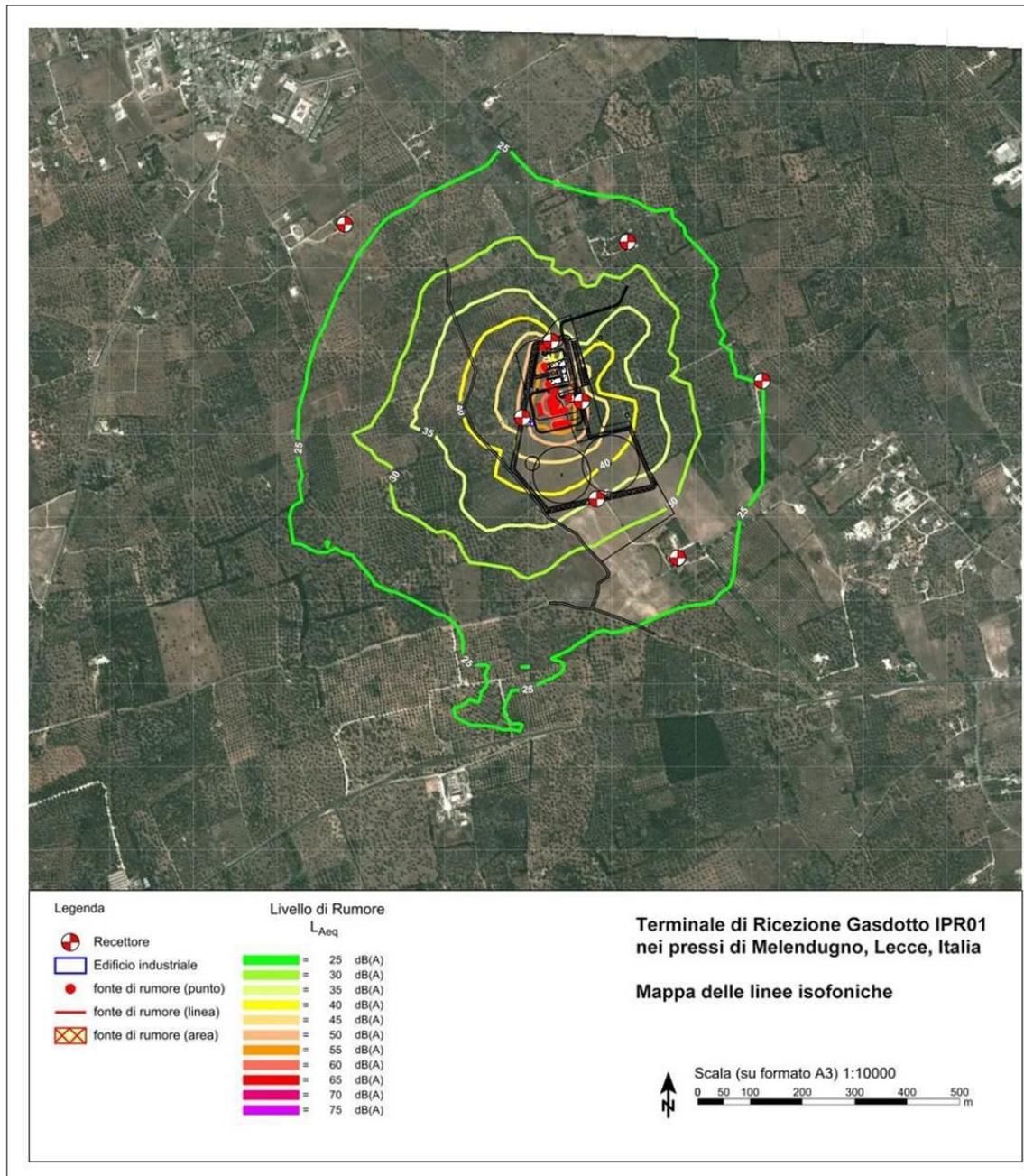
Figura 3.5 Mappa di Rumore per la Fase di Esercizio. Periodo diurno e notturno - Fase di Sviluppo I (10 Gm³/anno)



Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	25 di 68

Figura 3.6 Mappa di Rumore per la Fase di Esercizio. Periodo diurno e notturno - Fase di Sviluppo II (20 Gm³/anno)



Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

In base ai risultati ottenuti, durante il periodo notturno, il livello massimo di emissione sonora generato dal PRT presso i recettori è 27 dB(A), mentre al perimetro del sito si prevedono 52 dB(A) (Fase di Sviluppo II).

I livelli di pressione sonora cumulati risultano conformi alla normativa vigente (DPCM 01/03/91 e IFC) per il periodo notturno in corrispondenza di tutti i recettori.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	26 di 68

Così come per la componente Atmosfera, i risultati contenuti nel SIA, e in particolar modo i livelli di rumore stimati ai recettori, sono stati utilizzati per la definizione della Rete di Monitoraggio del clima acustico oggetto del presente documento, principalmente in merito al posizionamento dei punti di monitoraggio.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	27 di 68

4. Sintesi delle Caratteristiche dell'Ambiente Fisico (Atmosfera e Clima Acustico)

4.1 Stato di Qualità dell'Aria dell'Area di Progetto - Ante Operam

Sebbene il Progetto interesserà un'area limitata della Provincia di Lecce, nell'ambito della caratterizzazione dello stato ante-operam dell'Area di Progetto condotta all'interno del SIA, si è proceduto ad un'analisi dei dati bibliografici di qualità dell'aria a livello provinciale.

Secondo la zonizzazione regionale stabilita dal Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Puglia, l'Area di Progetto ricade esclusivamente in "Zona D - di mantenimento", ovvero in un'area in cui è prevista l'implementazione di piani di mantenimento per il controllo dei livelli di qualità dell'aria.

Secondo quanto riportato nel Rapporto Annuale della Qualità dell'Aria della Regione Puglia per l'Anno 2015, la rete regionale di monitoraggio di qualità dell'aria gestita da Arpa Puglia, copre il territorio provinciale leccese con 8 centraline di monitoraggio; è inoltre presente una centralina di interesse locale nel comune di Maglie (Tabella 4.1). Le centraline di monitoraggio più vicine all'Area di Progetto sono localizzate nei Comuni di Galatina e Maglie e monitorano i seguenti parametri: CO, NO₂, O₃, SO₂, PM_{2.5}, PM₁₀.

Tabella 4.1 Rete Centraline di Monitoraggio Qualità dell'Aria della Provincia di Lecce

Comune	Stazione	Tipo Stazione di Monitoraggio	Coordinate WGS84		Parametri Monitorati
			Est (m)	Nord (m)	
Lecce	Lecce - P.zza Libertini	Traffico	769785	4471666	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂ , C ₆ H ₆ , CO
	Lecce - S.M. Cerrate	Fondo	764242	4483446	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂ , O ₃ , CO, SO ₂
	Lecce - Via Garigliano	Traffico	769536	4473048	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂ , C ₆ H ₆ , CO, SO ₂
Arnesano	Arnesano – Riesci	Fondo	762876	4470790	PM ₁₀ , NO ₂ , SO ₂
Campi. S.na	Campi S.na	Fondo	756857	4476277	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂ , O ₃ , CO
Galatina	Galatina	Industriale	770356	4451121	PM _{2.5} , NO ₂ , O ₃ , CO, SO ₂
Guagnano	Guagnano - Villa Baldassarre	Fondo	751513	4478431	PM ₁₀ , NO ₂ , SO ₂
Surbo	Surbo - via Croce	Industriale	764807	4478158	PM ₁₀ , NO ₂ , SO ₂
Maglie	Maglie	Traffico	780702	4446683	PM _{2.5} , NO _x , CO, O ₃ , SO ₂

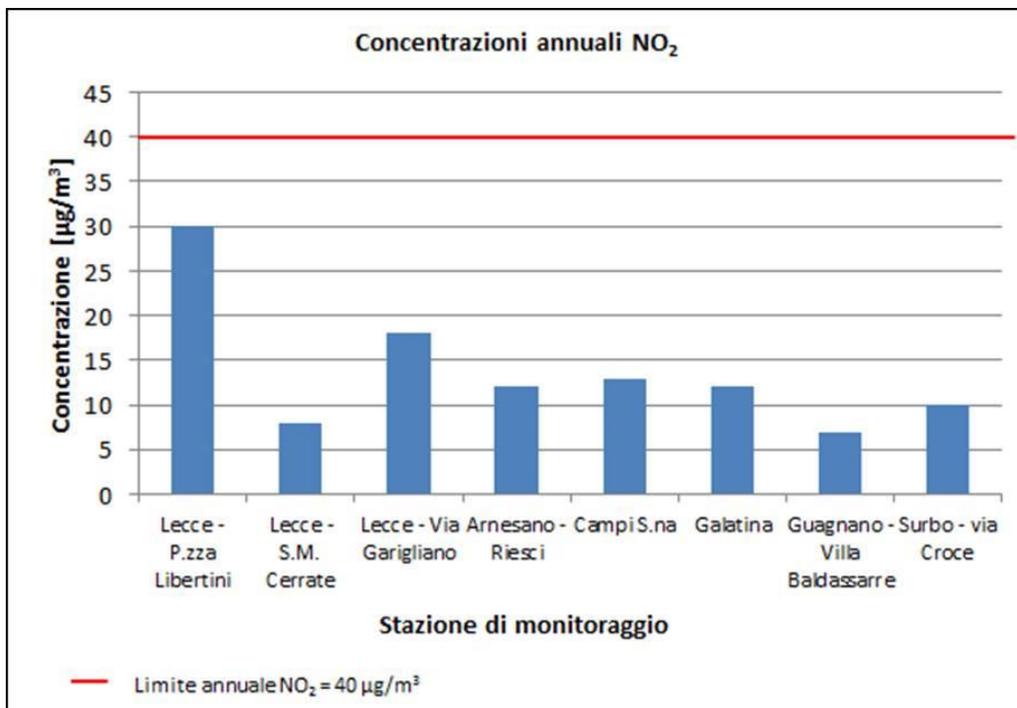
Fonte: Rapporto Annuale della Qualità dell'Aria della Regione Puglia (Anno 2015)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	28 di 68

Di seguito si riportano le concentrazioni di PM₁₀, NO₂, O₃ misurate dalle centraline di monitoraggio della Provincia di Lecce nel 2015. Dall'analisi dei dati di monitoraggio per l'anno 2015 e dei trend di concentrazione nel periodo 2010-2015 per la Provincia di Lecce, è emerso quanto segue:

- Non si sono registrati superamenti del limite di concentrazione annuale per NO₂ (40 µg/m³), per il quale si è registrata una graduale diminuzione delle concentrazioni medie annue nell'intervallo temporale 2010-2015. Come già accaduto nel 2014, alte concentrazioni, seppur inferiori al limite annuale, si sono registrate nella stazione di Lecce-Libertini (30 µg/m³); decisamente inferiori le concentrazioni registrate nelle stazioni di fondo (es., Lecce -S. M. Cerrate, 8 µg/m³, e Guagnano Villa Baldassarre, 7 µg/m³).
- Non si sono registrati superamenti del limite di concentrazione annuale per PM₁₀ (40 µg/m³). Rispetto all'anno 2014 si osserva un generalizzato incremento delle concentrazioni medie annuali, verosimilmente a causa di condizioni meteorologiche favorevoli al ristagno degli inquinanti che per lunghi periodi di tempo hanno caratterizzato il territorio provinciale.
- Si sono registrati superamenti del limite per O₃ (120 µg/m³, espresso come media mobile sulle 8 ore) in tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia di Lecce. Il numero più alto di superamenti (67) è stato registrato alla centralina di Galatina.

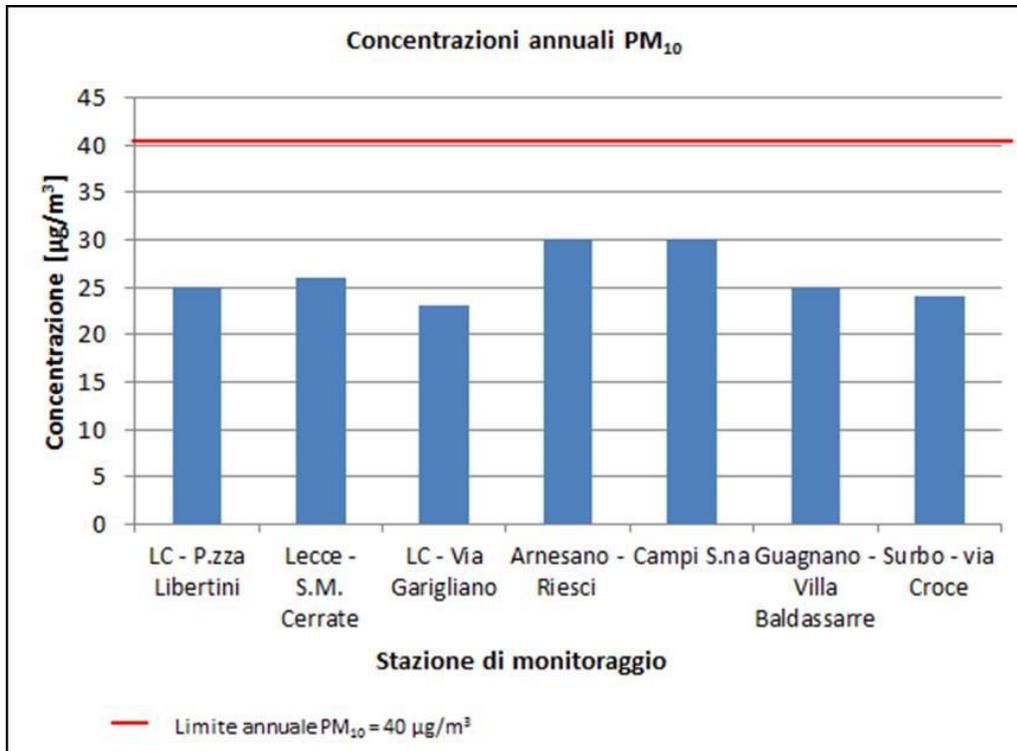
Figura 4.1 Concentrazioni Annuali di NO₂ Registrate dalle Centraline di Monitoraggio della Provincia di Lecce (anno 2015)



Fonte: Rapporto Annuale della Qualità dell'Aria della Regione Puglia (Anno 2015)

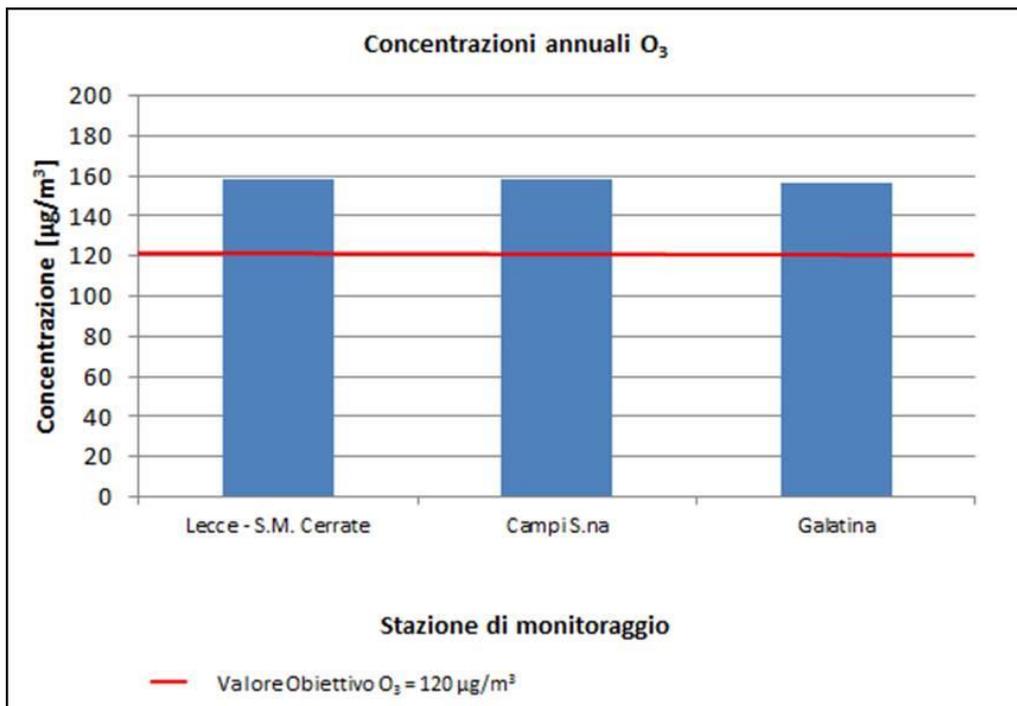
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	29 di 68

Figura 4.2 Concentrazioni Annuali di PM₁₀ Registrate dalle Centraline di Monitoraggio della Provincia di Lecce (anno 2015)



Fonte: Rapporto Annuale della Qualità dell'Aria della Regione Puglia (Anno 2015)

Figura 4.3 Concentrazioni Annuali di O₃ Registrate dalle Centraline di Monitoraggio della Provincia di Lecce (anno 2015)



Fonte: Rapporto Annuale della Qualità dell'Aria della Regione Puglia (Anno 2015)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	30 di 68

Nell'ambito dell'iter dello Studio di Impatto Ambientale per il Progetto TAP, è stata eseguita una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria specifica per l'Area di Progetto. La campagna di monitoraggio, eseguita tra il 4 Luglio ed il 1 Agosto 2013, ha permesso di caratterizzare il livello di inquinamento atmosferico esistente ai recettori presenti in prossimità delle componenti di Progetto (PRT e gasdotto). L'attività si è focalizzata sul monitoraggio delle concentrazioni atmosferiche di NO₂, considerato il più importante tra i macroinquinanti atmosferici ubiquitari. I risultati delle analisi hanno evidenziato un sostanziale rispetto del limite normativo previsto dal *D.Lgs 155/2010* per la concentrazione annuale di NO₂ (40 µg/m³).

4.2 Stato del Clima Acustico dell'Area di Progetto - Ante Operam

Come presentato nel SIA, l'area individuata per la realizzazione del PRT è prevalentemente destinata ad uso agricolo. Sulla base di quanto previsto dal *DPCM 01/03/91* (in assenza di Piano di Zonizzazione Acustica Comunale), considerando la natura agricola dell'area, i territori di Melendugno e Vernole potenzialmente interessati dall'impatto prodotto del Progetto appartengono, in generale, alla Zona Acustica denominata "tutto il territorio nazionale", caratterizzata dai seguenti limiti di rumore:

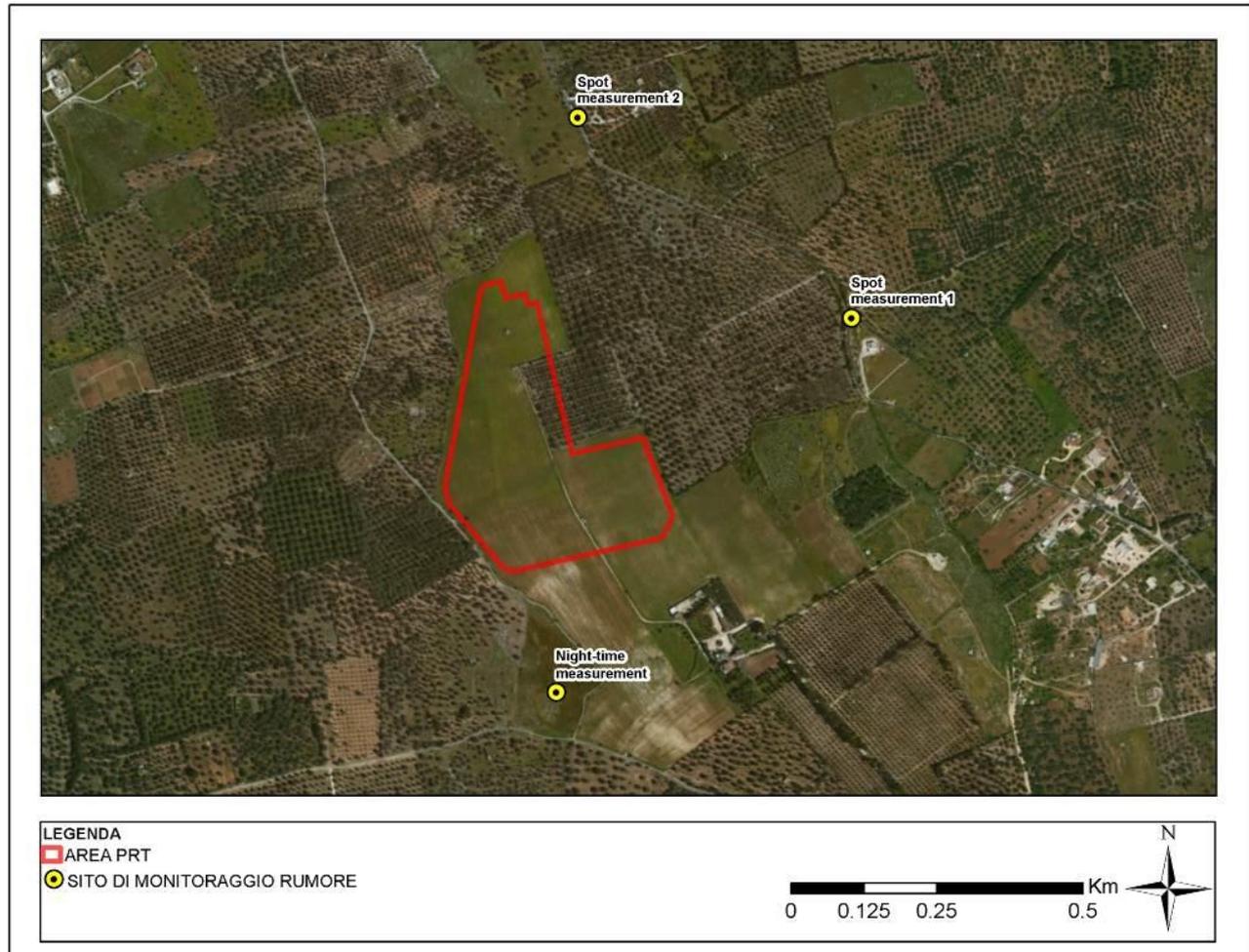
- Limite Assoluto di Rumore - Leq dB(A): 70 dB(A) per il periodo diurno (fascia oraria 6:00-22:00);
- Limite Assoluto di Rumore - Leq dB(A): 60 dB(A) per il periodo notturno (fascia oraria 22:00-6:00).

Considerata la principale vocazione dell'Area di Progetto, le principali sorgenti di rumore sono legate all'attività agricola, al passaggio del traffico veicolare locale ed alla presenza di fauna locale.

Al fine di dettagliare il clima acustico locale delle aree potenzialmente soggette a impatti dovuti al progetto TAP, nell'ambito del SIA, è stata effettuata una campagna di monitoraggio acustico durante i mesi di Maggio e Giugno 2013. Sono state condotte sia misure di breve durata (20 minuti, ai recettori denominati "Spot measurement 1" e "Spot measurement 2" in *Figura 3.3*), sia misure di lunga durata (8 ore nel periodo notturno, 16 ore nel periodo diurno) al recettore residenziale più prossimo al PRT (denominato "Night-time measurement" in *Figura 3.3*).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	31 di 68

Figura 4.4 Localizzazione Punti di Monitoraggio in prossimità del PRT. Campagna di Monitoraggio Acustico 2013



Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

In *Tabella 4.2* sono riportati i livelli di rumore di fondo monitorati ai recettori. In periodo diurno i livelli di rumore di fondo variano tra 42,5 dB(A) e 51 dB(A), mentre in notturna il rumore di fondo, monitorato ad un solo recettore, risulta pari a circa 30 dB(A). Considerando i limiti di rumore previsti per l'Area di Progetto, tutti i livelli di rumore di fondo registrati durante la campagna di monitoraggio sono risultati conformi alla normativa nazionale ed internazionale, per il periodo di riferimento diurno e notturno.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	32 di 68

Tabella 4.2 Livelli di Rumore di Fondo Monitorati ai Recettori. Campagna di Monitoraggio Acustico 2013

Recettore	Periodo di Misura	Livello di rumore di Fondo Monitorato dB(A)		Limite di Rumore dB(A)			
		Giorno (06:00-22:00)	Notte (22:00-06:00)	Normativa nazionale		IFC	
				Giorno (06:00-22:00)	Notte (22:00-06:00)	Giorno (07:00-23:00)	Notte (23:00-07:00)
Recettori in prossimità del PRT							
Spot measurement 1	20 minuti	42,5	-	70	60	55	45
Spot measurement 2	20 minuti	44,4	-	70	60	55	45
Night-time measurement	24 ore	51,1	30,3	70	60	55	45

Fonte: SIA Progetto TAP (Settembre 2013)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	33 di 68

5. Caratteristiche della Rete di Monitoraggio Per la Fase di esercizio

5.1 Monitoraggio dello Stato di Qualità dell'Aria in fase di esercizio

Il monitoraggio ambientale della componente "Atmosfera" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista della qualità dell'aria, lo stato dell'Area di Progetto potenzialmente soggetto alle emissioni di inquinanti atmosferici in fase di esercizio del PRT e di:

- verificare gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione degli inquinanti aerodispersi durante la fase di esercizio, rispetto alla situazione ante-operam;
- identificare e segnalare eventuali superamenti dei limiti di emissione previsti dalla normativa vigente in materia (*Paragrafo 1.2*).

Il presente *Paragrafo* illustra i criteri tecnici generali individuati dalla normativa di settore, riportata nei *Paragrafi 2.1 e 1.2*, che sono alla base della progettazione di una Rete di Monitoraggio, in termini di definizione dei parametri da monitorare, dell'ubicazione delle centraline di monitoraggio e delle metodiche di campionamento.

Sulla base di tali criteri, è stata sviluppata la Rete di Monitoraggio della qualità dell'aria per il Progetto TAP, come descritto di seguito.

5.1.1 Ubicazione Centralina di Monitoraggio

In Box 5.1 sono definiti i criteri generali per l'individuazione di opportune postazioni di monitoraggio, al fine di conseguire gli obiettivi previsti dal Progetto della Rete di Monitoraggio.

Box 5.1 Criteri per l'Ubicazione delle Centraline di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Criteri per Ubicazione Centraline di Monitoraggio

Il posizionamento dei punti di monitoraggio deve tenere conto di:

- *Presenza di recettori sensibili.* Posizionare le centraline di monitoraggio in corrispondenza di aree residenziali densamente popolate, direttamente o indirettamente esposte alle emissioni di inquinanti oggetto di monitoraggio.
- *Presenza di sorgenti emissive.* Per il monitoraggio delle concentrazioni di fondo, da evitare il posizionamento delle centraline nelle immediate vicinanze di sorgenti di emissioni diverse da quelle oggetto di monitoraggio (es., attività industriali, traffico veicolare, ecc.). Evitare fonti di NO₂ di natura locale e temporanea, come vie di comunicazione trafficate, zone di parcheggio e sosta mezzi, aree fortemente influenzate dal riscaldamento domestico, al fine di caratterizzare la concentrazione di NO₂ fondo, e ottenere misure per quanto possibile non influenzate da fenomeni locali, soprattutto dal traffico veicolare.
- *Studi modellistici di dispersione degli inquinanti.* Se disponibili, devono essere analizzati i risultati di studi modellistici di dispersione degli inquinanti in atmosfera per le sorgenti individuate, al fine

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	34 di 68

di identificare le aree del territorio caratterizzate dalle massime ricadute di inquinanti secondo il modello previsionale, e quindi oggetto di monitoraggio.

- *Regime anemologico.* Deve essere analizzato il regime anemologico dell'area e individuate le principali direzioni dei venti che insistono sul territorio, al fine di localizzare i punti di monitoraggio sopra vento e sotto-vento rispetto a sorgenti di emissione ben definite. Le postazioni sopra-vento sono rappresentative di aree non soggette a inquinamento atmosferico dovuto alla sorgente identificata (il cosiddetto "bianco"), le aree sotto-vento, invece, rappresentano le situazioni potenzialmente più impattate dalle emissioni della sorgente. Quando deve essere valutato il contributo di una sorgente industriale, come il PRT, almeno un punto di monitoraggio deve essere localizzato sotto-vento.
- *Contesto topografico.* Da evitare la presenza di ostacoli naturali (es. rilievi montuosi) o antropici (es. edifici) che possano costituire una barriera alla dispersione degli inquinanti atmosferici;
- Altri fattori quali la possibilità di connessione alla rete elettrica, eventuali restrizioni dal punto di vista logistico e di sicurezza.
- *Disponibilità dei Fondi.* Sui terreni privati dove ubicare la cabina devono essere acquisiti i diritti necessari a mezzo di accordo amichevole con i/il proprietario. Oltre al fondo oggetto di ubicazione della cabina, tutti i fondi per garantire l'accesso e la connessione alla rete elettrica devono essere altrettanto acquisiti. In alternativa, deve essere apposto il vincolo preordinato all'esproprio e procedere con una procedura ablativa per l'ottenimento dei diritti necessari.

Sulla base dei criteri di cui sopra, la Rete di Monitoraggio in continuo della qualità dell'aria per il Progetto TAP prevede l'installazione di una centralina di monitoraggio in continuo sulle 24h al recettore AQ9 (Box 5.2), posizionata:

- in corrispondenza dell'area residenziale più vicina al PRT (distanza di circa 620 m dal PRT), non schermata da rilievi topografici;
- sottovento in direzione S-E rispetto al PRT;
- lontana da altre sorgenti di inquinamento atmosferico, quali infrastrutture stradali.

Al fine di confermare l'idoneità della località selezionata, nel Novembre 2015 è stato condotto un sopralluogo da parte di ERM per verificare il rispetto dei criteri adottati per la selezione. Si sottolinea tuttavia che la localizzazione definitiva del punto di monitoraggio è subordinata alla disponibilità del fondo, e alla disponibilità di connessione alla rete elettrica, da verificare con il gestore della rete di distribuzione locale una volta individuata la posizione rispetto alla disponibilità del Fondo, come specificato nel Box 5.1.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	35 di 68

Box 5.2 Stazione di Monitoraggio della Qualità dell’Aria Selezionata (AQ9)

Stazione di Monitoraggio Qualità dell’Aria - AQ9

	Comune	Melendugno
	X (UTM 34N)	272467 m
	Y (UTM 34N)	4461523 m
	Data Sopralluogo	11 Novembre 2015



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	36 di 68

5.1.2 Parametri Misurati

In *Box 5.3* sono definiti i criteri generali da tenere in considerazione durante il processo di selezione dei parametri da includere nel Progetto della Rete di Monitoraggio della qualità dell'aria.

Box 5.3 Criteri per la Selezione degli Inquinanti Atmosferici Oggetto di Monitoraggio

<p>Criteri per la Selezione dei Parametri di Monitoraggio</p> <p>La selezione dei parametri oggetto del monitoraggio deve tenere conto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificazione degli inquinanti principali emessi dalle sorgenti.</i> Sulla base delle specifiche tecniche delle sorgenti individuate (es. generatori, veicoli) e degli studi modellistici eventualmente disponibili, devono essere selezionate le principali sostanze e/o inquinanti atmosferici emessi. • <i>Contesto meteorologico.</i> Per una opportuna interpretazione e analisi dei dati di qualità dell'aria monitorati, è necessaria la valutazione del quadro meteo-climatico dell'area, attraverso il monitoraggio dei principali parametri meteorologici (es. temperatura, umidità, precipitazioni, velocità del vento, ecc.). • <i>Contesto ambientale.</i> La selezione degli inquinanti atmosferici da monitorare deve tenere conto di eventuali criticità esistenti in termini di qualità dell'aria per l'area oggetto di monitoraggio (es. area già degradata dovuta ad esistenti attività industriali). • <i>Controllo di qualità.</i> Solo le sostanze/inquinanti per i quali è possibile effettuare il controllo di qualità (QA/QC - Quality Assurance/Quality Control) dovrebbero essere incluse nella rete di monitoraggio.

Sulla base dei criteri di cui sopra, integrati con i risultati degli studi modellistici di qualità dell'aria per la fase di esercizio del PRT redatti in fase di SIA (*Paragrafo 3.2*) e sulla base di quanto riportato nella determinazione direttoriale MATTM n. 323 del 9/11/2017 che richiama la lettera ISPRA prot. 54231 che contiene la nota tecnica congiunta ISPRA/ARPA del 31/10/17, la Rete di Monitoraggio in continuo della qualità dell'aria per il Progetto TAP prevede il monitoraggio dei seguenti inquinanti atmosferici:

- Ossidi di azoto (NO₂/NO_x), [che rientrano tra i principali inquinanti atmosferici attesi nelle emissioni dalle sorgenti del PRT, rif. Tabella 3.1];
- Monossido di carbonio (CO) [che rientrano tra i principali inquinanti atmosferici attesi nelle emissioni dalle sorgenti del PRT rif. Tabella 3.1];
- Ozono (O₃);
- Biossido di Zolfo (SO₂);
- Polveri (PM₁₀ e PM_{2,5}).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	37 di 68

Unitamente al monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti atmosferici), la centralina di monitoraggio sarà dotata di strumentazione idonea al monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, necessari per una corretta interpretazione dei dati di qualità dell'aria: temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento.

La strumentazione meteorologica sarà conforme agli standard del World Meteorological Organization (WMO); per le specifiche tecniche dei sensori meteo si rimanda al *Paragrafo 5.1.3.1*.

5.1.3 Caratteristiche Tecniche della Centralina di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Il sistema di rilevamento della qualità dell'aria si comporrà dei seguenti elementi:

- 1 centralina di monitoraggio dotata di analizzatori per gli inquinanti atmosferici oggetto di monitoraggio (la descrizione è rimandata al successivo *Paragrafo 5.1.3.1*);
- 1 sistema periferico di acquisizione (SAD-A) (*Paragrafo 5.1.3.2*); ed
- 1 sistema centrale di raccolta ed elaborazione dati (SED) (*Paragrafo 5.1.3.2*).

Gli analizzatori di inquinanti atmosferici gassosi saranno dotati di dispositivi per la verifica dei valori di zero e *span* (valore di concentrazione del gas campione utilizzato nella calibrazione degli analizzatori di gas che usualmente corrisponde all'80% del fondo scala dello strumento). Tali funzioni saranno attivabili automaticamente, su comando del sistema periferico di acquisizione, elaborazione e gestione delle apparecchiature di stazione, e manualmente in locale, su richiesta dell'operatore presente in stazione, o in remoto su richiesta inviata dall'operatore del sistema centrale di raccolta ed elaborazione dati.

La strumentazione proposta per la determinazione delle concentrazioni di inquinanti atmosferici rappresenta lo stato dell'arte del settore dal punto di vista sia tecnologico sia operativo, e risponde pienamente alle vigenti disposizioni legislative e norme tecniche in materia di rilevamento e controllo della qualità dell'aria (*Paragrafo 1.2 e Paragrafo 2*).

Di seguito viene riportato un esempio di centralina di monitoraggio dell'aria e la strumentazione in essa contenuta (*Figura 5.1*).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	38 di 68

Figura 5.1 Esempio di Centralina di Monitoraggio della Qualità dell’Aria



5.1.3.1 Centralina di Monitoraggio

La centralina di monitoraggio sarà costituita da:

- una cabina di alloggiamento apparecchiature completa di impianti e dotazioni accessorie;
- un sistema di rilevamento parametri meteorologici completo di:
 - sensore di velocità del vento;
 - sensore di direzione del vento;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	39 di 68

- sensore combinato di temperatura e umidità relativa dell'aria;
- misuratore di precipitazioni atmosferiche;
- sensore di pressione atmosferica.
- analizzatore di ossidi di azoto (NO/NO₂/NO_x);
- analizzatore di monossido di carbonio (CO);
- **analizzatore Ozono (O₃);**
- **analizzatore di Biossido di zolfo (SO₂);**
- **analizzatori PM₁₀ PM_{2.5} (Gravimetrici / Light Scattering).**

Cabina di alloggiamento apparecchiature

La cabina di alloggiamento degli analizzatori sarà costruita con materiali capaci di garantire un elevato grado di resistenza all'usura, anche in condizioni ambientali particolarmente aggressive, e di robustezza, anche in caso di eventuali tentativi di intrusione o danneggiamento.

La coibentazione di pareti e tetto garantirà un efficiente isolamento termico in grado di ridurre il consumo di energia elettrica da parte del condizionatore, assicurandone una maggiore efficienza.

La cabina sarà corredata di tutti gli impianti e le dotazioni accessorie necessari alla completa operatività ed al corretto funzionamento della strumentazione in essa presente.

In particolare l'impianto elettrico sarà comprensivo di:

- quadro elettrico generale e di distribuzione dell'alimentazione comprensivo di interruttore magnetotermico generale dotato di blocco differenziale, dispositivo per comando sgancio, lampada di presenza rete e di interruttori magnetotermici a monte delle varie utenze, ciascuno dimensionato per la potenza richiesta dalla relativa utenza;
- stabilizzatore di tensione;
- prese per le utenze di stazione;
- prese di servizio;
- termostato meccanico in grado di disattivare l'interruttore generale di alimentazione quando la temperatura interna della cabina sale al di sopra di un valore di soglia programmabile;
- termostato digitale di controllo della temperatura interna della cabina con valore di soglia di alta temperatura e valore di soglia di bassa temperatura programmabili,
- termostato digitale di controllo della temperatura della linea di prelievo gas con valore di soglia di alta temperatura e valore di soglia di bassa temperatura programmabili,
- pulsante a fungo per arresto di emergenza dell'alimentazione elettrica.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	40 di 68

- sensore di contatto sulla porta di accesso della cabina,
- impianto di illuminazione;
- cablaggi elettrici per apparecchiature e segnali realizzati con conduttori a doppio isolamento inseriti all'interno di canaline in resina autoestinguente;
- circuito equipotenziale interno di messa a terra.

Tutti i materiali e le apparecchiature elettriche utilizzati e la loro installazione saranno conformi alle norme tecniche applicabili ed alla legislazione vigente in materia.

Come già accennato la cabina di allacciamento apparecchiature sarà dotata di un impianto di condizionamento, in grado di operare sia in raffreddamento che in riscaldamento, completo di termostato indipendente per la regolazione della temperatura all'interno della cabina, dimensionato in modo da garantire:

- il funzionamento ottimale dell'impianto stesso in condizioni di esercizio in continuo;
- condizioni di temperatura e di umidità costanti ed uniformi indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne;
- la corretta operatività di tutte le apparecchiature installate.

Il sistema di prelievo multiplo per analizzatori di inquinanti gassosi è costituito da:

- testa di prelievo con presa a 360 gradi così da assicurare l'indipendenza del campionamento da velocità e direzione del vento;
- linea di prelievo coibentata e riscaldata tramite opportuna resistenza allo scopo di prevenire la formazione di condensa;
- manifold di distribuzione ad almeno otto uscite;
- sistema di regolazione e controllo della temperatura della linea di prelievo;
- sistema di aspirazione autonomo completo di linea di aspirazione, sensore di flusso, aspiratore a ventola, connessione per sfogo aria a sottopavimento cabina.

La cabina sarà munita inoltre di:

- un impianto pneumatico di distribuzione e scarico gas realizzato in materiali inerti;
- scala per accesso al tetto della cabina conforme alle norme di sicurezza/antinfortunistiche vigenti,
- dispositivi in grado di inviare al sistema periferico di acquisizione, elaborazione e gestione delle apparecchiature le seguenti segnalazioni:
 - Mancata alimentazione;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	41 di 68

- Porta aperta;
- Alta temperatura interna;
- Bassa temperatura interna;
- Interruzione del flusso di aria aspirata dal sistema di prelievo gas;
- Alta temperatura dell'aria aspirata dal sistema di prelievo gas.

Tali segnalazioni saranno memorizzate dall'acquisitore di stazione e da questo trasmesse come allarmi al sistema centrale di raccolta ed elaborazione dati.

Con riferimento alle normative in vigore in materia di prevenzione degli infortuni e di sicurezza dei lavoratori (*D.Lgs. n.81 del 9 aprile 2009 "Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro"*), la cabina sarà dotata delle migliori tecnologie e strumentazioni disponibili in materia di sicurezze e prevenzione degli infortuni (es. parapetti, estintori, cartellonistica di sicurezza ecc.).

Sensori meteo climatici

La centralina di monitoraggio sarà corredato di tutta la serie di sensori meteorologici necessari alla validazione dei dati di qualità dell'aria, quali:

- Sensore di direzione e velocità del vento (caratteristiche tecniche riportate in *Tabella 5.1*);
- Sensore di temperatura e umidità relativa dell'aria (*Tabella 5.2*);
- Sensore di radiazione solare globale (*Tabella 5.3*);
- Sensore di pressione atmosferica (*Tabella 5.4*);
- Misuratore di precipitazioni atmosferiche (*Tabella 5.5*).

Sarà installato un sensore combinato per direzione e velocità del vento dotato di potenziometro a basso consumo energetico, che lo rende utilizzabile in situazioni di limitata disponibilità energetica.

Nelle seguenti tabelle vengono riportate le caratteristiche tecniche indicative di ciascun sensore.

Tabella 5.1 Sensore di Direzione e Velocità del Vento

Velocità del vento	
Principio	Disco optoelettronico a 32 settori
Campo di misura	0-60 m/s
Incertezza	0÷3 m/s=1,5%; >3 m/s= 1%
Soglia	0,26 m/s
Percorso di ritardo	4,8 m (a 10 m/s). Conforme a VDI3786 e ASTM 5096-96
Risoluzione	0,07 m/s
Direzione del vento	
Campo di misura	0÷360°
Soglia	0,15 m/s
Risoluzione	0,3°

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	42 di 68

Velocità del vento

Principio	Disco optoelettronico a 32 settori
Incertezza	1%
Percorso di ritardo	1,2 m (a 10 m/s). Conforme a VDI3786 e ASTM 5366-96
Coefficiente Damping	0,21 (a 10 m/s). Conforme a VDI3786 e ASTM 5096-96

Informazioni generali

Connettore	stagno a 7 pin IP65
Alloggiamento	Alluminio anodizzato
Rotore	Plastica PA6 e fibra di vetro
Banderuola	Alluminio
Montaggio	Palo \varnothing 48 ÷ 50 mm
Protezioni	Tranzorb and Emifilters
Temperatura operativa	>-30°C (senza condensa)

Tabella 5.2 Sensore di Temperatura e Umidità

Temperatura

Principio	Disco optoelettronico a 32 settori
Campo di misura	0-60 m/s
Incertezza	0÷3 m/s=1,5%; >3 m/s= 1%
Uscita	Pt100 DIN-IEC 751 table (EN 60751)
Risoluzione	0,01°C (M/R/E-Log)
Tempo di risposta (T90 aria)	3 min: con filtro; 20 sec: senza filtro (velocità dell'aria)

Umidità relativa

Principio	Capacitivo
Campo di misura	0÷100%
Incertezza	±1% RH
Uscita	0÷1 Vdc
Tempo di risposta (T90 aria)	10 min: con filtro; 1 min: senza filtro (velocità dell'aria 0,2 m/s)

Informazioni generali

Cavo	L = 3 m
Protezione	IP54
Temperatura operativa	-40÷+80°C

Tabella 5.3 Sensore di Radiazione Solare Globale - Radiometro

Radiometro ⁽¹⁾

Uscita	μ V/W/m ²
Campo di misura	-1500÷1500 W/ m ²
Cavo	L= 10m
Installazione (on \varnothing 50 mm pole)	Con DYA031 e DYA049
Compatibilità con i datalogger LSI LA-STEM	M-Log (ELO007-008), R-Log (ELR515), E-Log (tutti i modelli)

Note

⁽¹⁾ Sensore per la misura della radiazione netta, ossia il rapporto tra la radiazione incidente proveniente dal sole e dall'atmosfera e le componenti riflessa (a onda corta) e riemessa (a onda lunga) dal terreno. L'elemento di misura è costituito da una termopila a elevata sensibilità.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	43 di 68

Tabella 5.4 Sensore di Pressione Atmosferica - Barometro

Barometro	
Uscita	0÷1 V
Alimentazione	10÷14 Vdc
Consumo	0,25 W
Incertezza	1 hPa
Deriva termica	0,1 hPa/°C (-10÷+60°C)
Campo di misura	800.1100hP
Uscita	0.1Vcc
Alimentazione	12 Vcc

Tabella 5.5 Sensore di Precipitazioni Atmosferiche – Pluviometro

Pluviometro ⁽¹⁾	
Diametro di raccolta	200 cm
Area interna	324 cm ³
Riscaldamento	No
Temperatura operativa	>0°C
Peso	2,8 kg

Note

⁽¹⁾ Pluviometro con area di raccolta di 200 cm³ eseguito in alluminio Risoluzione 0,2 mm.
Alimentazione 24 Vca.

Analizzatore di Ossidi di Azoto (NO/NO₂/NO_x)

La centralina di monitoraggio sarà dotata di un analizzatore per la misurazione del biossido di azoto e degli ossidi di azoto specificato conforme alle specifiche tecniche riportate nell'Allegato VI del D.lgs. 155/2010, e alle metodiche di misura definite dalla norma tecnica UNI EN 14211:2012. L'analizzatore di ossidi di azoto utilizza il metodo di misura:

- mediante chemiluminescenza;
- il calcolo della concentrazione con standard di riferimento.

L'analizzatore a chemiluminescenza utilizza una singola camera di reazione e un singolo fotomoltiplicatore che ciclicamente permette di effettuare la misura dell'NO e dell' NO_x.

L'analizzatore è dotato di uscite indipendenti per la misura delle concentrazioni di NO, NO₂ e NO_x e ciascun inquinante gassoso può essere calibrato separatamente. Tutti i componenti necessari all'analisi sono racchiusi all'interno di un rack 19" 5U (generatore di gas di riferimento, generatore di ozono, unità di deumidificazione, decompositore di ozono).

In *Tabella 5.6* sono riassunte le specifiche tecniche dell'analizzatore di ossidi di azoto.

Tabella 5.6 Caratteristiche Tecniche Analizzatore Ossidi di Azoto (NO,NO₂,NO_x)

Specifiche tecniche	
Principio di misura	Chemiluminescenza
Gamma di misura	Liberamente selezionabili da 0-0.05 ppm a 0-100ppm

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	44 di 68

Specifiche tecniche

Cambio di gamma	Manuale, Automatico, da remoto
Minimo valore misurabile ldl	0,40 ppb (valore mediato su 60s)
Ripetibilità	±1% FS
Linearità	±1% FS
Deriva di zero	<0,40 ppb
Deriva di span	< ±0,5%FS
Flusso di gas	0,6 l/min
Tempo di risposta (t90)	40 seconds (10 second average time)-80 seconds (60 second average time)-300 seconds (300 second average time)
Visualizzazione	Display alfanumerico retroilluminabile multiriga
Temperatura di funzionamento	0-45°C
Dimensioni	19" (16.75"(W) x 8.62"(H) x 23"(D)
Calibrazione Automatica	Mediante il calendario interno è possibile pianificare i cicli di auto calibrazione di zero e di span. Al fine di rendere più facili le procedure di taratura è anche possibile iniziare un ciclo di calibrazione mediante comando via RS-232.
Funzione di Autodiagnosi	Autodiagnosi permanente dei circuiti ottici, elettronici e pneumatici, con possibilità di controllo remoto delle principali funzioni operative. Eventuali risultati dei test vengono resi disponibili a display o su connessione remota tramite la porta RS 232
Programmazione Valori	Temperatura camera di reazione Temperatura dispositivo refrigerante Temperatura convertitore Pressione in camera di reazione Flusso di campionamento Flusso ozonatore Zero Span check Zero Span Autocalibrazione Concentrazioni NO, NO ₂ , NO _x
Allarmi	Basso flusso campione, mancanza tensione alimentazione, bassa temperatura convertitore NO _x , batteria scarica, errata calibrazione
Uscite	Uscite in tensione (0-100mV,0-1 V; 0-5 V; 0-10 V) Uscita digitale di mancata alimentazione Nr 10 Uscite digitali ON/OFF per la comunicazione degli allarmi e dei segnali di stato. Nr. 16 ingressi digitali utilizzabili per programmare lo stato dell'analizzatore

Analizzatore di Monossido di Carbonio (CO)

La centralina di monitoraggio sarà dotata di un analizzatore di monossido di carbonio conforme alle specifiche tecniche riportate nell'Allegato VI del D.lgs. 155/2010, e alle metodiche di misura definite dalla norma tecnica UNI EN 14626:2012.

L'analizzatore sarà dotato di sistema di controllo di zero e di span tramite bombola a bassa concentrazione di CO completa di riduttore di pressione a due stadi in acciaio inox.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	45 di 68

La tecnica di misura si basa sull'assorbimento da parte delle molecole di CO di radiazioni IR alla lunghezza d'onda di 4,6 micron. L'analizzatore è dotato di un sistema interno che permette di ottenere una risposta lineare e proporzionale alla concentrazione di monossido di carbonio presente nel campione da analizzare. Lo strumento tipicamente utilizza una curva di calibrazione esatta per "lineare" il segnale di uscita dello strumento.

In *Tabella 5.7* sono riassunte le specifiche tecniche dell'analizzatore monossido di carbonio.

Tabella 5.7 Caratteristiche Tecniche Analizzatore Monossido di Carbonio (CO)

Specifiche tecniche	
Principio di misura	Infrarosso non dispersivo
Gamma di misura	0-5÷1000 ppm (liberamente programmabili)
Cambio di gamma	Manuale, Automatico, da remoto
Minimo valore misurabile ldl	0,04 ppm
Ripetibilità	±1% FS
Linearità	±1% FS
Deriva di zero	<0,1 ppm per 24 ore
Deriva di span	±1%FS
Flusso di gas	0,5-2 l/min
Tempo di risposta (t90)	60 secondi
Visualizzazione	Display alfanumerico retroilluminabile e multiriga
Temperatura di funzionamento	0-45°C
Dimensioni	19" (16.75"(W) x 8.62"(H) x 23"(D))
Calibrazione Automatica	Mediante il calendario interno è possibile pianificare i cicli di auto calibrazione di zero e di span. Al fine di rendere più facili le procedure di taratura è anche possibile iniziare un ciclo di calibrazione mediante comando via RS-232.
Funzione di autodiagnosi Programmazione valori	Autodiagnosi permanente dei circuiti ottici, elettronici e pneumatici, con possibilità di check remoto delle principali funzioni operative. Eventuali risultati dei test vengono resi disponibili a display o su connessione remota tramite la porta RS 232
Allarmi	Temperatura interna Temperatura banco ottico Pressione interna alla camera di misura Flusso di campionamento AGC Intensity Pressione gas Pressione camera di reazione Velocità del chopper motor Zero Span check Atocalibrazione di Zero e Span Concentrazioni CO.
Uscite	Uscite analogiche in tensione (0-100mV, 0-1 V; 0-5 V; 0-10 V) o in corrente opzionali (0-20 mA; 4-20 mA) Uscite digitali ON/OFF per gli allarmi di stato presenti Uscita digitale RS232/RS485 standard presente Predisposizione connessione Ethernet

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	46 di 68

Analizzatore di Ozono (O₃)

La centralina di monitoraggio sarà dotata di un analizzatore di Ozono conforme alle specifiche tecniche riportate nell'Allegato VI del D.lgs. 155/2010, e alle metodiche di misura definite dalla norma tecnica UNI EN 14625:2012.

L'analizzatore sarà dotato di controllo di zero e di span tramite generatore fotolitico di ozono, completo di circuito di regolazione automatica della tensione di alimentazione della lampada con rivelatore UV di riferimento.

Il metodo ad assorbimento UV si basa sulla proprietà dell'Ozono di assorbire raggi ultravioletti nell'area dei 254 nm.

La misura è ottenuta tramite continue ed alternate iniezioni di gas di riferimento e di gas da analizzare nella cella di analisi mediante una valvola a solenoide di lunga durata. Tale metodo viene chiamato "cross flow modulation". Il sistema di purificazione dell'aria di riferimento è immune alle interferenze dell'umidità. Tutto ciò significa che l'analizzatore può mantenere costante nel tempo la stabilità della misura senza gravosi oneri manutentivi.

In *Tabella 5.8* sono riassunte le specifiche tecniche dell'analizzatore di Ozono

Tabella 5.8 Caratteristiche Tecniche Analizzatore Ozono (O₃)

Specifiche tecniche	
Principio di misura	assorbimento ultravioletto NDUV
Gamma di misura	0-0,1/0,2/0,5/1 ppm
Cambio di gamma	manuale, automatico, da remoto
Minimo valore misurabile ldl	0,5 ppb
Ripetibilità	±1% fs
Linearità	±1% fs
Deriva di zero	<ldl per settimana o per 24 ore
Deriva di span	<ldl per settimana o per 24 ore
Flusso di gas	0,7 l/min
Tempo di risposta (t90)	75 secondi
Visualizzazione	Display lcd di tipo tattile per impostazioni di lavoro con valore misurato espresso in ppm (ppb) oppure in mg/m ³
Temperatura di funzionamento	5-40°C
Compensazione	pressione e temperatura
Dimensioni	19" (430lx221hx550p mm) 5u
Calibrazione automatica	Mediante il calendario interno è possibile pianificare i cicli di auto calibrazione di zero e di span. al fine di rendere più facili le procedure di taratura è anche possibile iniziare un ciclo di calibrazione mediante comando via rs-232.
Funzione di autodiagnosi	Il microprocessore interno gestisce autonomamente il cambio di gamma durante il normale funzionamento.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	47 di 68

Specifiche tecniche

Programmazione valori	È possibile scegliere fra 4 possibili modi di visualizzazione del dato misurato: valore istantaneo valore con media mobile valore integrato valore con media semplice
Allarmi	Basso flusso campione, mancanza tensione alimentazione, pressione di ingresso campione, intensità della lampada uv, bassa temperatura deozonizzatore, batteria interna scarica, errata calibrazione.
Uscite	Interfaccia seriale rs-232c Gesytec/ethernet
L'analizzatore sarà dotato di sistema di calibrazione di zero composto da valvola a solenoide per instradamento del flusso.	

Analizzatore di Biossido di Zolfo (SO₂)

La centralina di monitoraggio sarà dotata di un analizzatore di Biossido di Zolfo conforme alle specifiche tecniche riportate nell'Allegato VI del D.lgs. 155/2010, e alle metodiche di misura definite dalla norma tecnica UNI EN 14625:2012.

L'analizzatore misura dell'intensità di radiazione emessa dalle molecole di SO₂ quando queste vengono attivate tramite irraggiamento con radiazioni UV.

L'analizzatore, inoltre, utilizza una camera di reazione progettata per ridurre al minimo l'incidenza della luce riflessa.

La strumentazione prevede un secondo detector con il quale verrà costantemente misurata l'intensità della lampada in modo da poter compensare il segnale in funzione del decadimento di energia emesso dalla lampada stessa.

Nella *Tabella 5.9* sono riassunte le specifiche tecniche dell'analizzatore di Biossido di Zolfo

Tabella 5.9 Caratteristiche Tecniche Analizzatore Biossido di Zolfo (SO₂)

Specifiche tecniche	
Principio di misura	Fluorescenza UV
Gamma di misura	0/0,05/10 ppm
Cambio di gamma	manuale, automatico, da remoto
Minimo valore misurabile ldl	0,5 ppb
Ripetibilità	±1% fs
Linearità	±1% fs
Tempo di risposta (t90)	180 secondi
Visualizzazione	Display lcd di tipo tattile per impostazioni di lavoro con valore misurato espresso in ppm (ppb) oppure in mg/m ³
Compensazione	pressione e temperatura
Dimensioni	19" (430lx221hx550p mm) 5u

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	48 di 68

Specifiche tecniche

Calibrazione automatica	-Mediante cicli di autocalibrazione di zero e di span da calendario interno. -Mediante cicli di autocalibrazione di zero e di span attivabili da comando remoto
Funzione di autodiagnosi	Il microprocessore interno gestisce autonomamente il cambio di gamma durante il normale funzionamento.
Programmazione valori	È possibile scegliere fra 4 possibili modi di visualizzazione del dato misurato: valore istantaneo valore con media mobile valore integrato valore con media semplice
Allarmi	Basso flusso campione, mancanza tensione alimentazione, pressione di ingresso campione, intensità della lampada uv, temperature anomale, errata calibrazione.
Uscite	Uscite analogiche in tensione (0-1 V 0-10 V) o in corrente opzionali (4-20 mA) Interfaccia seriale rs-232c

Analizzatore Polveri

PM₁₀/PM_{2.5}

La centralina di monitoraggio sarà dotata di un campionatore a basso volume sequenziale in grado di campionare l'aerosol (polveri PM₁₀ e PM_{2.5}) in conformità alle metodiche di misura definite dalla norma tecnica UNI EN12341:2014.

Le diverse classi dimensionali di particolato, differenziate mediante l'utilizzo di opportune teste di prelievo a taglio inerziale, verranno raccolte su supporti filtranti di 47 mm di diametro; lo strumento potrà supportare differenti tipologie di filtri sia in fibra (quarzo, vetro), sia in materiali polimerici (teflon, policarbonato ecc.).

Il sistema garantirà una elevata autonomia di lavoro, almeno 24 filtri, cambiati in modo automatico dallo strumento secondo il programma di campionamento impostabile dall'operatore.

Il tempo per la sostituzione del filtro sarà ridotto, al fine di ridurre al minimo il tempo di sospensione del campionamento. La caduta di pressione sul filtro verrà misurata, in modo da evitare la rottura del filtro durante il campionamento (ad es. in caso di sovraccarico). I filtri campionati saranno raccolti e mantenuti alla temperatura prevista dalla UNI EN12341:2014.

In *Tabella 5.10* sono riassunte le specifiche tecniche dell'analizzatore di Polveri PM₁₀ PM_{2.5}

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	49 di 68

Tabella 5.10 Caratteristiche Tecniche Analizzatore Poveri Gravimetrico (PM₁₀, PM_{2,5})

Specifiche tecniche	
Flusso di gas	Impostabile da 5-50 l/min (0,3 - 3 m ³ /h) con compensazione automatica delle perdite di carico.
Accuratezza del flusso	<2%
Misura della temperatura	Misura della temperatura dell'aria ambiente, della temperatura di campionamento sul filtro e della temperatura dei filtri in stoccaggio
Misura della pressione	Misura della pressione dell'aria ambiente e della pressione a valle del filtro di campionamento
Visualizzazione	Display touch screen per le impostazioni del campionatore e la visualizzazione dei parametri di lavoro quali pressioni, temperatura, n° del ciclo di campionamento e delle portate di campionamento.
Funzione data-logger	Memorizzazione dei dati di campionamento con possibilità di esportarli mediante sistemi commerciali di trasferimento dati (penne USB, memory card ecc.). In caso di interruzione della corrente, tutti i parametri dovranno rimanere memorizzati e il campionamento dovrà riprendere al ritorno della alimentazione elettrica.
Uscite	Uscite analogiche in tensione (0-1 V 0-10 V) o in corrente opzionali (4-20 mA) Interfaccia seriale rs-232c USB Ethernet

Light Scattering

L'analizzatore di polveri per Light Scattering che si intende installare prevederà algoritmi di calcolo per la stima delle concentrazioni massiche in aria ambiente, delle frazioni PM₁₀ e PM_{2,5}.

Il Sistema controllerà l'umidità del flusso gassoso campionato mediante sistemi quali: diluizione con aria deumidificata o mediante l'utilizzo del Nafion. Il processo di produzione ed il sistema di gestione per la qualità del costruttore dello strumento saranno certificati conformi ai requisiti della norma EN 15267, così come previsto all'articolo 9 del D.lgs. 250/2012.

In *Tabella 5.11* sono riassunte le specifiche tecniche dell'analizzatore polveri Light Scattering.

Tabella 5.11 Caratteristiche Tecniche Analizzatore Poveri Light Scattering (PM₁₀, PM_{2,5})

Specifiche tecniche	
Flusso di gas	Circa 1 l/min controllabile elettronicamente
Accuratezza del flusso	<3%
Frazioni granulometriche implementabili	PM ₁₀ e PM _{2,5}
Range di misura per stima ponderale delle PM _x	0,1 – 6.000 ug/m ³
Range dimensionale	da 0,25 a oltre 32 µm con minimo 31 classi dimensionali

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	50 di 68

Specifiche tecniche

Sensore di umidità aria ambiente	Da 1 – al 99%
Misura della temperatura	Misura della temperatura dell'aria ambiente e del campione sottoposto a misura
Sistema di controllo dell'umidità dell'aria in analisi	Controllata con aria deumidificata o mediante l'utilizzo del Nafion
Funzione data-logger	Memorizzazione dei dati di campionamento e misura con possibilità di esportarli tramite software di gestione
Dimensioni	Compatibilità con Rack da 19"
Uscite	Interfaccia seriale rs-232c Ethernet

5.1.3.2 Sistema Periferico di Acquisizione, Elaborazione e Gestione delle Apparecchiature

Il sistema di acquisizione, elaborazione e gestione delle apparecchiature installate è formato da due moduli:

- Sistema Periferico di Acquisizione (SPA); e
- Sistema di Elaborazione (SE).

Sistema Periferico di Acquisizione (SPA)

Il SPA tramite protocollo definito per ogni singolo analizzatore si interfacerà con tutti i dispositivi e provvederà all'elaborazione dei dati trasmessi ed alla loro archiviazione in un sistema per la gestione di basi di dati relazionali (database), che registrerà tutti i dati elementari (costituiti dalla media minuto di tutti i dati letti dagli analizzatori).

Tutti i dati acquisiti, tramite il datalogger SPA, saranno visualizzabili su monitor locali e remoti.

Tutti i dati elementari archiviati dal SPA verranno acquisiti dal SE, con controlli automatici atti a evitare la perdita dati.

Il sistema SE conterrà tutta la logica di elaborazione, validazione e presentazione dei dati. Per il SPA saranno garantite la massima resistenza ed operatività, anche in condizioni gravose, 24 ore su 24.

La piattaforma hardware e software di base del sistema sarà costituita da un computer per applicazioni di automazione industriale.

Per la comunicazione con il sistema centrale di raccolta ed elaborazione sarà garantito accesso alla rete (ad esempio, tramite installazione di un modem).

A livello applicativo, il sistema periferico di acquisizione, elaborazione e gestione delle apparecchiature di stazione renderà disponibili le seguenti funzionalità:

- completa parametrizzazione di ogni singola apparecchiatura, delle condizioni di allarme e delle modalità di trasmissione dati;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	51 di 68

- acquisizione dei valori di misura da analizzatori e sensori;
- validazione, linearizzazione ed ingegnerizzazione dei valori acquisiti;
- calcolo e validazione di valori medi: dati al minuto, dati orari, dati giornalieri;
- acquisizione e gestione di segnali diagnostici e di allarme specifici degli strumenti di misura o generali della stazione;
- attivazione e gestione della calibrazione degli analizzatori di inquinanti gassosi;
- archiviazione locale di parametri di configurazione, valori medi, risultati di calibrazione, dati di diagnostica, allarmi e periodi di mancata alimentazione;
- comunicazione con il sistema centrale di raccolta ed elaborazione dati per lo scambio dati/comandi;
- interfaccia operatore locale per le attività di impostazione/modifica dei parametri di configurazione del sistema, visualizzazione di dati, allarmi e parametri di configurazione, import/export di dati e parametri di configurazione, avvio/arresto di calibrazioni.

Il software di comunicazione installato garantirà lo svolgimento delle seguenti funzioni:

- trasmissione al sistema centrale di raccolta ed elaborazione dati, automaticamente a tempi predefiniti e configurabili o su richiesta operatore del centro, di dati di misura, risultati di calibrazione, dati di diagnostica, allarmi, periodi di mancata alimentazione, parametri di configurazione, data e ora dell'acquisitore di stazione;
- esecuzione di comandi inviati dall'operatore del sistema centrale di raccolta ed elaborazione dati, quali:
 - impostazione/modifica di parametri di configura
 - zione;
 - avvio/arresto di calibrazioni;
 - impostazione/modifica di data e ora dell'acquisitore di stazione;
- possibilità di invio automatico di alert al centro da parte del sistema di acquisizione, elaborazione e gestione delle apparecchiature di stazione, in caso di anomalie e/o allarmi.

Sistema Centrale di Raccolta ed Elaborazione Dati (SE)

La piattaforma hardware, software di base e software di ambiente del sistema centrale di raccolta ed elaborazione sarà costituita da personal Computer di classe Workstation con relativo monitor e accessori dotato di sistema operativo realtime, multitasking, sistema di gestione del data base di tipo relazionale Open Source.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	52 di 68

Il SPA renderà disponibili le seguenti funzionalità:

- funzionalità di gestione rete, operazioni automatiche e database server;
- funzionalità di interfaccia utente

La funzionalità di gestione rete, operazioni automatiche e database server include la:

- gestione degli archivi dati, allarmi e configurazioni di reti e loro caratteristiche, stazioni e loro caratteristiche, strumenti e loro caratteristiche;
- acquisizione automatica dalle stazioni periferiche di monitoraggio di dati al minuto, dati orari, risultati di calibrazione, dati di diagnostica, allarmi, periodi di mancata alimentazione;
- archiviazione automatica di tutti i dati acquisiti;
- validazione automatica dei dati orari acquisiti;
- esecuzione automatica di elaborazioni statistiche e di consuntivazione periodica dei dati orari acquisiti, in conformità alla normativa vigente (D.lgs. 155/2010), ed archiviazione automatica dei dati elaborati;
- esecuzione automatica di controlli sui dati orari acquisiti e sui dati elaborati per l'individuazione di superamenti di valori limite, valori di soglia di allerta, valori di soglia di allarme definiti dalla normativa vigente (D.lgs. 155/2010) o impostati da operatore;
- generazione ed archiviazione automatiche di allarmi.

I dati archiviati dal SPA e acquisiti in remoto dal SE saranno esportati su file Microsoft Excel oppure in formato .csv, per la validazione finale (validazione non automatica, cfr. paragrafo successivo) e la elaborazione dei report che poi verranno inviati agli enti preposti via mail o altra modalità da concordare con gli enti stessi con cadenza mensile.

Verifica della Qualità del Dato/Validazione Dati

Il controllo di qualità dei dati raccolti dalla Rete di Monitoraggio sarà eseguito in conformità alle linee guida emanate da ISPRA "*Linee guida per le attività di assicurazione/controllo qualità (QA/QC) per le reti di monitoraggio della qualità dell'aria ambiente, ai sensi del D.Lgs. 155/2010 come modificato dal D.Lgs. 250/2012 (Manuale 108/2014)*".

La validazione dei dati sarà eseguita in due fasi successive, la prima garantita dal sistema software che provvede in modo automatico, sulla base di procedure di verifica predefinite, a validare sia i singoli valori acquisiti sia i valori medi calcolati, e la seconda manuale.

Tutti i dati che verranno archiviati dovranno essere associati ad un indice di validità, che permetta l'esclusione automatica dei valori non validi dalle successive elaborazioni.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	53 di 68

Validazione Automatica Eseguita dal Software

I dati prodotti dagli strumenti saranno validati preliminarmente in automatico secondo i seguenti criteri. Saranno ritenuti validi i dati elementari che superano tali controlli:

- sono all'interno del range di misura (controllo soglia);
- non sono stati acquisiti in presenza di segnalazioni di anomalia dell'apparato di misura tali da rendere inaffidabile la misura stessa (controlli digitali);
- lo scarto tra l'ultimo valore acquisito ed il valore precedente non supera una soglia massima prefissata (controllo gradiente).

Dai singoli valori validi dovranno essere costruite le medie orarie che saranno poi la base delle ulteriori elaborazioni. Le medie orarie calcolate dovranno subire una validazione automatica di secondo livello.

I dati medi orari saranno ritenuti validi se supereranno i seguenti controlli:

- il numero dei dati validi che hanno concorso al calcolo dei valori medi è superiore ad una percentuale stabilita dei dati teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;
- il massimo scarto tra i singoli dati nell'ora è inferiore ad un valore prefissato;
- il minimo scarto tra le singole misure nell'ora è superiore ad un valore prefissato.

Nell'ambito della validazione dei dati di qualità dell'aria risultano di estrema importanza le operazioni di calibrazione (automatica e non) effettuate sulla strumentazione.

Normalmente il valore di calibrazione deve essere l'80% del fondo scala (FS) selezionato; nella pratica, tuttavia, si tende a trovare un compromesso tra:

- rappresentatività del FS;
- valori di attenzione;
- valori medi.
- 1° livello. Calibrazione manuale eseguita con calibratori o con bombole certificate;
- 2° livello. Verifica del valore di zero e span effettuato automaticamente con cadenza quotidiana (ove possibile).

Validazione Non Automatica

Successivamente alla validazione automatica, i dati saranno validati da un tecnico esperto che eseguirà le sue valutazioni in base a tali ordini di informazioni:

- conoscenza dello stato tecnico di efficienza degli analizzatori;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	54 di 68

- valutazione complessiva dei dati dell'area in osservazione e la conoscenza del territorio;
- conoscenza delle condizioni meteorologiche su scala locale e vasta area;
- controllo della calibrazione.

Sarà necessario inoltre:

- controllare i segnali anomali: rumore, spikes, dati che non variano, valori 'troppo bassi' per alcuni inquinanti e 'troppo alti' per altri inquinanti, che non siano riconducibili a particolari 'eventi';
- investigare sulle cause degli *outliers*;
- condurre test statistici sui dati mensili.

L'operatore che condurrà la validazione porrà attenzione agli *outliers* e agli eventi eccezionali. Per *outliers* si intendono i punti anomali alti o bassi all'interno di un intervallo di dieci minuti o meno; mentre, per eventi eccezionali si intendono lunghi periodi con concentrazioni elevate ed anomale. Spesso gli *outliers* sono correlati a fenomeni non riconducibili alla qualità dell'aria, qualora non si riesca a dare una spiegazione plausibile a tali valori, essi verranno invalidati o considerati incerti. Al contrario, gli eventi eccezionali sono riconducibili a episodi di inquinamento che si verificano nel territorio e, quindi, non saranno invalidati.

Su dati di un mese saranno condotti test statistici per determinare se vi siano dati anomali che potrebbero essere invalidati. I principali test statistici sono:

- *Dixon Test*: determina il valore più alto, il secondo e il più basso nella giornata. Si calcola un rapporto: $(\max - \text{secmax}) / \text{low}$; se tale valore è maggiore di 0,55 tutte le ore di quel giorno sono invalidate.
- *Max Hour Test*: confronta ogni valore nel mese a una soglia di implausibilità; se il valore è maggiore di tale soglia, il dato è invalidato.
- *High Difference Test*: confronta il valore di ogni ora nel mese a quello precedente e successivo; se la differenza tra due ore è maggiore di un limite prescritto, tale valore è invalidato.

Altri test che possono essere condotti sono: Spike Test, High Consecutive Values Test e Gap Test.

Per effettuare la validazione dei dati della qualità dell'aria sarà necessario conoscere la reattività degli inquinanti in atmosfera, la loro correlazione con le condizioni meteorologiche, l'efficienza e il tipo di analizzatori utilizzati, i report di calibrazione degli strumenti, la collocazione e la conoscenza del sito anche in relazione alle direzioni preferenziali del vento.

Verifica Report di Calibrazione

Per verificare l'accuratezza del dato di qualità dell'aria sarà necessario controllare i report di calibrazione dei vari strumenti. Nel caso in cui non vi sia la possibilità di visionare tali dati, i valori potranno essere valutati confrontando gli andamenti giornalieri degli inquinanti considerati. In tal caso, tuttavia, non sarà possibile effettuare una valutazione sulla base del grado di accuratezza dei dati.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	55 di 68

Trasmissione dei Risultati

TAP provvederà ad inviare con cadenza con mensile ad Arpa Puglia (Ente di Controllo territorialmente competente), una relazione dettagliata, contenente i risultati complessivi del monitoraggio, nonché i dati grezzi non elaborati.

Il Report delle attività di monitoraggio e controllo fornirà un quadro conoscitivo della qualità dell'aria nell'area in cui è situato l'impianto e del relativo impatto. Il documento dovrà contenere:

- i dati relativi alle immissioni;
- i dati orari relativi alle misure di qualità dell'aria;
- i dati giornalieri relativi ai parametri meteorologici;
- gli eventi significativi;
- le eventuali anomalie strumentali.

Saranno, inoltre, presentati elaborati grafici e, in accordo con Arpa Puglia, saranno sviluppati indicatori di performance ambientale allo scopo di valutare nel tempo gli eventuali impatti sul territorio.

5.2 Monitoraggio del Clima Acustico Locale in Fase di Esercizio

Il monitoraggio ambientale della componente "Rumore" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista del clima acustico, lo stato dell'Area di Progetto potenzialmente soggetto alle emissioni di rumore in fase di esercizio del PRT e di:

- verificare gli eventuali incrementi nel livello di rumore di fondo ai recettori durante la fase di esercizio, rispetto alla situazione ante operam;
- identificare e segnalare eventuali superamenti dei limiti di rumore previsti dalla normativa vigente in materia (*Paragrafo 2.2*).

Il presente Paragrafo illustra i criteri tecnici generali individuati dalla normativa di settore, riportata nei *Paragrafi 2.2 e 1.2*, che sono alla base della progettazione di una Rete di Monitoraggio, in termini di definizione dei parametri da monitorare, dell'ubicazione delle centraline di monitoraggio e delle metodiche di campionamento.

Sulla base di tali criteri, è stata sviluppata la Rete di Monitoraggio del rumore per il Progetto TAP, come descritto di seguito.

5.2.1 Ubicazione Centraline di Monitoraggio

In *Box 5.4* sono definiti i criteri generali per l'individuazione di opportune postazioni di monitoraggio, al fine di conseguire gli obiettivi previsti dal Progetto della Rete di Monitoraggio.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	56 di 68

Box 5.4 Criteri per l'Ubicazione delle Centraline di Monitoraggio del Rumore

Criteri per Ubicazione Centraline di Monitoraggio

Il posizionamento dei punti di monitoraggio deve tenere conto di:

- *Presenza di recettori sensibili.* Posizionare le centraline di monitoraggio in corrispondenza di aree residenziali prossime alla sorgente di rumore oggetto di monitoraggio, direttamente o indirettamente esposte alle emissioni di rumore.
- *Presenza di altre sorgenti di rumore.* Per il monitoraggio del rumore di fondo, da evitare il posizionamento delle centraline nelle immediate vicinanze di sorgenti di emissione diverse da quelle oggetto di monitoraggio (es., attività industriali, traffico veicolare, ecc.).
- *Studi modellistici di propagazione del rumore.* Se disponibili, devono essere analizzati i risultati di studi modellistici di propagazione del rumore per le sorgenti individuate, al fine di identificare le aree del territorio caratterizzate da significativo impatto acustico, secondo il modello previsionale, e quindi oggetto di monitoraggio.
- *Contesto topografico.* Da evitare la presenza di ostacoli naturali (es. rilievi montuosi) o antropici (es. edifici) che possano costituire una barriera alla propagazione del rumore;
- Altri fattori quali la possibilità di connessione alla rete elettrica, eventuali restrizioni dal punto di vista di accessibilità dei siti e di sicurezza.
- *Disponibilità dei Fondi.* Sui terreni privati dove ubicare la cabina devono essere acquisiti i diritti necessari a mezzo di accordo amichevole con i/il proprietario. Oltre al fondo oggetto di ubicazione della cabina, tutti i fondi per garantire l'accesso e la connessione alla rete elettrica devono essere altrettanto acquisiti. In alternativa, deve essere apposto il vincolo preordinato all'esproprio e procedere con una procedura ablativa per l'ottenimento dei diritti necessari.

Sulla base dei criteri di cui sopra, la Rete di Monitoraggio in continuo del rumore per il Progetto TAP prevede l'installazione di una centralina di monitoraggio N3 (Box 5.5), oltre alla verifica di tipo short term del rumore al confine del PRT mediante fonometro mobile, in caso di superamento della soglia alla centralina posizionata in N3, quindi si prevede:

- 1 centralina di monitoraggio in continuo in corrispondenza del recettore più vicino al PRT (Maseria Capitano, distante circa 470 m), potenzialmente soggetto ai più elevati livelli di rumore in fase di esercizio del PRT;
- Verifica con fonometro mobile in corrispondenza del confine del PRT, in caso di superamento del valore soglia alla centralina di monitoraggio N3.

Un sensore meteorologico sarà installato presso la centralina di monitoraggio, al fine di monitorare i principali parametri meteorologici funzionali all'interpretazione dei dati di rumore raccolti.

Al fine di confermare l'idoneità della località selezionata, nel Novembre 2015 è stato condotto un sopralluogo da parte di ERM per verificare il rispetto dei criteri adottati per la selezione della posizione della centralina N3. Si sottolinea tuttavia che la localizzazione definitiva del punto di monitoraggio è subordinata alla disponibilità dei Fondi come meglio specificato nel Box 5.4.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	57 di 68

Box 5.5 Stazione di Monitoraggio del Clima Acustico (N3)

Stazione di Monitoraggio Rumore - N3			
	<table border="1"> <tr> <td>Comune</td> <td>Melendugno</td> </tr> </table>	Comune	Melendugno
	Comune	Melendugno	
	<table border="1"> <tr> <td>X (UTM 34N)</td> <td>271925 m</td> </tr> </table>	X (UTM 34N)	271925 m
	X (UTM 34N)	271925 m	
	<table border="1"> <tr> <td>Y (UTM 34N)</td> <td>4461395 m</td> </tr> </table>	Y (UTM 34N)	4461395 m
Y (UTM 34N)	4461395 m		
<table border="1"> <tr> <td>Data Sopralluogo</td> <td>11 Novembre 2015</td> </tr> </table>	Data Sopralluogo	11 Novembre 2015	
Data Sopralluogo	11 Novembre 2015		



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	58 di 68

5.2.2 Parametri Misurati

Sulla base delle disposizioni del DM 16/03/98, i parametri acustici necessari per una esaustiva caratterizzazione del clima acustico locale, e oggetto quindi della Rete di Monitoraggio, sono:

- Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), nel periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00);
- Livelli Percentili (L₁, L₅, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅, L₉₉);
- Livelli di pressione sonora massimi e minimi (L_{max}, L_{min});
- Analisi in frequenza in bande di un terzo d'ottava.

In *Box 5.3* è riportata una definizione dei parametri acustici.

Sarà inoltre effettuato il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, necessari per una corretta interpretazione dei dati di rumore registrati: temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento.

Per le specifiche tecniche dei sensori meteo si rimanda al *Paragrafo 5.2.3.1*.

Box 5.6 Parametri Acustici

Livello Continuo Equivalente di Pressione Sonora Ponderato A - Leq(A) (DPCM 01/03/1991)

È il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\int_0^T p^2(t) / p_0^2 dt \right) \right] \quad (\text{dB})$$

dove p(t) è il valore istantaneo della pressione sonora (norma I.E.C. n. 651); p₀ è il valore della pressione sonora di riferimento già citato; T è l'intervallo di tempo di integrazione;

Leq(A), T esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato.

N-esimo livello percentile (L_N)

Livello sonoro ponderato A che è superato per l'N% del tempo di misura, espresso in decibel [dB]. La definizione fa riferimento alla distribuzione statistica retrocumulata.

Gli L_N più comunemente usati nelle varie normative sono: L₁, L₁₀ (rumorosità ai livelli più elevati, approssimazione del valore massimo più ricorrente), L₅₀, L₆₇ (rumorosità medie), L₉₀, L₉₅, L₉₉ (rumorosità di fondo).

Livello di pressione sonora massimo (L_{max})

Valore massimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo selezionata.

Livello di pressione sonora minimo (L_{min})

Valore minimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo selezionata.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	59 di 68

5.2.3 Caratteristiche Tecniche della Centralina di Monitoraggio del Clima Acustico

Come anticipato nei paragrafi precedenti, il sistema di monitoraggio del clima acustico locale sarà costituito da una centralina di monitoraggio dotata di sensore meteo climatico. Inoltre, in caso di superamento della soglia alla centralina, si prevede la verifica di tipo short term del clima acustico al confine del PRT mediante fonometro mobile.

Di seguito viene riportato un esempio di centralina di monitoraggio del clima acustico (*Figura 5.2*).

Figura 5.2 Esempio di Centralina di Monitoraggio del Rumore



Per poter agevolmente controllare la centralina e verificarne il corretto funzionamento, questa sarà di tipo programmabile in remoto (via modem) e consentirà la verifica automatica della catena microfonica tramite verifica elettrica di sensibilità e la sincronizzazione tramite GPS.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	60 di 68

La centralina sarà dotata di allarmi a soglia in tempo reale per permettere le opportune azioni di mitigazione del rumore in caso di eventi eccezionali.

Per la continua efficienza della rete sarà garantita un'assistenza preventiva e correttiva in situ ed in remoto. La centralina sarà dotata di certificato di taratura emesso da un laboratorio SIT italiano certificato.

Di seguito si presentano i dettagli tecnici della soluzione proposta per quanto riguarda la centralina di acquisizione dati e il sistema periferico di acquisizione, elaborazione e gestione delle apparecchiature.

5.2.3.1 Centraline di Acquisizione Dati

Le unità di acquisizione avranno la funzionalità di un fonometro analizzatore di spettro, di una stazione meteo climatica, di un modem per la comunicazione dati ed essere protette dagli agenti atmosferici.

Di seguito vengono elencate le caratteristiche minime dei principali componenti del sistema che sarà implementato dal Progetto in fase di esercizio.

Fonometro Analizzatore di Spettro

Il fonometro analizzatore di spettro risponderà ai seguenti requisiti:

- conformità alla classe 1 secondo norme EN 60651/1994 e 60804/1994 EN 61672;
- certificato di conformità alle norme EN di cui sopra rilasciato da centro metrologico primario;
- conformità alla classe 1 per utilizzo in campo libero con direzione di riferimento del microfono a 90° rispetto all'asse della membrana microfonica (community noise);
- certificato di taratura eseguita presso la casa costruttrice, conforme al sistema internazionale di taratura;
- periodi di campionamento di almeno 100ms per tutti i parametri acustici acquisiti in contemporanea;
- rumore di fondo acustico tale da permettere misure in classe 1 a partire da 20 dB (A);
- capacità di acquisizione contemporanea dei livelli con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Peak, Short Leq (minimi, massimi e istantanei) e le bande in 1/3 di ottava da 20Hz a 20kHz;
- gamma dinamica almeno 110dB;
- pesature in frequenza: A, C, Lin (o Z);
- possibilità di analisi in frequenza parallela in tempo reale 20Hz -20000 Hz in 1/1 e 1/3 di ottava con filtri conformi alle norme EN 61260/1995 con possibilità di evidenziazione del livello minimo, medio e massimo in ogni banda.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	61 di 68

In caso di superamento della soglia (impostabile dall'utente), lo strumento acquisirà la registrazione audio in formato wav con almeno 48 kHz di campionamento per il post-processing fino a 20 kHz. Sarà possibile la registrazione in automatico per gli eventi di interesse e in parallelo alla registrazione audio sarà possibile la codifica dell'evento stesso.

Per ogni evento definito dal superamento delle soglie, la centralina invierà un avviso tramite SMS ad una lista di distribuzione predefinita.

Il sistema sarà dotato di controlli automatici, ovvero di un:

- sistema di verifica automatica della sensibilità microfonica taratura della catena microfonica con cadenza giornaliera. Il sistema dovrà segnalare gli eventi negativi e conservare lo storico dei test;
- Sistema di autotest delle principali funzioni azionabile in remoto;
- GPS integrato per la sincronizzazione degli orologi.

Per la memorizzazione locale dei dati sarà disponibile una memoria SD o USB da 32GB espandibile. Le centraline saranno dotate di un'alimentazione esterna a bassa tensione (12 V) e di un adattatore da rete elettrica 220V con possibilità di alimentazione a pannelli solari. Inoltre, le centraline saranno dotate di una batteria interna ai polimeri di litio che avrà una autonomia di almeno 24 ore nel caso in cui venga a mancare l'alimentazione.

La centralina sarà dotata di una porta Ethernet per connessione a rete locale via cavo.

Modem

Il modem avrà le seguenti caratteristiche:

- basato su tecnologia EDGE o UMTS o HSDPA o 3G o superiore che permetta alle unità di acquisizione di inviare giornalmente su un server i dati rilevati comprensivi di eventi audio. Tali dati dovranno comprendere al minimo le storie temporali degli Short Leq e gli spettri in 1/3 di ottava ad almeno 100 ms oltre eventuali eventi audio;
- sarà abilitato per l'ascolto di quanto sta accadendo in situ, tramite audio streaming;
- permetterà l'attivazione e la disattivazione dello strumento, procedere a qualsiasi tipo di configurazione dello strumento, visualizzare i dati in tempo reale, scaricare quest'ultimi in automatico e a richiesta dell'operatore.

Se fattibile, la centralina di monitoraggio, sarà cablata con cavo di rete.

Stazione Meteorologica

Al fine di validare i dati acquisiti in funzione delle condizioni meteo, la stazione sarà dotata di una centralina meteo in grado di:

- consentire la misura parallela di pressione barometrica, umidità, pioggia, temperatura, velocità e direzione del vento.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	62 di 68

- acquisire, comunque, in continuo i seguenti parametri:
 - velocità del vento tra 0 e 60 m/s
 - direzione del vento tra 0 e 360° - risoluzione 1°;
 - pressione atmosferica tra 600 e 1100 hPa - risoluzione 0.1 hPa;
 - umidità relativa tra 0 e 100% - risoluzione 0.1%;
 - temperatura tra -50°C e +60°C – risoluzione 0.1;
 - indicatore di pioggia 0.1 mm.

Protezione dagli Agenti Atmosferici

La centralina sarà alloggiata all'interno di una struttura costruita con materiali capaci di garantire protezione dagli agenti atmosferici e resistenza all'usura. La parte microfonica sarà dotata di protezione antipioggia, antivento e anti volatili.

La centralina potrà essere fissata a pali o ringhiere e sostenere il microfono in modo che, una volta fissata, possa avere il microfono ad altezze variabili tra 1,5 e 4 metri da terra ed avere un sistema anti effrazione con chiusura a chiave del box e lucchetto di fissaggio a palo o ringhiera.

5.2.3.2 Sistema Periferico di Acquisizione, Elaborazione e Gestione delle Apparecchiature

I dati saranno scaricabili via cavo o rimuovendo la SD da 32GB espandibile, oppure con gli stessi mezzi della comunicazione remota (3g, Ethernet, WiFi) come download ftp. I dati potranno essere scaricati a richiesta da un PC che abbia accesso a internet o inviati con il metodo "push" verso un client che abbia un indirizzo pubblico. I dati saranno scaricabili anche in formato originale in modo da permettere un'elaborazione degli stessi da parte dei tecnici di tutti i soggetti interessati.

I dati dovranno essere disponibili in tempo reale per verificare il corretto funzionamento della centralina.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	63 di 68

6. Procedure Gestionali Superamento Limiti e Situazioni Critiche Meteo

La rete di monitoraggio dello stato di qualità dell'aria e del clima acustico locale così come descritta nei precedenti paragrafi consente di seguire l'evoluzione di un determinato fenomeno sin dalle sue prime manifestazioni e di organizzare, preventivamente, le attività e gli interventi volti a fronteggiare adeguatamente la risposta ad una criticità.

Di seguito si presentano le procedure operative proposte per la gestione delle non conformità che verranno rilevate dalle centraline previste.

Si ricorda, come già anticipato nel Capitolo 1, che il presente documento ha per oggetto il monitoraggio in continuo delle concentrazioni al suolo dei principali inquinanti atmosferici e del rumore. Nel seguito, quando si menzionano i monitoraggi al camino, ci si riferisce alle attività, a frequenza discontinua, che non rientrano negli obiettivi del presente documento ma del progetto di Monitoraggio Ambientale relativo alla prescrizione A.31.

6.1 Sistema di allertamento nel caso di non conformità rilevate per la qualità dell'aria

Si precisa che le procedure sotto riportate si applicano solo in caso di rilevazione di inquinanti emessi e monitorati al camino (ossidi di azoto e monossido di carbonio). In caso invece di rilevamento di valori prossimi al limite per O₃, SO₂, PM₁₀ e PM_{2.5} non essendo questi inquinanti tipici di impianti a gas e quindi non monitorati, si provvederà esclusivamente ad una verifica del dato, della presenza di altre fonti di inquinamento nella zona del recettore e ad una notifica ad ARPA dei valori misurati.

In caso di condizioni emissive critiche per la qualità dell'aria della zona interessata dal Progetto sarà attivato un sistema di allerta e/o avviso criticità secondo la procedura descritta in *Figura 6.1*.

Il sistema è stato definito sulla base di un valore soglia dei parametri monitorati al raggiungimento del quale scatta il livello di allerta.

Per il monitoraggio della qualità dell'aria sono definiti i seguenti livelli soglia:

- 1° soglia: valore compreso tra il 75% del valore limite di legge e il valore limite secondo il D.Lgs 155/2010 (Sistema di preallerta - *Figura 6.1*);
- 2° soglia: superamento del valore limite di legge secondo il D.Lgs 155/2010 (Allerta 1 - *Figura 6.2*).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	64 di 68

Figura 6.1 Il Sistema di Preallerta - Emissioni in atmosfera

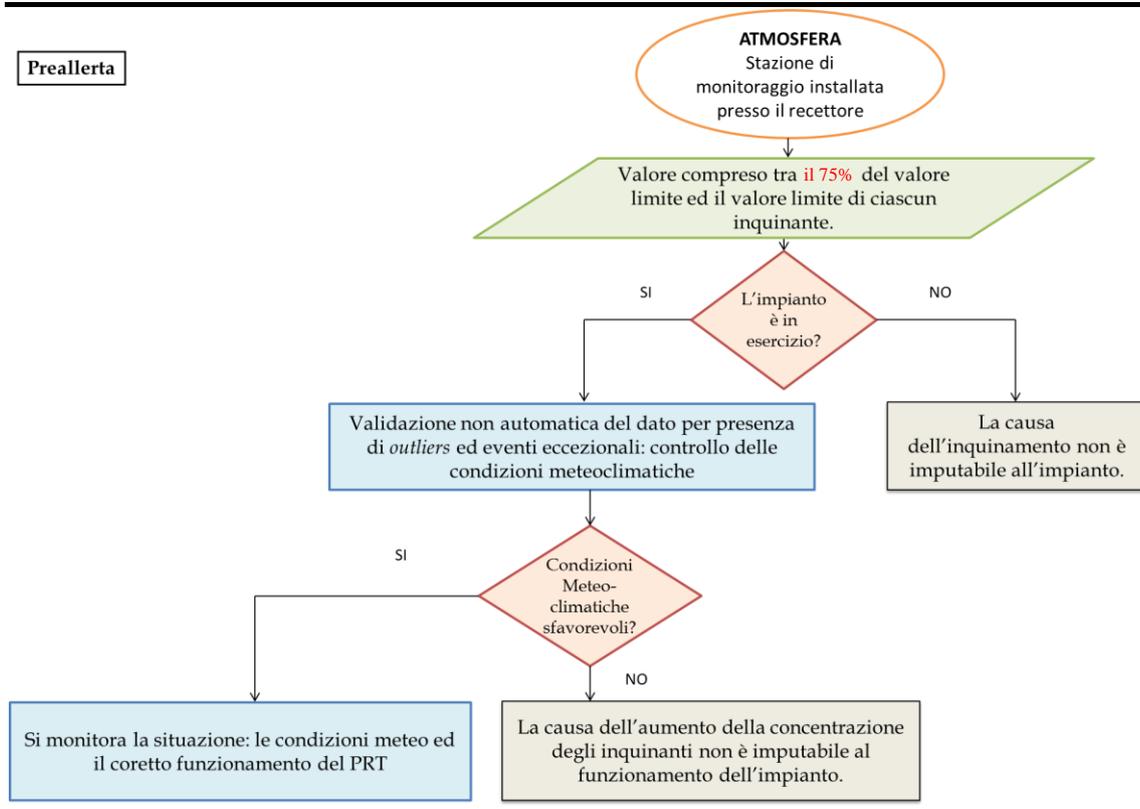
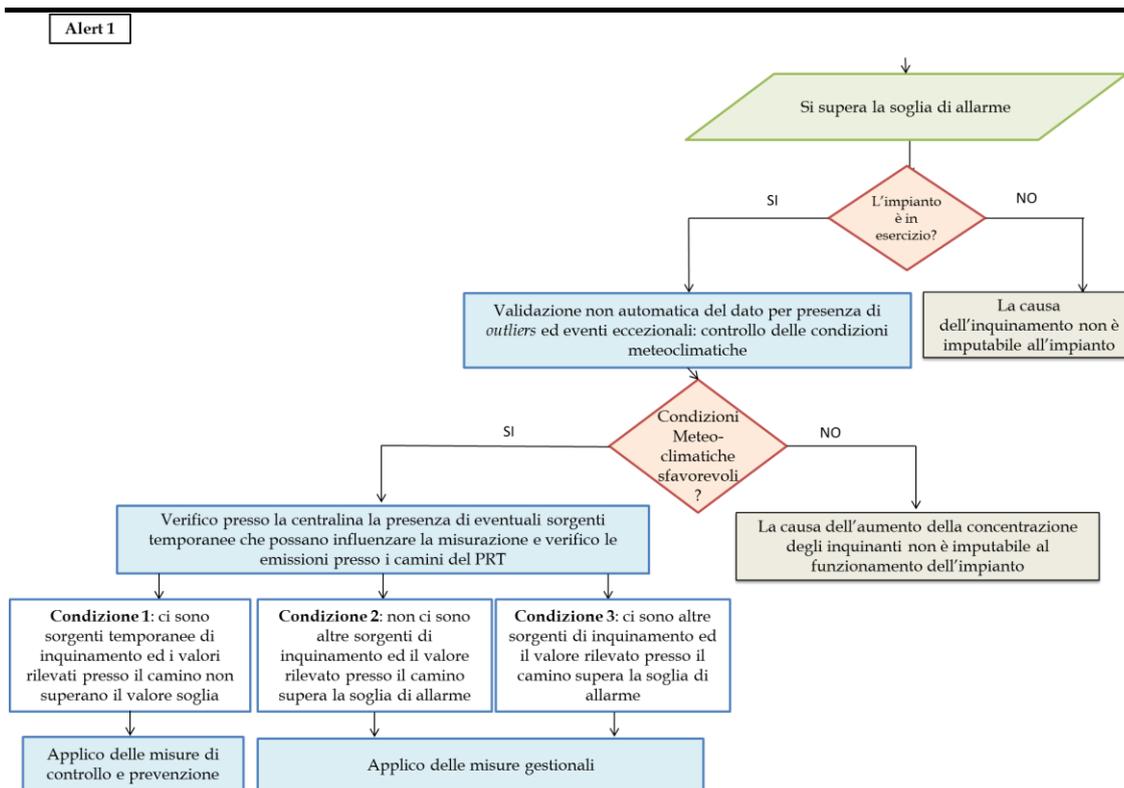


Figura 6.2 Il Sistema di Allertamento 1 - Emissioni in atmosfera



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	65 di 68

6.1.1.1 Sistema di Pre Allerta

Qualora la centralina di monitoraggio della qualità dell'aria dovesse rilevare un valore misurato di NO₂ e CO compreso tra il 75% del valore limite stabilito dalla legge ed il 99,9% di tale valore, si attiverà un avviso di preallerta (*Pre - Alert 1*).

All'attivazione di questa condizione:

- si procederà alla verifica che l'impianto sia in esercizio (le caldaie a gas funzioneranno solo per circa il 2% del tempo complessivo di funzionamento degli impianti del PRT, ovvero 160 ore/anno)
- si verificherà l'attendibilità del dato e saranno verificate le condizioni meteorologiche (come descritto nel *Paragrafo 5.1.3.2*).

Nel caso di funzionamento dell'impianto e di condizioni meteorologiche sfavorevoli, si procederà ad un controllo in continuo dell'andamento del parametro ed il corretto funzionamento degli impianti del PRT.

6.1.1.2 Sistema di Allerta 1

Qualora la centralina della qualità dell'aria dovesse rilevare un valore misurato degli inquinanti monitorati superiore al limite di legge (D.Lgs 155/2010), si attiverà un sistema di allerta 1 (*Figura 6.2*).

All'attivazione di questa condizione:

- Si procederà alla verifica che l'impianto sia effettivamente in funzione;
- Qualora in funzione, saranno verificate le condizioni meteorologiche e nel caso di condizioni avverse, ovvero direzione del vento proveniente dal PRT si verificherà la presenza di altre fonti di inquinamento presenti nella zona del recettore (per es. presenza di veicoli in sosta quali camion, trattore etc.).

A valle di questi step, si potranno verificare le seguenti tre condizioni:

- **Condizione 1**: vi è una fonte temporanea di inquinamento in prossimità della centralina e l'impianto funziona correttamente;
- **Condizione 2**: non vi è una fonte temporanea di inquinamento in prossimità della centralina e l'impianto non funziona correttamente;
- **Condizione 3**: vi è una fonte temporanea di inquinamento e l'impianto non funziona correttamente.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	66 di 68

Nel caso in cui l'impianto fosse in funzione e vi fossero condizioni meteorologiche avverse si procederà alla verifica del corretto funzionamento del PRT. La verifica sarà eseguita tempestivamente da un operatore dell'impianto che controllerà le emissioni presso i camini tramite un analizzatore portatile di gas di combustione (conforme alla EN 14181 – QAL 1). Tale strumento permetterà di misurare le emissioni in campo del monossido di carbonio (CO), degli ossidi di azoto (NO_x) e dell'ossigeno (O₂) nonché ~~dell'anidride solforosa (SO₂)~~ e dell'anidride carbonica (CO₂).

Qualora si dovesse verificare la condizione 1, saranno intraprese misure di controllo e prevenzione. Sarà effettuata una comunicazione ad Arpa in merito alla presenza di una sorgente temporanea di emissione e sarà effettuata o richiesta la rimozione della medesima.

Nel caso del verificarsi delle condizioni 2 e 3, se i valori delle concentrazioni degli inquinanti emessi dovesse superare il valore stabilito dalla legge scatterà un avviso di allarme segnalato dall'operatore stesso. In tal caso verranno applicate delle misure gestionali presso l'impianto volte a ridurre le emissioni in corso. In entrambe le situazioni essendosi verificato un superamento del valore soglia presso il camino, sarà predisposto un documento di Avviso di Criticità della Qualità dell'Aria che sarà inviato automaticamente via fax all'Autorità di Controllo (Arpa Puglia). Nel caso della condizione 3 sarà inoltre comunicato alla stessa Autorità di Controllo la presenza di una sorgente emissiva estranea in prossimità della centralina di cui sarà effettuata e/o richiesta la rimozione.

6.2 Sistema allertamento meteo

A livello nazionale, il sistema di allertamento meteo è regolato dalla Direttiva PCM del 27/02/2004, che prevede sul territorio italiano un sistema di centri, denominati Centri Funzionali, che effettuino la raccolta, il monitoraggio e la condivisione di dati meteorologici, idrogeologici e idraulici, la previsione dei fenomeni meteo e dei conseguenti effetti al suolo, il monitoraggio degli eventi.

La finalità di tale funzione è di fornire un servizio continuativo per tutti i giorni dell'anno e, se del caso, su tutto l'arco delle 24 ore giornaliere, di supporto alla protezione civile regionale per l'adozione degli stati di allerta e per la gestione dell'emergenza.

Alcune centraline saranno dotate di un sensore meteorologico in grado di rilevare i parametri fisici quali temperatura, precipitazioni, direzione e velocità del vento. Qualora le previsioni meteorologiche dovessero prevedere un peggioramento della situazione in atto tale da far ipotizzare condizioni di potenziale pericolo (venti forti, neve e ghiaccio), scatterà un avviso di Allerta Meteo.

Il documento di Allerta meteo, dopo l'opportuna validazione dei dati, sarà inviato tramite fax all'Autorità di Controllo (ARPA Puglia).

6.3 Sistema di allertamento nel caso di non conformità rilevate sul clima acustico locale

Il monitoraggio in continuo del rumore verrà eseguito presso l'impianto e presso il recettore più prossimo ad esso come descritto nel *Paragrafo 5.2*.

In caso di condizioni emissive critiche della zona sarà attivato un sistema di allerta e/o avviso criticità secondo la procedura di seguito descritta (*Figura 6.3*).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	67 di 68

L'avvio della procedura sarà determinato dall'avvenuto superamento dei limiti di legge previsti. A valle della segnalazione del superamento sarà validato il dato raccolto e sarà verificata la durata dell'evento.

A valle di questi step, si potranno verificare le seguenti tre condizioni:

- **Condizione 1**: rilevamento del superamento della soglia prevista esclusivamente presso il recettore. La segnalazione scatterà qualora si superi presso il recettore il valore di 60 dB(A) durante la notte e di 70 db(A) durante il giorno;
- **Condizione 2**: rilevamento del superamento della soglia esclusivamente presso il PRT. La segnalazione scatterà qualora si superi presso l'impianto il valore di 70 db(A) durante il giorno e/o durante la notte;
- **Condizione 3**: rilevamento del superamento della soglia presso entrambe le centraline previste dalla rete di monitoraggio. La segnalazione scatterà qualora si verifichino le due condizioni precedenti contemporaneamente.

Nel caso in cui si verifichi la condizione 1 si escluderà il contributo da parte del PRT all'aumento del valore acustico.

Nel caso delle condizioni 2 e 3, qualora il rumore dovesse essere continuo e duraturo nel tempo, si verificherà il dato e la potenziale influenza di altre fonti di inquinamento acustico temporanee presso la zona.

Qualora dovesse venir appurato il contributo dell'impianto alle variazioni del clima acustico segnalate (i.e. a causa di un malfunzionamento dell'impianto) il gestore depositerà un piano di mitigazione acustica accompagnato dalla relativa tempistica di intervento secondo quanto stabilito dalla legge.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1044	Rev. No.:	3
 ERM	Doc. Title:	Progetto della Rete di Monitoraggio	Pagina:	68 di 68

Figura 6.3 Sistema di rilevamento superamento limiti Rumore

