

Contraente: 	Progetto: TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI		Cliente: 
	N° Contratto : N° Commessa :		
N° documento: P19IT03841-ENV-RE-004-003	Foglio di 22	Data 24-10-2019	GN19079 -C04-HSE-A-SP-003

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA



REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO
C1	24-10-2019	RIEMMISSIONE PER COMMENTI	SENI	PORTAVIA	PIROZZI
C0	01-10-2019	EMISSIONE PER PERMESSI	SENI	PORTAVIA	PIROZZI

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI						
STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	C0	C1			Company doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003	Sheet 2 of 22				GN19079 -C04-HSE-A-SP-003	

INDICE

1	AREA DI INDAGINE	3
	1.1 Localizzazione dell'impianto GNL	3
2	QUALITÀ DELL'ARIA	4
3	STIMA DELLE EMISSIONI	8
	3.1 Spostamento delle autocisterne	8
	3.2 Fattori di Emissione	8
4	MODELLISTICA DI DISPERSIONE	10
	4.1 Approccio metodologico	10
	4.1.1 Criteri che concorrono alla scelta del modello	10
	4.2 CALPUFF MODEL SYSTEM: descrizione modello	12
5	IMPOSTAZIONI DEL MODELLO	14
	5.1 CALPUFF MODEL SYSTEM: impostazioni modello	14
6	RISULTATI	16
	6.1 Recettori puntuali	17
	6.2 Mappe di isoconcentrazione	18
7	CONCLUSIONI	22

**TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI**

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003

Rev.: ~~C0~~

C1

Sheet 3 of 22

Company doc. no.:

GN19079 -C04-HSE-A-SP-003

1 AREA DI INDAGINE

1.1 Localizzazione dell'impianto GNL

L'impianto GNL Italia di SNAM è localizzato sulla SS530 nei chilometri successivi all'abitato urbano di Fezzano in direzione SUD in Località Panigaglia, 19025 Fezzano, Porto Venere, nel Golfo di La Spezia.



Figura 1 localizzazione dell'impianto GNL Italia di La Spezia.

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003

Rev.: ~~C0~~ C1
Sheet 4 of 22

Company doc. no.:
GN19079 -C04-HSE-A-SP-003

2 QUALITÀ DELL'ARIA

Per quanto riguarda il monitoraggio della qualità dell'aria la Regione Liguria ha approvato nel 2006 il "Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra". Il piano prevede una zonizzazione effettuata ai sensi del DM 60/02 con riferimento: alla superficie e popolazione esposta; alle fonti emittenti presenti; alla qualità dell'aria stimata o misurata; ai risultati dell'analisi delle tendenze.

La Regione Liguria con d.G.R n. 44 del 24 gennaio 2014 ha adottato, secondo quanto disposto dal d.lgs. 155/2010, la nuova zonizzazione del territorio regionale attinente alla protezione della salute e ha classificato le zone facendo riferimento a ciascun inquinante in base alle soglie di valutazione previste all'allegato 2 del citato decreto. La nuova zonizzazione ha sostituito le precedenti di cui alle d.G.R. n. 1175 del 07 ottobre 2005 e n. 946 del 03 agosto 2007.

In questo documento il Comune di Porto Venere rientra all'interno della zona IT0713 "Spezzino" che comprende oltre al capoluogo i Comuni della piana del Magra che subiscono la pressione di fonti puntuali (centrale termoelettrica), tessuto urbano, vie di comunicazione e porti (commerciale e militare). In conclusione, il Comune è stato zonizzato all'interno dell'area "spezzino" per i parametri biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), benzene (C₆H₆) e monossido di carbonio (CO).

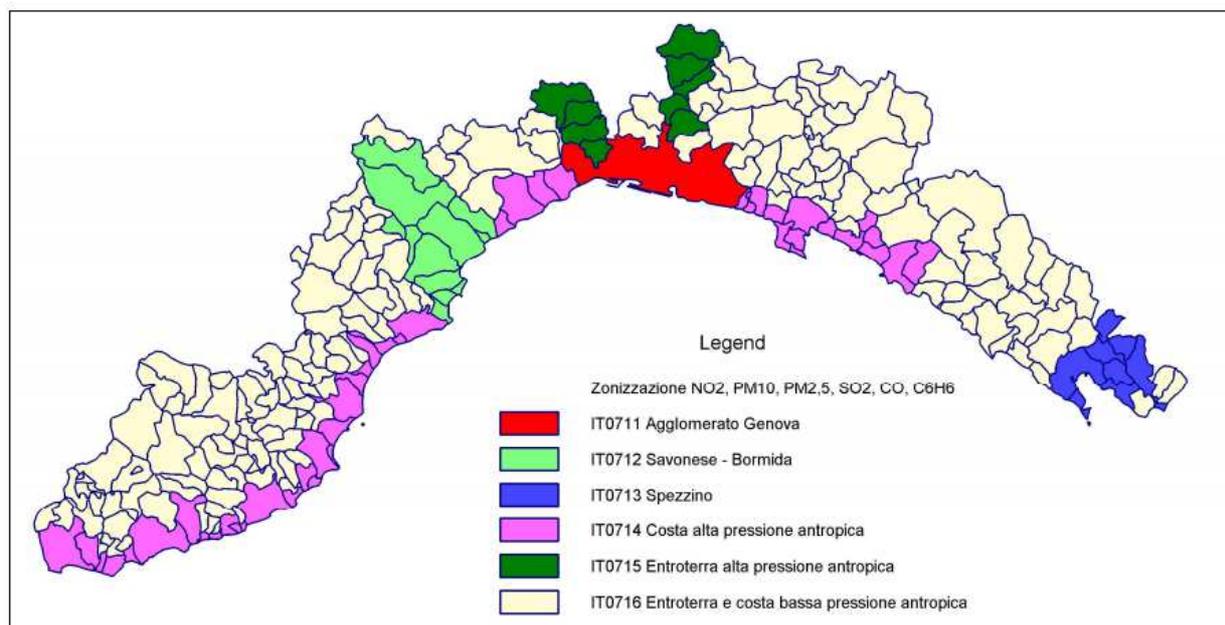


Figura 2 Zonizzazione di qualità dell'aria (fonte ARPAL)

**TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI**

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003

Rev.: ~~C0~~ C1
Sheet 5 of 22

Company doc. no.:
GN19079 -C04-HSE-A-SP-003

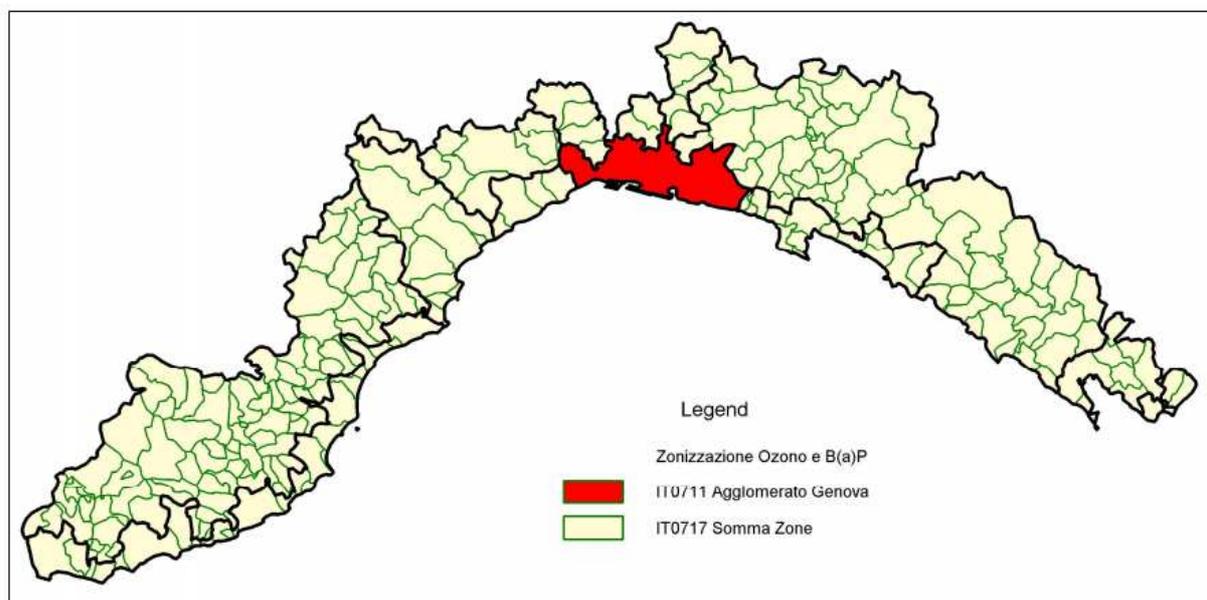


Figura 3 Zonizzazione di qualità dell'aria (fonte ARPAL)

Classificazione delle zone di qualità dell'aria per NO2, SO2, PM10, PM2.5, CO, C6H6

ZONA		NO2 media oraria	NO2 media annuale	SO2 media giornaliera	PM10 media annuale	PM10 media giornaliera	PM2.5 media annuale	CO media mobile su 8 ore	C6H6 media annuale
IT0711	Agglomerato Genova	UAT	UAT	LAT	UAT	UAT	UAT_SA	UAT_SA	UAT
IT0712	Savonese - Bormida	UAT	UAT	LAT	UAT-LAT	UAT	UAT	LAT	UAT_LAT
IT0713	Spezzino	UAT-LAT	UAT	LAT	UAT-LAT	UAT	UAT-LAT	LAT	UAT_LAT_SA
IT0714	Costa con alta pressione antropica	UAT-LAT	UAT	LAT	UAT-LAT_SA	UAT_SA	UAT_SA	LAT	UAT
IT0715	Entroterra genovese con alta pressione antropica	UAT	UAT	LAT	UAT-LAT_SA	UAT_SA	UAT_SA	LAT	UAT_LAT
IT0716	Entroterra e Costa con bassa pressione antropica	LAT	LAT	LAT_SA	LAT	LAT	LAT_SA	LAT	LAT

Figura 4 Classificazione delle zone di qualità dell'aria (fonte ARPAL)

La gestione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presente in Provincia della Spezia è affidata ad ARPAL secondo quanto indicato nella Convenzione firmata in data 28/12/15 tra ENEL Produzione Spa, Provincia della Spezia, Comune della Spezia ed ARPAL e nei successivi aggiornamenti.

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003

Rev.: ~~C0~~ C1
Sheet 6 of 22

Company doc. no.:
GN19079 -C04-HSE-A-SP-003

Nella mappa sottostante sono indicate in verde le postazioni di misura fisse presenti sul territorio spezzino, in particolare vengono indicate quelle limitrofe al Comune di Porto Venere



Figura 5 Posizionamento centraline di misura fisse (fonte Arpal) utilizzate per la caratterizzazione della QA.

Nella Provincia di La Spezia sono presenti diverse centraline fisse per il monitoraggio dell'aria afferenti alla rete regionale di ARPA Liguria. Nel presente studio si considerano due stazioni considerate di riferimento:

- la stazione di "Le Grazie" nel comune di Porto Venere, che misura di NO₂, PM₁₀, CO e C₆H₆.
- la stazione di Piazza Saint Bon nel comune di La Spezia, che misura di SO₂, NO₂.

Nella figura 5 la localizzazione delle stazioni sopra citate.

**TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI**

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.: P19IT03841-ENV-RE-004-003	Rev.: C0 C1	Sheet 7 of 22	Company doc. no.: GN19079 -C04-HSE-A-SP-003
--	------------------------	---------------	--

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	C ₆ H ₆	CO
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	--	--	X
	Parco Acquasola - Genova (GE)	U. F.	X	X	--	--	--	--
	Multedo Ronchi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	--	X
	Europa - via S. Martino - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Via Pastorino Bolzaneto - Genova (GE)	U. T.	--	X	--	--	--	X
	C.so Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.	--	X	--	--	X	--
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.	X	X	X	--	X	--
	Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)	U. I.	X	--	--	--	X	--
IT0712	Località Farina - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	--	X	X	X	--	--
	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	X	X	X	X	X	--
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	X	X	X	X	X	--
	Via Nazionale - Carcare (SV)	S. I./T	X	X	X	--	--	X
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. I./F	X	X	X	X	X	--
	Corso Ricci - Savona (SV)	U. T.	--	X	X	--	X	X
	Via San Lorenzo - Savona (SV)	U. T.	--	--	X	X	--	--
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. I/T	X	X	X	X	X	--
Albisola Superiore (SV)	U.T.					X	X	
IT0713	Scuola Elementare - Bolano (SP)	R. F.	X	X	--	--	--	--
	San Venerio - La Spezia (SP)	S. I.	X	X	--	--	--	--
	Chiodo Amendola - La Spezia (SP)	U. T.	--	X	X	--	--	--
	San Cipriano Libertà - La Spezia (SP)	U. T.	X	X	X	X	--	X
	Maggiolina - La Spezia (SP)	U. F.	X	X	X	X	--	--
	Fossamastra - La Spezia (SP)	U. I.	X	X	X	X	--	--
	Chiappa - La Spezia (SP)	S. F.	--	X	--	--	--	--
	Piazza Saint Bon - La Spezia (SP)	U. T.	--	X	X	--	X	X
	Le Grazie - Portovenere (SP)	S. I.	X	X	--	--	--	--
	Raccordo autostrada - S. Stefano Magra (SP)	S. T.	X	X	X	--	--	--
Largo Pertini - Sarzana (SP)	U. T.	--	X	X	--	--	X	

Figura 6 Stazioni di misura fisse (fonte Arpal)

Tabella 1 dati qualità dell'aria stato ambiente – medie annuali - 2017

	NO2	Benzene	CO	PM10
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Piazza Saint Bon	33	1,9	n.a.	19
Le Grazie	16	n.a.	n.a.	18

Tabella 2 dati qualità dell'aria stato ambiente – massimi giorno e orari - 2017

	NO2	Benzene	CO	PM10
	massimo medie orarie [µg/m ³]	massimo medie orarie [µg/m ³]	massimo medie orarie [mg/m ³]	massimo medie giorno [µg/m ³]
Piazza Saint Bon	158	n.a.	1,5	46
Le Grazie	114	n.a.	n.a.	43

3 STIMA DELLE EMISSIONI

3.1 Spostamento delle autocisterne

Il presente progetto riguarda la realizzazione di 4 baie di carico del GNL per autocisterne. Si stima che la caricazione di 4 camion impieghi circa 1,5 h. Il traffico indotto da mezzi all'interno del terminale GNL di Panigaglia prevede l'arrivo delle autocisterne tramite chiatta via mare via mare, provenienti dal porto di La Spezia.

Ai fini del presente studio, si è ipotizzato l'arrivo di 28 camion al giorno nell'arco di 16 ore lavorative (6-22).



Tracciato interno dei camion (---)

Figura 7 tratto di strada considerato nella simulazione modellistica.

3.2 Fattori di Emissione

I fattori di emissione utilizzati per le simulazioni sono stati acquisiti dalla banca dati nazionale di ISPRA SINANET [<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>] dal file fe2017.xls dove sono contenuti i fattori di emissione per tipologia di veicolo e inquinante. Sulla base delle informazioni disponibili si sono desunti i seguenti fattori di emissione in coerenza con le valutazioni del traffico indotto relativamente al transito dei veicoli pesanti.

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI						
STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA						
Engineering doc. no.: P19IT03841-ENV-RE-004-003	Rev.: C0	C1				Company doc. no.: GN19079 -C04-HSE-A-SP-003
Sheet 9 of 22						

Tabella 3 fattori di emissione per tipologia di veicolo e parametro estratti da FE2017.xlsx di SINANET ISPRA.

Tipologia di Veicolo Parametro	CO g/veic*km	NOx g/veic*km	Benzene mg/veic*km	PM10 g/veic*km
Veicoli pesanti	1.1570	4.2974	0.1139	0.1861

Sulla base di quanto ipotizzato al § 3.1, si prevede un traffico indotto valutato in 3,5 veic/h considerando che il tratto considerato nella simulazione è pari a circa 1,2 km lineari le emissioni totali sono valutate moltiplicando il fattore di emissione per il numero di veicoli e per il tragitto considerato.

Tabella 4 emissione orarie da traffico indotto nel dominio di calcolo.

Tipologia di Veicolo Parametro	CO mg/ora	NOx mg/ora	Benzene mg/ora	PM10 mg/ora
Veicoli pesanti	4.859	18.049	0.478	0.782

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI						
STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA						
Engineering doc. no.: P19IT03841-ENV-RE-004-003	Rev.: C0 C1					Company doc. no.: GN19079 -C04-HSE-A-SP-003
		Sheet 10 of 22				

4 MODELLISTICA DI DISPERSIONE

4.1 Approccio metodologico

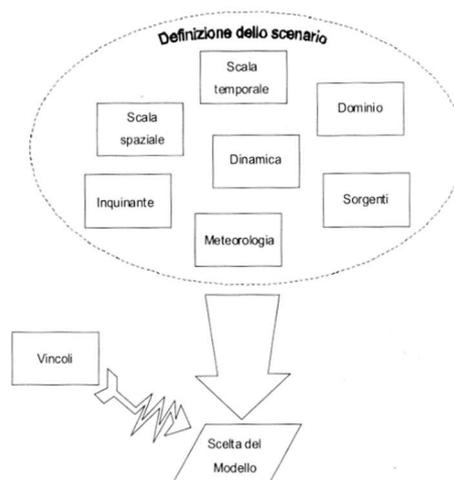
Quando gas o particelle vengono immessi in atmosfera si disperdono per opera del moto caotico dell'aria; tale fenomeno è noto come diffusione turbolenta. Scopo dello studio del comportamento degli inquinanti in atmosfera è la conoscenza della loro distribuzione spaziale e temporale.

Nella maggior parte dei casi si ricorre alla descrizione matematica dei processi di trasporto, reazione chimica e rimozione attraverso l'ausilio di modelli matematici di simulazioni (detti modelli di diffusione) atti a descrivere la distribuzione di una determinata sostanza in atmosfera.

La scelta dello strumento modellistico adeguato alle esigenze dello specifico caso di studio necessita di un'attenta fase di valutazione di applicabilità, da espletarsi attraverso la verifica:

- del problema: scala spaziale, temporale, dominio, tipo di inquinante, tipo di sorgenti, finalità delle simulazioni;
- dell'effettiva disponibilità dei dati di input;
- delle risorse di calcolo disponibili;
- del grado di complessità dei vari strumenti disponibili e delle specifiche competenze necessarie per la sua applicazione;
- delle risorse economico-temporali disponibili.

Naturalmente, la complessità della realtà fisica, fa sì che nessun modello possa rappresentare la situazione reale nella sua completezza: ciascun modello rappresenta necessariamente una semplificazione e un'approssimazione della realtà.



4.1.1 Criteri che concorrono alla scelta del modello

In generale, i modelli matematici diffusionali si possono dividere in due categorie:

- modelli deterministici;
- modelli statistici.

I modelli deterministici si basano su equazioni che si propongono di descrivere in maniera quantitativa i fenomeni che determinano il comportamento dell'inquinante in atmosfera.

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI						
STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA						
Engineering doc. no.: P19IT03841-ENV-RE-004-003	Rev.: C0	C1				Company doc. no.: GN19079 -C04-HSE-A-SP-003
Sheet 11 of 22						

Si dividono a loro volta in due classi:

- modelli euleriani: riferiti ad un sistema di coordinate fisse;
- modelli lagrangiani: riferiti ad un sistema di coordinate mobile, che segue gli spostamenti degli elementi di cui si desidera riprodurre il comportamento in atmosfera.

I modelli euleriani si suddividono, a loro volta, in:

- modelli analitici,
- modelli a box,
- modelli a griglia.

I modelli analitici si basano sull'integrazione, in condizioni semplificate, dell'equazione generale di trasporto e diffusione. Le condizioni meteorologiche possono considerarsi stazionarie (plume models) oppure dipendenti dal tempo (puff models).

I modelli a box suddividono il dominio in celle, all'interno delle quali si assume che l'inquinante sia perfettamente miscelato. E' inoltre possibile tenere conto di eventuali termini di trasformazione chimica e di rimozione dovuta a fenomeni di deposizione.

I modelli a griglia si basano sulla soluzione dell'equazione di diffusione atmosferica tramite tecniche alle differenze finite. Prendono il nome dalla suddivisione del dominio in un grigliato tridimensionale e sono in grado di tener conto di tutte le misure meteorologiche disponibili e delle loro variazioni spaziali e temporali, nonché di trasformazioni quali le reazioni chimiche, la deposizione secca o umida.

I modelli lagrangiani si suddividono in:

- modelli a box,
- modelli a particelle.

I modelli lagrangiani a box, differentemente dai corrispondenti modelli euleriani, ottengono una risoluzione spaziale lungo l'orizzontale, non possibile nei primi a causa dell'ipotesi di perfetto miscelamento. La dimensione verticale del box è posta uguale all'altezza di miscelamento. L'ipotesi semplificatrice più significativa consiste nell'assumere la dispersione orizzontale nulla (assenza di scambio con l'aria circostante).

Nei modelli a particelle la dispersione dell'inquinante viene schematizzata attraverso pseudo-particelle di massa nota, che evolvono in un dominio tridimensionale. Il moto delle particelle viene descritto mediante la componente di trasporto, espressa attraverso il valore medio del vento, e quella turbolenta, espressa attraverso le fluttuazioni dello stesso intorno al valore medio. Questo approccio permette di tener conto delle misure meteorologiche disponibili, anche relative a situazioni spaziali e temporali complesse, evitando parametrizzazioni sulla turbolenza (classi di stabilità e coefficienti di diffusione semi-empirici).

I modelli statistici si basano su relazioni statistiche fra insiemi di dati misurati e possono suddividersi, a seconda delle tecniche statistiche implementate, in:

- modelli di distribuzione,
- modelli stocastici,
- modelli di recettore.

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI						
STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	C0	C1			Company doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003	Sheet 12 of 22				GN19079 -C04-HSE-A-SP-003	

Tutti i modelli statistici non prevedono l'utilizzo delle equazioni che descrivono la realtà fisica, ma utilizzano i soli dati misurati nel passato dalla rete di monitoraggio e forniscono le previsioni dei valori di concentrazione nei soli punti della rete stessa. Nelle loro forme più semplici, questi modelli si basano su espressioni lineari formate dal termine che esplicita la relazione tra dati passati e dato previsto e dal termine stocastico vero e proprio; le ulteriori affinzioni possono derivare con l'apporto esplicito o implicito di altre variabili, meteorologiche o emmissive.

In questo studio è stato utilizzato il modello di dispersione, CALPUFF MODEL SYSTEM per la descrizione del traffico veicolare in fase di esercizio.

4.2 CALPUFF MODEL SYSTEM: descrizione modello

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

Il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;

Il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;

Il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite Calpost si possono ottenere

**TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI**

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.: P19IT03841-ENV-RE-004-003	Rev.: C0	C1					Company doc. no.: GN19079 -C04-HSE-A-SP-003
	Sheet 13 of 22						

dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione.

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI						
STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	C0	C1			
P19IT03841-ENV-RE-004-003	Sheet 14 of 22					Company doc. no.:
						GN19079 -C04-HSE-A-SP-003

5 IMPOSTAZIONI DEL MODELLO

Il codice di dispersione per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria è stato configurato per simulare le sorgenti caratteristiche dell'opera in esame per il suo stato attuale e per gli scenari di progetto.

Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i necessari files di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2015, per la configurazione del codice, realizzati come riportato di seguito:

5.1 CALPUFF MODEL SYSTEM: impostazioni modello

Si è provveduto a simulare l'anno solare 2015, utilizzando una griglia di calcolo di di 40 celle per 40 celle di passo 0.05 km per una estensione del dominio di 2 km in direzione N-S x 2 km in direzione E-W.

Il file di controllo di CALPUFF è stato configurato utilizzando input meteo I ISCMET.DAT impostando il valore del parametro METFM = 2 - ISC ASCII file (ISCMET.MET). La sorgente emissiva, strada interna all'impianto, è stata schematizzata come serie di sorgenti volumetriche. Sono stati implementati nel codice di dispersione le emissioni considerate costanti per tutte le giornate dell'anno solare pari a 365 all'anno e valutati i seguenti inquinanti Benzene, NO₂, Polveri e CO. Infine, sono stati elaborati i dati di concentrazioni di tutti gli inquinanti considerati nello scenario emissivo e calcolati da CALPUFF sia nei "recettori discreti", ovvero in corrispondenza di punti selezionati per valutare il rispetto dei limiti di legge, che come "recettori a griglia" per ottenere le mappe di isoconcentrazione sul dominio di indagine.

**TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI**

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003

Rev.: ~~C0~~ C1
Sheet 15 of 22

Company doc. no.:
GN19079 -C04-HSE-A-SP-003

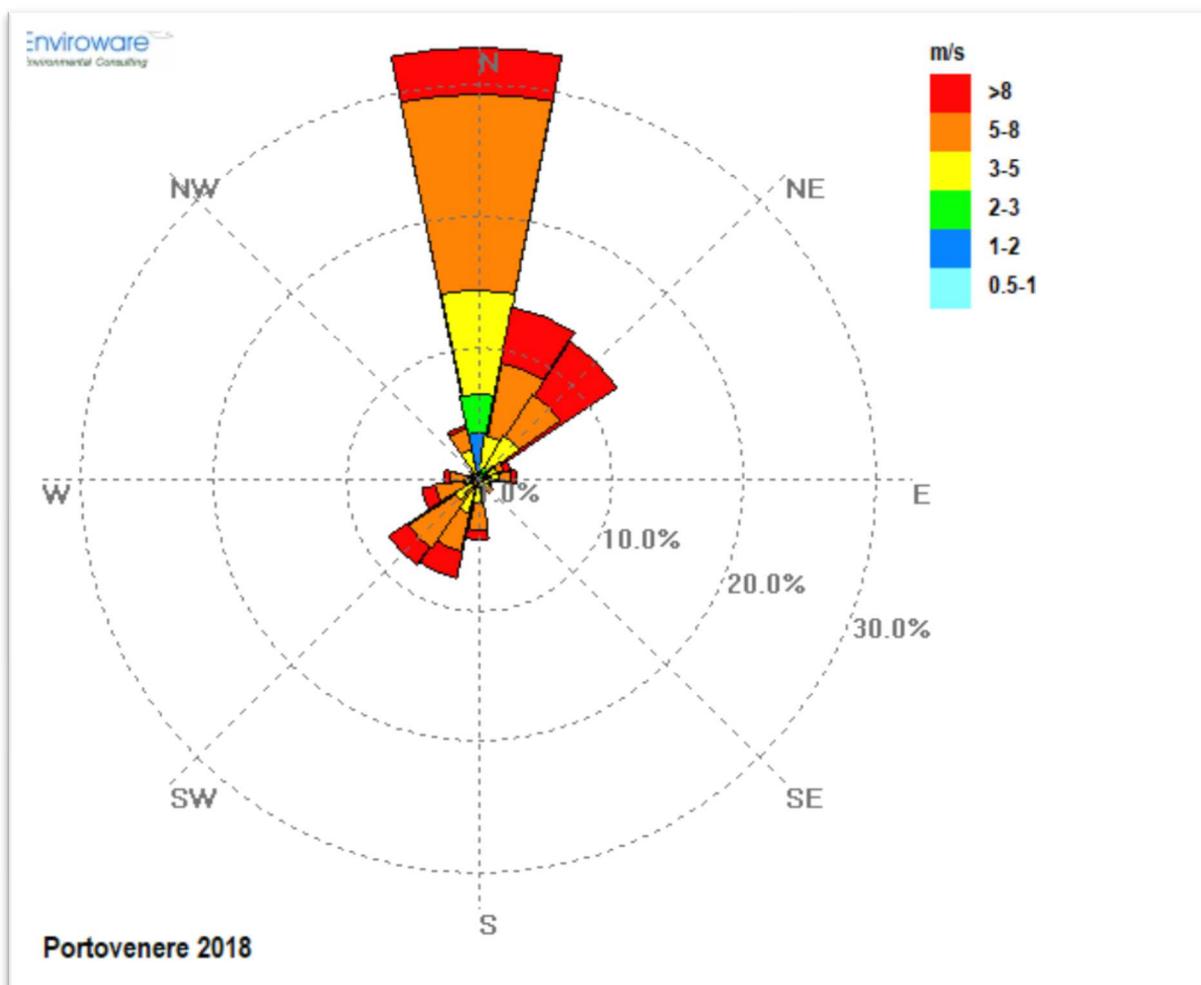


Figura 8 rosa dei venti ARPA LIGURIA rete regionale.

Nella seguente tabella si mostrano le statistiche mensili ed annuali delle classi di stabilità atmosferica calcolate dal codice ed estratte in un punto griglia prossimo all'impianto GNL.

Classe di Stabilità	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	Anno solare
A	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	2,7%	1,4%	0,0%	0,4%	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,4%
B	5,5%	8,0%	9,3%	15,1%	14,9%	15,7%	16,7%	14,8%	11,1%	7,0%	8,9%	6,9%	11,2%
C	7,9%	6,7%	11,7%	10,1%	13,0%	11,5%	13,6%	10,5%	15,4%	12,8%	14,3%	11,4%	11,6%
D	61,5%	61,3%	51,3%	48,6%	47,2%	48,1%	47,3%	49,5%	43,5%	57,4%	41,3%	51,0%	50,6%
E	4,7%	2,4%	5,0%	1,7%	1,7%	1,3%	0,3%	2,8%	2,5%	5,2%	4,4%	1,7%	2,8%
F+G	20,3%	21,6%	22,6%	24,3%	20,4%	22,1%	22,2%	22,0%	27,1%	17,5%	31,1%	28,9%	23,3%

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003

Rev.: ~~C0~~ C1
Sheet 16 of 22

Company doc. no.:
GN19079 -C04-HSE-A-SP-003

6 RISULTATI

I valori delle simulazioni per i parametri allo studio sono stati valutati in alcuni punti recettori prossimi all'impianto, nell'area di tutela secondo la Rete Natura 2000 denominata ZSC IT1345005 Portovenere Riomaggiore e sull'intero dominio di calcolo (mappa). Nella seguente figura il dettaglio grafico.



Figura 9 localizzazione recettori (●) e area ZSC IT1345005 (- - -)

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI					
STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA					
Engineering doc. no.: P19IT03841-ENV-RE-004-003	Rev.: C0	C1			Company doc. no.: GN19079 -C04-HSE-A-SP-003
Sheet 17 of 22					

6.1 Recettori puntuali

Nella seguente tabella i valori stimati dal modello nei punti recettori e nell'area ZSC identificata.

Tabella 5 risultati CALPUFF nei punti recettori.

	NO2	C6H6	PM10	CO
	massimo medie orarie [µg/m ³]			
1	0.006	0.0223	0.0006	0.0011
2	0.063	0.2340	0.0062	0.0101
3	0.018	0.0669	0.0018	0.0029
4	<0.001	0.0037	<0.001	<0.001
ZSC	0.128	0.4755	0.0126	0.0206
Valore limite di media oraria	200			10000
Valore limite di media giorno			50	

I valori dei massimi orari considerati durante il passaggio contemporaneo su base oraria di 1,75 veicoli in ingresso e 1,75 in uscita per un totale di 3,5 veicoli ora (ipotesi di 28 camion autocisterna al giorno nell'arco di 16 ore lavorative (6-22)) determinano valori dei parametri di qualità dell'aria che sono inferiori ai limite previsti di 2 ordini di grandezza.

Nella seguente tabella, facendo riferimento ai valori di QA riportati in precedenza, si stima il valore dei parametri valutati nei punti recettori nello scenario di progetto.

Tabella 6 valori dei parametri di QA nello scenario di progetto valutati con i risultati della previsione modellistica nei punti recettori.

Stazione QA di riferimento Le Grazie Porto Venere	NO2	C6H6	PM10	CO
	massimo medie orarie [µg/m ³]			
1	114.0060	1.9223	43.0006	1500.0010
2	114.0630	2.1340	43.0062	1500.0101
3	114.0180	1.9669	43.0018	1500.0029
4	114.0010	1.9037	43.0001	1500.0002
ZSC	114.1280	2.3755	43.0126	1500.0206
Valore di riferimento per Le Grazie	114	1.9	43	1500
Valore limite di media oraria	200			10000
Valore limite di media giorno			50	

Come mostrato nella precedente tabella la qualità dell'aria stimata per i recettori, considerando i valori della stazione di Le Grazie di Porto Venere sono praticamente inalterati.

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI						
STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA						
Engineering doc. no.: P19IT03841-ENV-RE-004-003	Rev.: C0	C1				Company doc. no.: GN19079 -C04-HSE-A-SP-003
Sheet 18 of 22						

6.2 Mappe di isoconcentrazione

Nelle seguenti figure sono mostrate le mappe di iso concentrazione per i parametri allo studio. Si riportano le mappe di concentrazione dei valori di massimo orario in quanto i valori di media annuale sono trascurabili ai fini dei confronti con i parametri di qualità dell'aria.



Figura 10 massimo orario di C6H6 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003

Rev.: ~~C0~~ C1
Sheet 19 of 22

Company doc. no.:
GN19079 -C04-HSE-A-SP-003



Figura 11 massimo orario di CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003

Rev.: ~~C0~~ C1
Sheet 20 of 22

Company doc. no.:
GN19079 -C04-HSE-A-SP-003



Figura 12 massimo orario di PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA
INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Engineering doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003

Rev.: ~~C0~~ C1
Sheet 21 of 22

Company doc. no.:
GN19079 -C04-HSE-A-SP-003



Figura 13 massimo orario di NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

TRUCK LOADING STABILIMENTO GNL DI PANIGAGLIA INGEGNERIA PER PERMESSI AMBIENTALI						
STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA						
Engineering doc. no.:	Rev.:	C0	C1			Company doc. no.:
P19IT03841-ENV-RE-004-003	Sheet 22 of 22				GN19079 -C04-HSE-A-SP-003	

7 CONCLUSIONI

La presente nota descrive lo stato della qualità dell'aria nel quali si configura il progetto di relativo all'impianto di GNL Italia in Località Panigaglia, 19025 Fezzano, Porto Venere SP.

Si è proceduto alla valutazione dei fattori di emissione da banca dati nazionale di ISPRA – INVENTARIA per la stima delle emissioni di gas e polveri e si è poi proceduto alla valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria tramite l'applicazione del codice di dispersione CLPUFF MODEL SYSTEM.

I risultati hanno permesso di stimare l'impatto sulla qualità dell'aria per il territorio interno al dominio di calcolo.

Come dimostrato nelle tabelle e figure il valore delle stime modellistiche è di ordini di grandezza inferiore ai valori limite di qualità dell'aria imposti dalla normativa nazionale per tutti i parametri allo studio.