

Contraente: 	Progetto: METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48") , DP 75 bar N° Contratto : N° Commessa : NR/08247	Cliente:  snam rete gas
N° documento: P01395-ENV-RE-000-401	Foglio 1 di 22	Data 04-11-11

**RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA
IN SEDE DI VIA**

00	04-11-11	EMISSIONE PER INTEGRAZIONI SIA	BAGLI	CECCONI	MONTONI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO.

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:			Foglio		Rev.:				
P01395-ENV-RE-000-401			2	di	22	00			

INDICE

1	PREMESSA	3
2	STIMA DEL SOLLEVAMENTO DI POLVERI SOTTILI PRODOTTE DURANTE LA FASE DI SCOTICO	4
2.1	Stima del sollevamento di polveri sottili prodotte durante la fase di scavo	4
2.2	Stima delle polveri sottili emesse dai mezzi di cantiere	5
2.3	Stima del sollevamento di polveri dovuto al transito dei mezzi di trasporto su strade non pavimentate	7
2.4	Caratteristiche emissive sorgente areale di cantiere	10
2.5	Risultati dello studio	13
3	ELENCO ALLEGATI	19

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		3 di 22		00					

1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto con l'obiettivo di rispondere alle richieste di integrazioni sulla componente atmosfera del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (nota del 14/07/2011) per i punti 14 e 15, in seguito all'istruttoria di VIA del Metanodotto Agrigento – Piazza Armerina DN 1200 (48”).

A tale scopo, per quanto riguarda la caratterizzazione e quantificazione della fase di cantiere in termini di emissioni di inquinanti in atmosfera si è fatto riferimento agli standard della metodologia USEPA AP42 al fine di individuare lo scenario emissivo maggiormente conservativo tra le diverse attività che caratterizzano la fase di cantiere (scotico superficiale, scavo e posa delle condotte).

Inoltre, come richiesto al punto 15, sono state stimate le emissioni e la dispersione in atmosfera di PM_{2.5}, in aggiunta agli inquinanti già considerati nello SIA (NO_x e PM₁₀).

Sempre come richiesto al punto 15 sono state individuate due sorgenti aggiuntive, 27a e 27b, localizzate in tratti di *ampelodesmeto* nell'area SIC “Contrada Caprara”. Per tali sorgenti sono state simulate e mappate le concentrazioni al suolo per tutti gli inquinanti.

Durante la realizzazione del metanodotto oggetto del presente studio, le emissioni di inquinanti rilasciati durante le attività di cantiere saranno determinate dalle seguenti attività principali:

1. Sollevamento di polveri per scotico e sbancamento del materiale superficiale.
2. Sollevamento di polveri per scavo e movimentazione di terra
3. Emissione di polveri e gas esausti dai motori a combustione dei mezzi pesanti.
4. Sollevamento di polveri per transito mezzi pesanti su strada non asfaltata.

Come richiesto, per ciascuna fase che prevede l'emissioni di polveri, sarà calcolato anche il contributo emissivo in termini di PM_{2.5}.

Complessivamente per la stima delle emissioni durante la fase di cantiere sono state quindi considerate:

- le polveri sottili (PM_{2.5} e PM₁₀) prodotte durante la fase di scotico superficiale della pista;
- le polveri sottili (PM_{2.5} e PM₁₀) prodotte durante la fase di scavo della trincea per la posa della condotta;
- le polveri sottili (PM_{2.5} e PM₁₀) prodotte durante il transito dei mezzi pesanti nelle piste di cantiere
- gli inquinanti (gas esausti e polveri) emessi dai tubi di scarico di tutti i mezzi presenti in cantiere.

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		4 di 22		00					

2 STIMA DEL SOLLEVAMENTO DI POLVERI SOTTILI PRODOTTE DURANTE LA FASE DI SCOTICO

L'attività di scotico (rimozione dello strato superficiale del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene generalmente effettuata con ruspa o escavatore lungo tutta la pista di cantiere. Secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 “Heavy construction operations” dell'AP-42, tale fase produce delle emissioni di PTS con un rateo di **5.7 kg/km**. Come specificato nelle “linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”, redatte da ARPAT: *“Il fattore di emissione è assegnato per le polveri totali (PTS); per riferirsi al PM₁₀ si può cautelativamente considerare l'emissione come costituita completamente dalla frazione PM₁₀, oppure considerarla solo in parte costituita da PM₁₀. In tal caso occorre esplicitare chiaramente la percentuale di PM₁₀ considerata. In mancanza di informazioni specifiche, osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM₁₀ e PTS relativi alle altre attività oggetto del presente lavoro, si può ritenere cautelativo considerare una componente PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS.”*

Nel caso in esame, considerando la lunghezza della pista di lavoro interessata giornalmente pari a 300 m si ha un'emissione di:

- PTS: 1,71 kg/g
- PM₁₀: 1,03 kg/g

Per quanto riguarda le PM_{2.5} non ci sono stime sul fattore emissivo, di conseguenza si considera cautelativamente l'emissione di PM₁₀ come costituita completamente dalla frazione PM_{2.5}:

- PM_{2.5}: 1,03 kg/g

2.1 Stima del sollevamento di polveri sottili prodotte durante la fase di scavo

Come specificato nelle linee guida della Regione Toscana, citate precedentemente, per la fase di sbancamento o estrazione di materiale, non è presente uno specifico fattore di emissione. Perciò, per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM_{2.5}, PM₁₀) sollevato in atmosfera durante le attività di scavo e movimentazione terra si fa riferimento alla metodologia “AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2: Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles” (USEPA 2006), che permette di definire i fattori di emissione, durante l'operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli, mediante l'utilizzo delle seguente equazione empirica:

$$E = k \cdot (0,0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		5 di 22		00					

Dove:

- E = Fattore di emissione di PM (kg polveri/tonnellata materiale rimosso)
U = Velocità media del vento (Calcolata in base ai dati meteo)
M = Contenuto di umidità nel suolo (assunto pari a 1,5)
K = Fattore moltiplicativo per i diversi valori di dimensione del particolato

Fattore k				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2,5 µm
0,74	0,48	0,35	0,25	0,053

Come già effettuato per il calcolo delle PM₁₀, vista l'entità e le caratteristiche orografiche dell'area oggetto del presente studio, sono stati utilizzati tre distinti dati meteo uno rappresentativo, della prima parte del tracciato, (sorgenti 1 –10), uno della seconda parte (sorgenti 11 - 22) e uno dell'ultima parte del tracciato (sorgenti 23 –33).

La velocità media del vento (m/s), nei tre casi è pari a:

- 4.91 m/s (Dati meteo rappresentativi delle sorgenti 1 – 10)
- 5.58 m/s (Dati meteo rappresentativi delle sorgenti 11 – 22)
- 4.11 m/s (Dati meteo rappresentativi delle sorgenti 23 – 33)

Il fattore di emissione che si ottiene applicando l'equazione empirica sopra esposta è pari a, per le PM_{2.5}:

- 0,00036 kg/Ton (per le sorgenti 1 - 10)
- 0,00043 kg/Ton (per le sorgenti 11 - 22)
- 0,00029 kg/Ton (per le sorgenti 23 – 33)

Per la posa della condotta è necessario uno scavo di sezione trapezoidale (base minore = 1,6 m, base maggiore = 4,0 m, altezza = 2,9 m) e, nell'ipotesi che giornalmente si completi un tratto di linea pari a 300 m, il volume giornaliero di terreno movimentato è di circa 2.500 m³/giorno. Considerando una densità media del terreno di 1.600 kg/m³, si stima una quantità di materiale movimentato pari a 4.000 Ton/giorno.

Moltiplicando i fattori di emissione ottenuti in precedenza per le tonnellate/giorno di materiale movimentato si ottiene che giornalmente dalle attività di scavo viene sollevata una quantità di PM_{2.5} è pari a:

- 1,44 kg/giorno (per le sorgenti 1 - 10)
- 1,70 kg/giorno (per le sorgenti 11 - 22)
- 1,14kg/giorno (per le sorgenti 23 – 33)

2.2 Stima delle polveri sottili emesse dai mezzi di cantiere

Il traffico e l'attività dei veicoli pesanti e delle macchine operatrici durante la fase di cantiere determina il rilascio in atmosfera di gas e polveri, che si disperdono nell'area di interesse. La stima quantitativa delle emissioni di gas e particolato esausti dai tubi di scarico dei mezzi pesanti (autocarri, pulmino e fuoristrada) è stata condotta utilizzando i fattori di emissione contenuti nell'inventario nazionale delle emissioni, mentre per le macchine operatrici pesanti, sono stati utilizzati i fattori di emissione definiti secondo la metodologia americana definita in AQMD "Air Quality Analysis Guidance Handbook" (Handbook).

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento: P01395-ENV-RE-000-401			Foglio di 22		Rev.:				
	6		00						

Fattori di emissione mezzi terrestri - APAT - Centro Tematico Nazionale Atmosfera Clima Emissioni					
g/km*veicolo	CO	NOx	SOx	PM ₁₀	*PM _{2.5}
Autocarri	2,177	13,502	0,109	0,713	0,299
Pulmino	0,958	0,861	0,036	0,317	0,133
Fuoristrada	0,610	0,780	0,027	0,228	0,096

**Valore non presente nel database APAT, ma stimato in base a valori di letteratura*

Tab. 2.1 - Valori Fattori di Emissione Veicoli Pesanti (Autocarri, pulmino e fuoristrada) – CORINAIR.

Per la stima quantitativa delle emissioni si ipotizza che in una normale giornata di cantiere i mezzi di trasporto ed i camion percorrano un tragitto medio pari a 10 km, in questo modo è possibile stimare le quantità di massa per ciascun inquinante rilasciato in atmosfera durante la fase di cantiere.

Fattori di emissione mezzi terrestri - APAT - Centro Tematico Nazionale Atmosfera Clima Emissioni					
	CO	NOx	SOx	PM ₁₀	*PM _{2.5}
Totale kg/g	0,044	0,159	0,002	0,015	0,006

Tab. 2.2 - Emissioni di Inquinanti in Atmosfera da traffico veicolare pesante (Autocarri, pulmino e fuoristrada).

Fattori di emissione mezzi terrestri - AQMD - Anno 2010					
lb/h	2010				
	CO	NOx	SOx	PM ₁₀	*PM _{2.5}
Pala Meccanica	0,43	0,72	0,0007	0,07	0,028
Escavatore	0,53	0,84	0,0009	0,08	0,033
Trattore	0,36	0,57	0,0006	0,05	0,022
Totale lb/h	1,32	2,13	0,0022	0,2	0,083
kg/h	2010				
	CO	NOx	SOx	PM ₁₀	*PM _{2.5}
Pala Meccanica	0,19	0,33	0,0003	0,03	0,013
Escavatore	0,24	0,38	0,0004	0,04	0,015
Trattore	0,16	0,26	0,0003	0,02	0,010
Totale kg/g	12,58	19,95	0,021	1,82	0,76

**Valore non presente nel database AQMD, ma stimato in base a valori di letteratura*

Tab. 2.3 - Fattori di Emissione Macchine Operatrici Pesanti (AQMD).

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		7 di 22		00					

Occorre precisare che entrambi i database utilizzati riportano solamente i fattori emissivi per CO, NOx, SOx e PM₁₀, mentre non sono presenti i fattori emissivi per le PM_{2.5}. Quest'ultimi sono stati quindi stimati come percentuale delle PM₁₀, emesse utilizzando valori da letteratura.

In particolare sono stati utilizzati i valori dello studio pubblicato da “ScienceDirect” (Atmospheric Environment 42 (2008) 2173 – 2186), e intitolato “Size and composition of particulate emissions from motor vehicles in the Kaisermühlen-Tunnel, Vienna” (Markus Handler, Christoph Puls, Johannes Zbiral, Iain Marr, Hans Puxbaum, Andreas Limbeck). Lo studio in questione ha analizzato le emissioni di particelle di diverse dimensioni emesse dei veicoli a motore nei mesi di aprile e maggio 2005. Per un parco veicolare medio, composto per il 9,6% da veicoli pesanti sono state osservate le seguenti emissioni:

- 26 mg/veh*km per PM_{2.5},
- 62 mg/veh*km per PM₁₀,
- 129 mg/veh*km per PTS.

Tali fattori emissivi, hanno permesso di calcolare il rapporto PM_{2.5}/PM₁₀ (pari a circa 42%) e quindi stimare i fattori emissivi delle PM_{2.5} per i mezzi considerati.

Nella tabella che segue si riporta il totale giornaliero di emissioni di gas esausti e polveri dai tubi di scarico di tutti i mezzi pesanti presenti nell'area.

Emissioni Giornaliere di Gas e Polveri da Macchine Operatrici (kg/giorno)				
CO	NOx	SOx	PM ₁₀	*PM _{2.5}
12,621	20,111	0,023	1,839	0,771

Tab. 2.4 - Totale Emissione macchine operatrici pesanti e veicoli.

2.3 Stima del sollevamento di polveri dovuto al transito dei mezzi di trasporto su strade non pavimentate

Per quanto riguarda l'emissione di polveri sottili in atmosfera, dovuta alla circolazione degli automezzi su strade non pavimentate, si fa riferimento al documento “AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2: Miscellaneous Sources – Unpaved Roads” (USEPA 2006).

La quantità di particolato emesso in seguito al transito di un veicolo pesante su un tratto di strada non asfaltata (e asciutta) dipende dalle caratteristiche della strada (tipo di terreno), dalla tipologia dei veicoli e dal flusso di traffico.

La metodologia AP-42 propone la seguente equazione di stima della massa di particolato rilasciati dal transito dei mezzi pesanti all'interno del cantiere:

$$E = k \cdot \left(\frac{s}{12} \right)^a \cdot \left(\frac{W}{3} \right)^b$$

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		8 di 22		00					

dove:

- E = Fattore di Emissione specifico per i diversi valori di dimensione del particolato in miglia percorse dal mezzo;
- K = Fattore moltiplicatore per i diversi valori di dimensione del particolato, per il PM₁₀ (diametro inferiore ai 10 µm) si adotta pari a 1,5;
- S = Contenuto di silt (%), si é ipotizzato un terreno di tipo argilloso con il 8,3% di silt (valore di letteratura);
- W = Peso medio del veicolo (tonn.), assunto pari a 30 tonn (per trattori, autocarri pala meccanica e escavatore) e a 9 tonn per i mezzi di trasporto;
- A = esponente del termine (s/12), funzione della dimensione del particolato, per il PM₁₀ (diametro inferiore ai 10 µm) si adotta pari a 0,9;
- B = esponente del termine (W/3), funzione della dimensione del particolato, per il PM₁₀ (diametro inferiore ai 10 µm) si adotta pari a 0,45;

I valori delle costanti utilizzate nel caso specifico sono riportati nella tabella seguente:

Costante	Strade di cantiere		
	PM < 2,5	PM < 10	PM <30*
k (lb/VMT) [#]	0,15	1,5	4,9
a	0,9	0,9	0,7
b	0,45	0,45	0,45

* Equivalente a polveri sospese totali (TSP)

Vehicle Miles Traveled

Tab. 2.5 - Valori delle costanti, in funzione della dimensione del particolato, nel metodo USEPA AP-42.

La conversione da lb/VMT a g/km percorso, si ottiene utilizzando un fattore di conversione pari a:

$$1\text{lb/VMT} = 281.9 \text{ g/km}$$

Il fattore di emissione dei PM_{2.5} stimato risulta essere pari a:

$$E[g / km \cdot veicolo] = 0.15 \cdot \left(\frac{8.3}{12}\right)^{0.9} \cdot \left(\frac{30}{3}\right)^{0.45} \cdot 281.9 = 85.53 \text{ (per le macchine operatrici)}$$

$$E[g / km \cdot veicolo] = 0.15 \cdot \left(\frac{8.3}{12}\right)^{0.9} \cdot \left(\frac{9}{3}\right)^{0.45} \cdot 281.9 = 49.75 \text{ (per i mezzi di trasporto)}$$

Nella valutazione della quantità di polveri sottili che vengono sollevate durante il transito dei mezzi di cantiere sulle piste si procede nella differenziazione di tre contributi distinti:

1. Sollevamento di polveri determinato dal transito di 4 mezzi (2 fuoristrada, 1 autocarro e 1 pulmino) sulle piste per il trasporto di personale e del materiale in corrispondenza dell'area di attività;

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		9 di 22		00					

- Sollevamento di polveri per transito dei mezzi pesanti (5 trattori) durante la fase di trasporto delle condotte ai fini della messa in opera.
- Sollevamento di polveri per transito dei mezzi pesanti (pala ed escavatore) durante la fase di scavo.

L'emissione determinata dal contributo 1 si stima sia dovuta al transito giornaliero di 4 mezzi: 2 fuoristrada (4 ruote, 2 ton), 1 pulmino (4 ruote, 1 ton) ed 1 autocarro (6 ruote, 30 ton), per una tragitto di circa 10 km. Questo contributo emissivo, come verrà meglio chiarito in seguito, non sarà preso in considerazione nelle simulazioni modellistiche che seguono, in quanto non circoscrivibile alle sorgenti areali considerate (300 m lunghezza per 10 m larghezza). Comunque, il contributo stimato di emissione giornaliera di $PM_{2.5}$ per sollevamento di polveri dovuto al passaggio dei mezzi di trasporto, risulta pari a 1,99 kg/giorno. Tali valori sono molto conservativi, in quanto i mezzi di trasporto percorreranno principalmente strade asfaltate, che determineranno quindi un'emissione di polveri significativamente inferiore.

Il contributo 2 è invece determinato dal transito delle macchine operatrici sulla pista di lavoro, nella fattispecie si fa riferimento a 5 trattori per il trasporto e la posa delle tubazioni, i mezzi in esame sono caratterizzati da un peso di 30 ton. La lunghezza complessiva giornaliera di transito dei mezzi pesanti all'interno di ciascuna sorgente areale considerata (300 m X 10 m) è stata stimata conservativamente pari a 1 km. Applicando la formula precedente si quantifica una emissione totale di $PM_{2.5}$ sollevato dalle macchine operatrici durante la fase di posa delle tubazioni pari a 0,43 kg/giorno.

Il contributo 3 è determinato dal transito delle macchine operatrici sulla pista di lavoro durante la fase di scavo, nella fattispecie si fa riferimento all'escavatore e alla pala meccanica, i mezzi in esame sono caratterizzati da un peso di circa 30 ton. La lunghezza complessiva giornaliera di transito dei mezzi pesanti all'interno di ciascuna sorgente areale considerata (300 m x 10 m) è stata stimata conservativamente pari a 0.7 km. Applicando la formula precedente si quantifica una emissione totale di $M_{2.5}$ sollevati dalle macchine operatrici durante la fase di scavo pari a 0,12 kg/giorno

Si precisa che i tre contributi non sono da ritenersi contemporanei.

Le emissioni di polveri determinate dal transito dei mezzi sulle piste di cantiere può essere notevolmente ridotto adottando come misura di mitigazione la bagnatura delle piste durante le ore di attività e facendo viaggiare i mezzi a bassa velocità.

Da una stima estrapolata dal documento “WRAP fugitive dust Handbook” – 2006, (http://www.wrapair.org/forums/dejf/fdh/content/FDHandbook_Rev_06.pdf) risultano le seguenti efficienze delle misure di mitigazione sopra citate:

- bagnatura delle strade, almeno 2 volte al giorno 55%
- far viaggiare i mezzi a bassa velocità 44%

Si riporta di seguito la tabella 6.6, estratta dal documento sopracitato, riguardante le misure di controllo per le emissioni di PM_{10} da strade non asfaltate.

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		10 di 22		00					

Table 6-6. Control Efficiencies for Control Measures for Unpaved Roads^{36, 37}

Control measure	PM10 control efficiency	References/Comments
Limit maximum speed on unpaved roads to 25 miles per hour	44%	Assumes linear relationship between PM10 emissions and vehicle speed and an uncontrolled speed of 45 mph.
Pave unpaved roads and unpaved parking areas	99%	Based on comparison of paved road and unpaved road PM10 emission factors.
Implement watering twice a day for industrial unpaved road	55%	MRI, April 2001
Apply dust suppressant annually to unpaved parking areas	84%	CARB April 2002

Ai fini delle simulazioni effettuate non è stata conservativamente considerata nessuna efficienza di mitigazione, nonostante che i mezzi viaggino a basse velocità durante le operazioni di cantiere, e che all'occorrenza le piste di lavoro verranno bagnate.

2.4 Caratteristiche emissive sorgente areale di cantiere

Come già precedentemente citato, la fase di scotico è distinta dalla fase di scavo e da quella di posa delle tubazioni. Nelle tabelle che seguono sono riassunte le caratteristiche emissive complessive delle tre fasi, considerando tutti i contributi emissivi calcolati sia nella presente relazione, che nel SIA.

kg/h	2010				
	CO	NOx	SOx	PM10	PM2.5
Pala Meccanica	0,19	0,33	0,0003	0,03	0,013
Escavatore	0,24	0,38	0,0004	0,04	0,015
Trattore	-	-	-	-	-
Emissione da mezzi terrestri kg/g	4,35	7,10	0,01	0,65	0,27
Emissione polveri durante lo scotico kg/g	-	-	-	1,03	1,03
Emissione polveri durante transito mezzi kg/g	-	-	-	1,20	0,12
Totale emissioni fase scotico (kg/g)	4,35	7,10	0,007	2,88	1,42

Tab. 2.6 - Emissioni durante la fase di scotico (Valida per tutte le sorgenti)

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento: P01395-ENV-RE-000-401			Foglio di		Rev.:				
			11	22	00				

kg/h	2010				
	CO	NOx	SOx	PM10	PM2.5
Pala Meccanica	0.19	0.33	0.0003	0.03	0.013
Escavatore	0.24	0.38	0.0004	0.04	0.015
Trattore	-	-	-	-	-
Emissione da mezzi terrestri kg/g	4.35	7.10	0.01	0.65	0.27
Emissione polveri durante lo scavo kg/g	-	-	-	9.52	1.44
Emissione polveri durante transito mezzi kg/g				1.20	0.12
Totale emissioni fase scavo (kg/g)	4.35	7.10	0.007	11.38	1.84

Tab. 2.7 - Emissioni durante la fase di scavo (Sorgenti 1-10)

kg/h	2010				
	CO	NOx	SOx	PM10	PM2.5
Pala Meccanica	0.19	0.33	0.0003	0.03	0.013
Escavatore	0.24	0.38	0.0004	0.04	0.015
Trattore	-	-	-	-	-
Emissione da mezzi terrestri kg/g	4.35	7.10	0.01	0.65	0.27
Emissione polveri durante lo scavo kg/g	-	-	-	11.24	1.70
Emissione polveri durante transito mezzi kg/g				1.20	0.12
Totale emissioni fase scavo (kg/g)	4.35	7.10	0.007	13.09	2.10

Tab. 2.8 - Emissioni durante la fase di scavo (Sorgenti 11-22)

kg/h	2010				
	CO	NOx	SOx	PM10	PM2.5
Pala Meccanica	0.19	0.33	0.0003	0.03	0.013
Escavatore	0.24	0.38	0.0004	0.04	0.015
Trattore	-	-	-	-	-
Emissione da mezzi terrestri kg/g	4.35	7.10	0.01	0.65	0.27
Emissione polveri durante lo scavo kg/g	-	-	-	7.55	1.14
Emissione polveri durante transito mezzi kg/g				1.20	0.12
Totale emissioni fase scavo (kg/g)	4.35	7.10	0.007	9.40	1.54

Tab. 2.9 - Emissioni durante la fase di scavo (Sorgenti 23-33)

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento: P01395-ENV-RE-000-401			Foglio di		Rev.:				
			12	22	00				

kg/h	2010				
	CO	NOx	SOx	PM10	PM2.5
Pala Meccanica	-	-	-	-	-
Escavatore	-	-	-	-	-
Trattore	0.16	0.26	0.0003	0.02	0.010
Totale emissione mezzi terrestri kg/g	8.22	12.86	0.0138	1.17	0.490
Emissione polveri durante transito trattori kg/g				4.28	0.428
Totale emissioni fase posa condotte (kg/g)	8.22	12.86	0.0138	5.45	0.918

Tab. 2.10 - Emissioni durante la fase di posa delle tubazioni (Valida per tutte le sorgenti)

Si osserva come le emissioni di PM_{2.5} e di PM₁₀ in fase di scavo siano maggiori rispetto alla quantità stimata prodotta durante la fase di scotico e quella di posa delle tubazioni.

In conclusione si può affermare che tra tutte le diverse fasi del cantiere quella maggiormente gravosa dal punto di vista del rilascio di polveri in atmosfera sia rappresentata dalla fase di SCAVO.

Per quanto concerne invece l'emissione degli NOx in atmosfera la fase maggiormente critica è rappresentata dalla posa delle tubazioni in quanto le emissioni da combustione dei motori dei mezzi pesanti sono dominanti.

Poiché le due fasi non sono ovviamente simultanee, al fine della simulazione modellistica è stato considerato il valore di emissione maggiore tra le due fasi per ogni singolo inquinante.

I fattori di emissione per ogni singola sorgente sono di seguito stimati tenendo in considerazione i dati meteorologici scelti come rappresentativi per ogni singola sorgente.

Quindi i valori massimi giornalieri delle emissioni di polveri in atmosfera quantificate come PM₁₀ determinate dalle attività di cantiere è valutabile pari a:

- 13,09 kg/giorno da ripartirsi nelle 10 ore giornaliere per le sorgenti 1 - 10
- 9,40 kg/giorno da ripartirsi nelle 10 ore giornaliere per le sorgenti 11 - 22
- 5,45 kg/giorno da ripartirsi nelle 10 ore giornaliere per le sorgenti 23 - 33

I valori massimi giornalieri delle emissioni di polveri in atmosfera quantificate come PM_{2.5} determinate dalle attività di cantiere è valutabile pari a:

- 1,84 kg/giorno da ripartirsi nelle 10 ore giornaliere per le sorgenti 1 - 10
- 2,10 kg/giorno da ripartirsi nelle 10 ore giornaliere per le sorgenti 11 - 22
- 1,54 kg/giorno da ripartirsi nelle 10 ore giornaliere per le sorgenti 23 - 33

La quantità massima di NO_x emessi in atmosfera giornalmente è attribuibile alle emissioni dovute alla combustione dei motori dei mezzi di cantiere durante la fase di posa delle condotte, ed è valutabile in circa 12,86 kg/giorno da ripartirsi nelle 10 ore giornaliere.

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		13 di 22		00					

Le emissioni di polveri (PM₁₀ e PM_{2.5}) e NO_x, espresse in g/sec-m² e utilizzate nel modello di simulazione, ipotizzando una emissione giornaliera nell'arco delle 10 ore di attività di cantiere, sono:

- Fattore di Emissione Areale PM₁₀ = 1,05 x 10⁻⁴ g/sec-m² (sorgenti 1-10)
- Fattore di Emissione Areale PM₁₀ = 1,21 x 10⁻⁴ g/sec-m² (sorgenti 10 - 22)
- Fattore di Emissione Areale PM₁₀ = 8,70 x 10⁻⁵ g/sec-m² (sorgenti 23 – 33)
- Fattore di Emissione Areale PM_{2.5} = 1,70 x 10⁻⁵ g/sec-m² (sorgenti 1-10)
- Fattore di Emissione Areale PM_{2.5} = 1,941 x 10⁻⁵ g/sec-m² (sorgenti 10 - 22)
- Fattore di Emissione Areale PM_{2.5} = 1,42 x 10⁻⁵ g/sec-m² (sorgenti 23 – 33)
- Fattore di Emissione Areale per NO_x = 1,19 x 10⁻⁴ g/sec-m²

2.5 Risultati dello studio

Come richiesto dalle integrazioni nei punti 14 e 15, le simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti in atmosfera sono state condotte anche per le PM_{2.5}, utilizzando come fattori di emissione quelli che si ottengono dalla somma delle attività emissive che caratterizzano la fase di scavo, ovvero:

- sollevamento di polveri per movimentazione terra,
- transito di mezzi su strade non asfaltate
- emissione come inquinanti dagli scarichi dei mezzi presenti in cantiere

Le emissioni totali sono quantificate i:

- 1,84 kg/giorno (per le sorgenti 1-10),
- 2,10 kg/giorno (per le sorgenti 11-22) ,
- 1,54 kg/giorno (per le sorgenti 22 - 33).

Le simulazioni modellistiche sono state condotte utilizzando ipotesi conservative tra cui:

- Assenza di fenomeni di deposizione secca ed umida;
- Fattori di emissione stimati ipotizzando una attività continua di durata pari a 10 h;
- Fattori di emissione costanti, ipotizzando che nelle 10 ore avvenga sempre la fase maggiormente impattante;
- Presenza di orografia non pianeggiante.

Oltre alle 36 sorgenti emissive individuate nello SIA (localizzate nelle immediate vicinanze dei recettori sensibili individuati) sono state aggiunte due sorgenti (S27a, S27b) nel tratto di metanodotto che attraversa il SIC (Contrada Caprara), in corrispondenza dei tratti di ampelodesmeto presenti.

Nelle figure dell'**Allegato 2** si riporta l'inquadramento territoriale dei tratti oggetto delle simulazioni modellistiche, in particolare essi sono rispettivamente localizzati in:

- 27a. Tratto in pendenza, posto presso la località “Sorgente Giorgio” tra le quote di 535 m s.l.m. e 605 m s.l.m. (km 62 circa del metanodotto);
- 27b. Tratto in leggera pendenza, posto nelle vicinanze della località “Monte Cane”, tra le quote di 620 m s.l.m. e 605 m s.l.m. (km 62 circa del metanodotto);

I risultati delle simulazioni di PM_{2.5}, PM₁₀ e NO_x per le 38 sorgenti individuate, sono riportati nelle mappe in **Allegato 1**.

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		14	di	22	00				

Dato il carattere temporaneo delle attività di cantiere, verranno presentati principalmente i risultati inerenti le medie di breve termine.

Tuttavia, come richiesto, sono stati stimati in corrispondenza dei recettori anche i valori di concentrazione su media annuale per tutti gli inquinanti oggetto dello studio: PM₁₀, PM_{2,5} ed NO_x. Le medie annuali sono state ottenute presupponendo la presenza fissa del cantiere per 10 ore al giorno, per tutto l'anno. **Tale assunzione è da ritenersi assurda, giacchè non è assolutamente possibile che la fase di scavo (per le polveri) o quella di posa (per NO_x) si protragga per un anno intero in un tratto di appena 300 m.**

Le mappe delle curve di iso-concentrazione al suolo per gli inquinanti in oggetto sono quindi rappresentate unicamente per le medie a breve termine ovvero su base oraria (NO_x) e su media giornaliera (PM₁₀, PM_{2,5}).

Si osserva che per le PM_{2,5} si rappresenta la mappa delle concentrazioni massime su media giornaliera anche se il limite di legge fissa un valore limite basato sulla media annuale.

Per i risultati e le relative mappe delle medie giornaliere ed orarie per PM₁₀ ed NO₂ si fa riferimento a quanto già presentato nel SIA (mappe del del 90,41-esimo percentile del valore massimo su media giornaliera del PM₁₀ e del 99,794-esimo percentile del valore massimo su media oraria degli NO₂).

Per le due sorgenti aggiuntive 27a e 27b, localizzate in zona di tutela naturalistica (tratti di *ampelodesmeto* nell'area SIC "Contrada Caprara"), sono state simulate e mappate le concentrazioni al suolo su media annua per tutti gli inquinanti.

Analizzando i risultati per le sorgenti 27a e 27b simulate, si osserva come l'andamento spaziale delle concentrazioni presentano una certa variabilità in funzione del sito in cui è localizzata la sorgente areale. Infatti la localizzazione delle sorgenti influisce sia sull'orografia dell'area investigata, sia sui dati meteorologici utilizzati.

Per quanto riguarda il PM₁₀, il limite di legge giornaliero fissato dal D.Lgs 155/2010 risulta essere pari a 50 µg/m³ e non può essere superato per più di 35 volte all'anno, il che corrisponde ad un valore limite pari al 90,41-esimo percentile del valore massimo su media giornaliera.

Tramite il modello CALPUFF è stato possibile calcolare il 90,41-esimo percentile delle concentrazioni massime su media giornaliera e rappresentarne la distribuzione spaziale nell'intorno della sorgente.

Si può notare come il limite giornaliero di 50 µg/m³ per le sorgenti 27a e 27b non venga superato.

Le simulazioni condotte per le sorgenti 27a e 27b, nelle quali è stata calcolata anche la concentrazione annuale di PM₁₀, mostrano che **nonostante le ipotesi conservative, i valori massimi su media annuale non superano i limiti di legge** (definiti dal D.Lgs 155/2010 pari a 40 µg/m³).

Per tutte le rimanenti sorgenti, è stato riportato il valore simulato al recettore di PM₁₀ annuale, che risulta essere sempre nettamente inferiore ai limiti di legge.

Come precedentemente precisato il D.Lgs 155/2010 fissa per le PM_{2,5} un valore limite annuale di 25 µg/m³ (da raggiungere entro il 1 gennaio 2015). Tramite il modello

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		15	di	22	00				

CALPUFF sono state calcolate sia le concentrazioni massime su media giornaliera (ritenute più significative della media annuale in quanto la sorgente emissiva ha durata temporale limitata), sia la concentrazione media annuale.

Per tutte le sorgenti simulate è stata rappresentata graficamente solamente la distribuzione spaziale della concentrazione massima su media giornaliera, ad eccezione delle sorgenti 27a e 27b, per le quali invece si è deciso di mappare anche la distribuzione della concentrazione media annuale nell'intorno della sorgente.

Da un'analisi dei valori massimi, si può notare che per la maggior parte delle sorgenti considerate, i valori massimi della media giornaliera, sono già inferiori ai limiti di legge annuali ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), e che i valori medi annuali calcolati ai recettori sono sempre nettamente inferiori al già citato limite di legge.

Le simulazioni condotte per le sorgenti 27a e 27b mostrano un valore massimo della concentrazione media annuale pari a, rispettivamente, circa $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e circa $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, confermando il fatto che le concentrazioni sono significativamente inferiori al valore limite.

Per quanto concerne gli NO_2 , il limite di legge orario fissato dal D.Lgs 155/2010 risulta essere pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e non può essere superato per più di 18 volte in un anno, il che corrisponde ad un valore limite pari al 99,794-esimo percentile del valore massimo su media oraria. **I valori massimi orari calcolati ai recettori individuati non superano mai i limiti di legge, mentre i valori massimi orari assoluti risultano maggiori di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, per le sorgenti 27a e 27b ma in corrispondenza dell'asse di scavo.**

Le simulazioni condotte per le sorgenti 27a e 27b, nelle quali è stata calcolata anche la concentrazione annuale di NO_2 , mostrano che nonostante le ipotesi conservative, i valori massimi su media annuale non superano i limiti di legge (definiti dal D.Lgs 155/2010 pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Solamente nella sorgente 27a si ha un minimo superamento dei $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (livello critico per la protezione della vegetazione per gli NO_x); ma occorre precisare che l'area di superamento di questo valore è totalmente ristretta all'asse di scavo (infatti risulta scarsamente visibile nelle mappe dell'Allegato 1) e che le ipotesi di simulazione sono profondamente conservative (ipotesi di emissione su tutto l'anno, invece di poche ore all'anno).

Per tutte le rimanenti sorgenti, è stato riportato il valore simulato al recettore di NO_x annuale, che risulta essere sempre nettamente inferiore ai limiti di legge.

Nella tabella seguente son riportati i valori di concentrazione di $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} e NO_2 per tutti i recettori sensibili individuati.

Si può notare quindi che in nessun recettore si ha il superamento dei limiti normativi, e che nelle aree di tutela naturalistica non sussistono particolari criticità.

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar

RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA

N° Documento:	Foglio	Rev.:	
P01395-ENV-RE-000-401	16 di 22	00	

Sorgente	N. del Recettore	Concentrazione NO2 (µg/m³)		Concentrazione PM ₁₀ (µg/m³)		Concentrazione PM2.5 (µg/m3)		Distanza indicativa dalla sorgente
		99,8-esimo percentile. Conc. Max. oraria	Concentrazione Max Media Annuale	90,4-esimo percentile Conc. Max. giornaliera	Concentrazione Max Media Annuale	Concentrazione Max. giornaliera	Concentrazione Max Media Annuale	m
1	1	46,50	0,87	2,73	0,77	1,77	0,12	100
2	2	96,79	6,07	10,91	5,37	4,57	0,87	50
3	3	148,13	9,69	1,38	8,57	6,24	1,38	45
4	4	139,69	8,52	13,54	7,54	5,73	1,22	20
5	5	115,33	6,87	12,25	6,08	4,72	0,98	65
6	6	103,42	5,20	11,14	4,60	4,95	0,74	75
7	7	117,75	2,74	8,35	2,42	2,95	0,39	17
8	8	110,17	2,66	7,82	2,36	4,15	0,38	45
9	9	133,16	9,34	15,22	8,27	5,55	1,33	45
10	10	134,84	5,88	10,84	5,20	5,87	0,84	90
11	11	53,95	2,46	5,69	2,51	3,31	0,40	100
12a	12a	102,71	7,22	14,01	7,35	6,48	1,18	35
12b	12b	117,92	4,65	14,16	4,74	5,40	0,76	40
12c	12c	140,27	9,34	16,86	9,51	6,87	1,52	30
12d	12d	181,56	13,71	23,71	13,96	9,48	2,24	20
13	13	188,40	8,79	17,81	8,95	8,81	1,43	55
14	14	62,41	1,75	6,31	1,78	3,31	0,28	50
15	15	83,95	2,53	8,71	2,58	3,53	0,41	45
16	16	107,28	5,36	11,32	5,46	6,85	0,87	70
17	17	61,07	1,70	5,83	1,73	2,37	0,28	60
18	18	147,54	7,78	14,57	7,92	7,50	1,27	60
19	19	130,27	10,55	17,96	10,74	7,69	1,72	20

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:			Foglio		Rev.:				
P01395-ENV-RE-000-401			17	di	22	00			

Sorgente	N. del Recettore	Concentrazione NO ₂ (µg/m ³)		Concentrazione PM ₁₀ (µg/m ³)		Concentrazione PM _{2.5} (µg/m ³)		Distanza indicativa dalla sorgente
		99,8-esimo percentile. Conc. Max. oraria	Concentrazione Max Media Annuale	90,4-esimo percentile Conc. Max. giornaliera	Concentrazione Max Media Annuale	Concentrazione Max. giornaliera	Concentrazione Max Media Annuale	m
20	20	179,70	10,67	19,51	10,86	12,06	1,74	30
21	21	103,70	3,63	9,13	3,69	4,11	0,59	65
22	22	139,43	7,23	14,70	7,36	8,43	1,18	50
23	23	131,00	7,57	10,80	5,53	4,49	0,90	50
24	24	144,22	11,95	14,91	8,74	4,59	1,43	35
25	25	100,53	5,36	7,79	3,92	4,59	0,64	25
26	26	112,49	7,23	9,49	5,29	4,28	0,86	80
27	27	73,45	1,80	4,42	1,32	2,69	0,22	60
27a	27a	63,29	2,41	3,99	1,76	2,56	0,29	150
28	28	183,34	11,56	14,68	8,45	6,04	1,38	60
29	29	175,40	5,99	12,90	4,38	7,74	0,72	20
30	30	176,82	10,48	15,87	7,66	5,11	1,25	30
31	31	196,02	10,05	13,23	7,35	5,68	1,20	70
32	32	90,57	5,91	8,11	4,32	3,29	0,71	65
33	33	112,38	2,56	6,56	1,87	4,18	0,31	50

Tab. 2.11 - Valori di concentrazione di PM_{2,5}, PM₁₀ e NO₂ per i recettori sensibili interessati dai valori massimi di concentrazione.

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento: P01395-ENV-RE-000-401			Foglio di		Rev.:				
			18	22	00				

Per le sorgenti 27a e 27b si riportano i valori massimi rilevati nell'area di studio:

Sorgente	Concentrazione NO ₂ (µg/m ³)		Concentrazione PM ₁₀ (µg/m ³)		Concentrazione PM _{2,5} (µg/m ³)	
	99,8-esimo percentile, Conc, Max, oraria	Concentrazione Max Annuale	90,4-esimo percentile Conc, Max, giornaliera	Concentrazione Max Annuale	Concentrazione Max, giornaliera	Concentrazione Max Annuale
27a	497,62	30,08	42,41	22,52	14,63	3,68
27b	466,65	24,86	41,76	18,18	16,68	2,97

Tab. 2.12 - Valori massimi assoluti di concentrazione di PM_{2,5}, PM₁₀ e NO₂ calcolati nell'area di studio per le sorgenti 27a e 27b,

Si nota che solamente i valori orari di NO₂ risultano essere superiori ai limiti di legge, ma già a 30 – 50 m dall'asse di scavo.

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		19	di	22	00				

3 ELENCO ALLEGATI

- ALLEGATO 1 - MAPPE DELLE DISPERSIONI DI INQUINANTI**
Media giornaliera PM_{2,5} per tutte le sorgenti
Media oraria NO₂ (sorgenti 27a e 27b)
Media annuale NO₂ (sorgenti 27a e 27b)
Media giornaliera PM₁₀ (sorgenti 27a e 27b)
- ALLEGATO 2 - LOCALIZZAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE 27a E 27b**

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		20	di	22	00				

ALLEGATO 1

Mappe delle dispersioni di inquinanti

Media giornaliera PM_{2,5} per tutte le sorgenti

Media oraria NO₂ (sorgenti 27a e 27b)

Media annuale NO₂ (sorgenti 27a e 27b)

Media giornaliera PM₁₀ (sorgenti 27a e 27b)

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar									
RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA									
N° Documento:		Foglio		Rev.:					
P01395-ENV-RE-000-401		21 di 22		00					

ALLEGATO 2

Localizzazione delle sorgenti emissive 27a e 27b

METANODOTTO AGRIGENTO – PIAZZA ARMERINA DN 1200 (48”), P 75 bar

RISPOSTA ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA IN SEDE DI VIA

N° Documento:

P01395-ENV-RE-000-401

Foglio

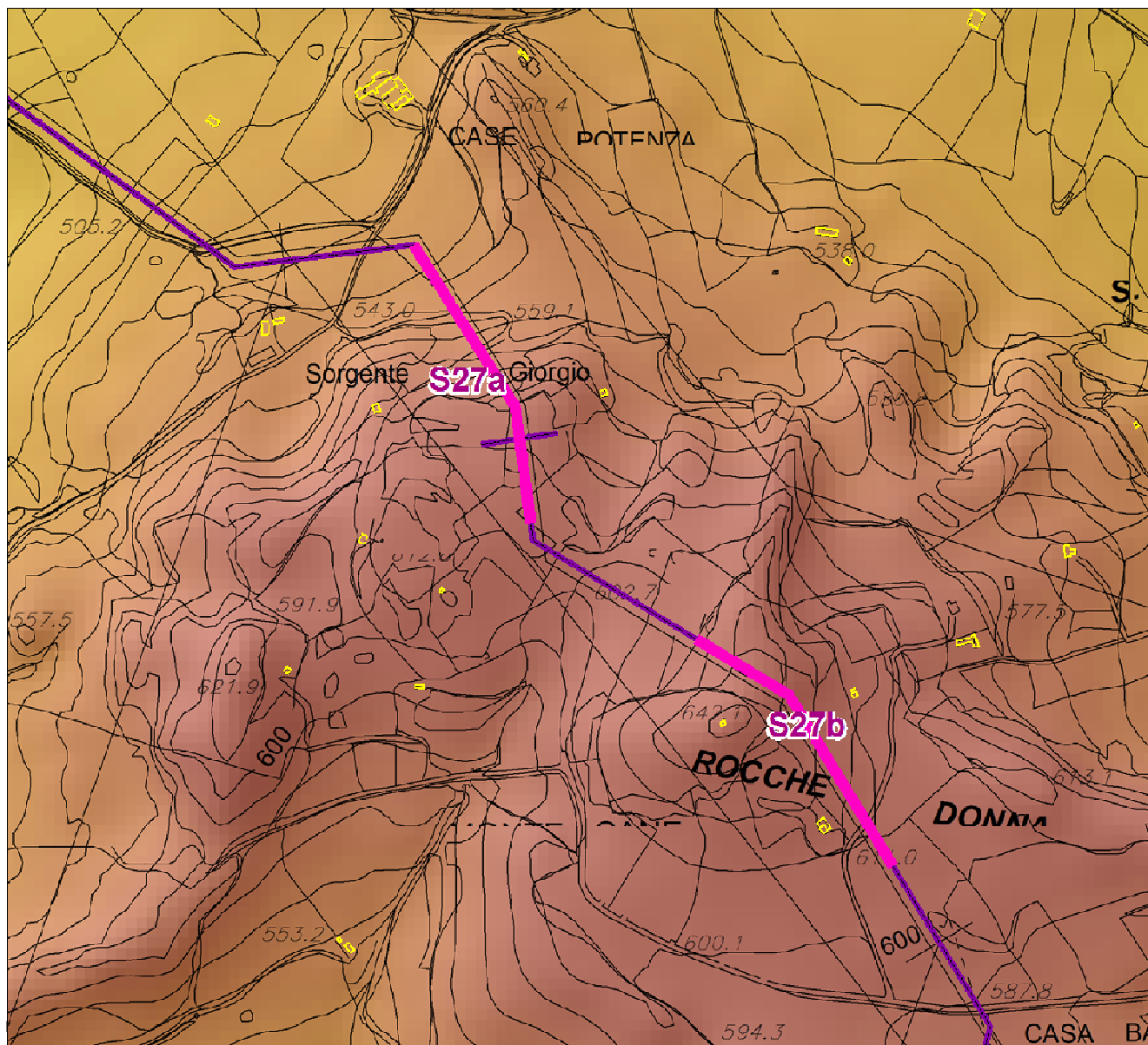
22

di

22

Rev.:

00



Legenda

-  Edifici
-  Sorgenti Areali
-  Metanodotto

DTM

Value

