



MASTER PLAN PIANO DI SVILUPPO AEROPORTO DI ALGHERO



GRUPPO DI LAVORO

Ing. Gianluca Langella
Ing. Antonio Serra
Geom. Alessandro Melia
Geom. Nicola Motzo



Direttore Tecnico
Ing. Alberto Cecchini

Tavola : SIA_17	Elaborato : RELAZIONI SPECIALISTICHE IN RISPOSTA ALLA RICHIESTA DI INTEGRAZIONI DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (ID_VIP 4930) ISTRUTTORIA VIA - AEROPORTO DI ALGHERO FERTILIA PUNTO 3 - Relazione Specialistica componente Atmosfera - Traffico indotto
Scala : -	
Data : Ott. 2021	

PROGETTAZIONE <u>IL POSTHOLDER PROGETTAZIONE</u> Ing. Gianluca Langella	APPROVAZIONE	VISTO
---	--------------	-------

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO
1	OTT. 2021	Integrazione per osservazioni			
0	NOV. 2018	Prima emissione			

::: Sommario :::

1. PREMESSA	2
2. DEFINIZIONE DELL'AMBITO DI STUDIO	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
3. MODELLI DI DISPERSIONE	2
3.1. Criteri che concorrono alla scelta del modello	2
3.2. Caline 4	3
4. QUALITÀ DELL'ARIA	4
5. SCENARIO DI ESERCIZIO	5
5.1. Approccio metodologico	5
5.2. Inquadramento e stima volumi di traffico	5
5.3. Applicazione modellistica	6
5.3.1 Applicazione GIS e redazione delle mappe di concentrazione	7
5.3.2 Coefficienti Emissivi per la fase di esercizio	8
5.3.3 Simulazioni modellistica con CALINE4	8
5.4. Risultati	9
5.4.1 Mappe di ISOCONCENTRAZIONE	9
6. Conclusioni	10
7. Allegati	10

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce lo studio dell'impatto sulla qualità dell'aria relativo al traffico indotto per il Masterplan 2030 dell'aeroporto di Alghero-Fertilia. Lo studio è stato condotto valutando ed elaborando i dati di traffico indotto da e per l'aeroporto di Alghero in base a dati previsti dal MASTERPLAN 2030. Le emissioni di gas e polveri sono state processate tramite apposito software di dispersione degli inquinanti configurato per il dominio di calcolo e applicato sugli scenari individuati al fine di valutare il potenziale impatto sulla qualità dell'aria.

2. MODELLI DI DISPERSIONE

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.

2.1. 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.

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. È 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.

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 emissive.

Al fine di rispondere al punto 25 del Parere Intermedio Interlocutorio, nella presente relazione tecnica, si è selezionata la metodologia modellistica per la stima delle emissioni atmosferiche di previsione del potenziale impatto sulla qualità dell'aria.

In particolare, per lo studio della qualità dell'aria si è selezionato CALINE4 che è citato come modello disponibile nelle LG nazionali.

Le informazioni di input necessarie per le valutazioni, ovvero i dati studio del traffico, sono state fornite dalla Committenza.

2.2. Caline 4

Il presente paragrafo contiene una descrizione del modello utilizzato.

Il modello "CALINE4 - steady-state Gaussian dispersion model designed to determine air pollution concentrations at receptor locations downwind of highways located in relatively uncomplicated terrain" è inserito nella lista dei Preferred/Recommended Models - Appendix W Guidance - Permit Modeling Guidance US-EPA.

CALINE è il modello di calcolo utilizzato per lo studio di sorgenti lineari, come le emissioni dovute a traffico veicolare, appositamente realizzato dal Dipartimento dei Trasporti della California per le autostrade americane e successivamente convalidato dall'US-EPA. Tale modello è basato sull'utilizzo congiunto di un "box model" e della formulazione dell'equazione gaussiana di dispersione, valida per moti del vento laminari e atmosfera stabile.

La versione attualmente utilizzata del codice è CALINE4, che è anche la più recente al momento disponibile. Lo scopo di questo modello è di stimare gli impatti sulla qualità dell'aria nei pressi di strade o infrastrutture viarie lineari.

CALINE4 è in grado di simulare le concentrazioni in aria ambiente di inquinanti primari inerti come CO e particolato ed NO₂, originate dalle emissioni degli autoveicoli.

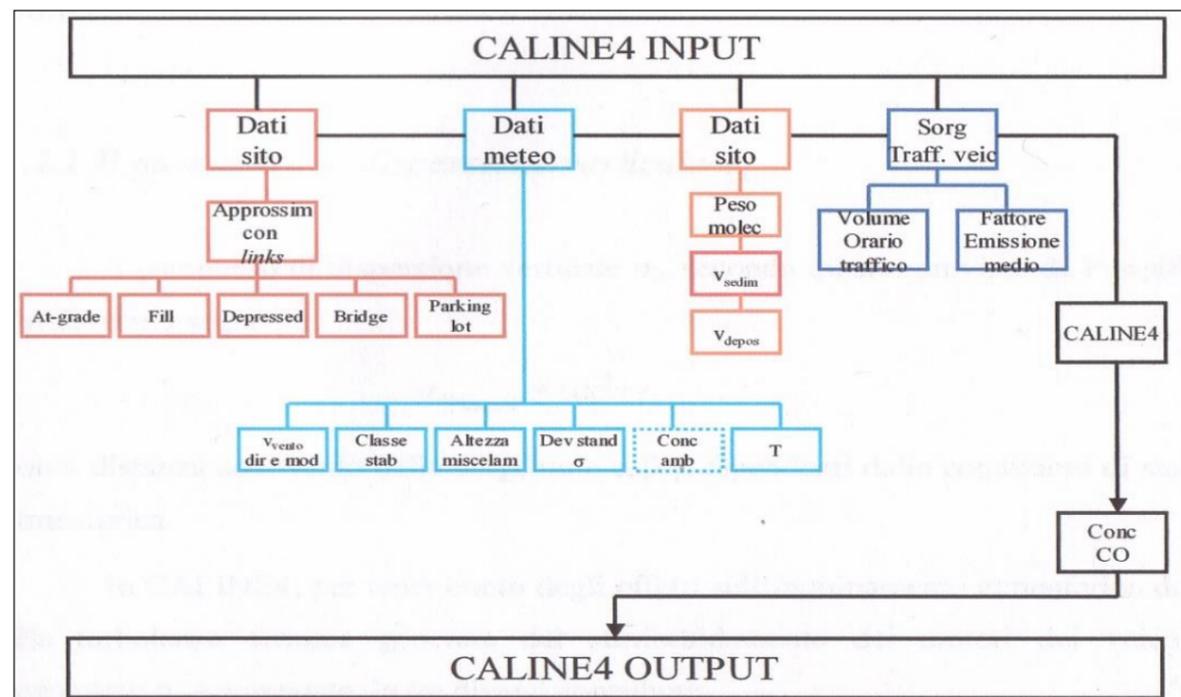


Figura 1 - Schema a blocchi INPUT/OUTPUT del codice CALINE4.

3. QUALITÀ DELL'ARIA

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria relativa all'area in cui ricade l'Aeroporto di Alghero, si riportano i dati più recenti, messi a disposizione della Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Regione Sardegna, relativi all'area di monitoraggio di interesse ovvero l'area denominata "Sardegna Centro Settentrionale". Di seguito si riporta la ubicazione delle stazioni del raggruppamento "Sardegna Centro Settentrionale", che, si ricorda, rientrano tutte nella zona rurale.

Dal punto di vista delle distanze, la stazione che risulta essere più vicina all'area di studio è la stazione CEALG1 di Alghero, la cui localizzazione è rappresentata in figura seguente.

Tuttavia, nessuna stazione risulta talmente vicina da rappresentare direttamente le condizioni di qualità dell'aria nelle vicinanze dell'aeroporto di Alghero-Fertilia. Perciò, si riportano in seguito i risultati del monitoraggio, relativo all'anno 2015, registrati da tutte le stazioni del raggruppamento "Sardegna Centro Settentrionale", in quanto rappresentative dell'intera macro-area. A riguardo, si evidenzia che la stazione la CENTO1 rientra fra le stazioni che il progetto di

adeguamento della rete prevede di dismettere in quanto non rispetta i criteri localizzativi imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. Pertanto, i dati relativi a tale stazione sono da considerare indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

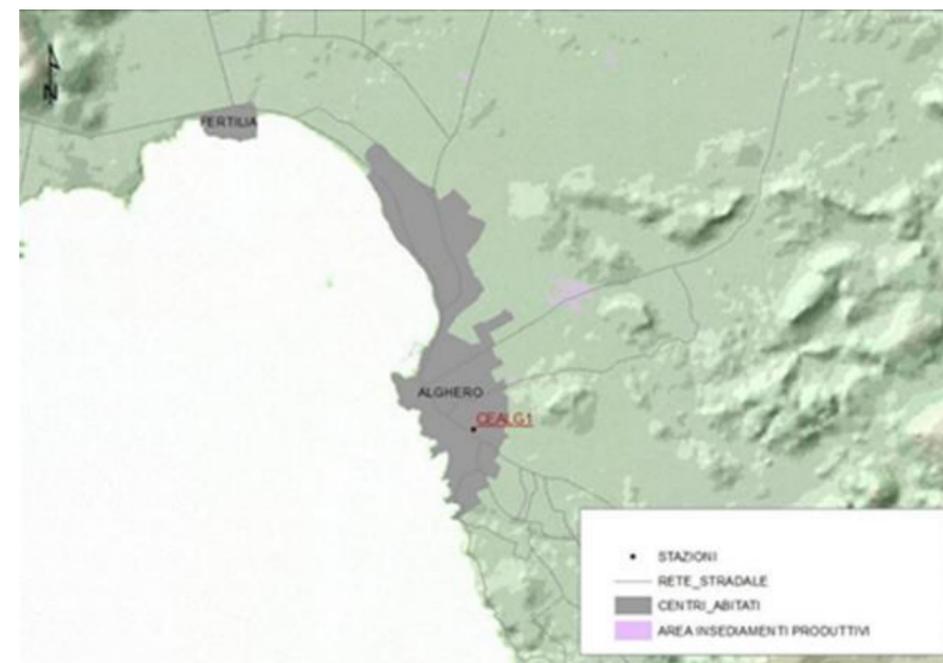


Figura 2 Ubicazione della stazione di monitoraggio CEALG1.

Tabella 1 Riepilogo dei superamenti rilevati nell'area "Sardegna centro settentrionale".

STAZIONE	C ₆ H ₆		CO		NO ₂		O ₃			PM ₁₀		SO ₂		PM _{2,5}
	MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
	5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
			18					25	35		24		3	
CEALG1 (anno 2019)	0.4	0.7	0	0	7.9	0	0	0	1	18.9	0	0	0	6.5
CEALG1 (anno 2018)	0.4	0.9	0	0	5.6	0	0	0	3	16.8	0	0	0	-
CEALG1 (anno 2017)	0.6	0.8	0	0	7.4	0	0	0	1	17.5	0	0	0	-

4. SCENARIO DI ESERCIZIO

4.1. Approccio metodologico

Al fine di implementare correttamente il modello di calcolo CALINE4 si è provveduto a svolgere delle simulazioni che permettessero di individuare la curva di dispersione dei vari inquinanti allo studio ovvero PM10, NOx, CO e Benzene determinate dal traffico indotto, in particolare per lo stato futuro definito dal MASTERPLAN dell'AEROPORTO di ALGHERO.

4.2. Inquadramento e stima volumi di traffico

L'aeroporto ha attualmente due punti di accesso: la strada SP44 di collegamento con la SS291 per Sassari e l'altro dalla SP42 (Alghero Porto Torres). All'interno dell'area aeroportuale la viabilità si divide per consentire alle auto private di entrare nelle zone di parcheggio divise per tempo di sosta: Short term, Long term, 15 minuti e rent a car.

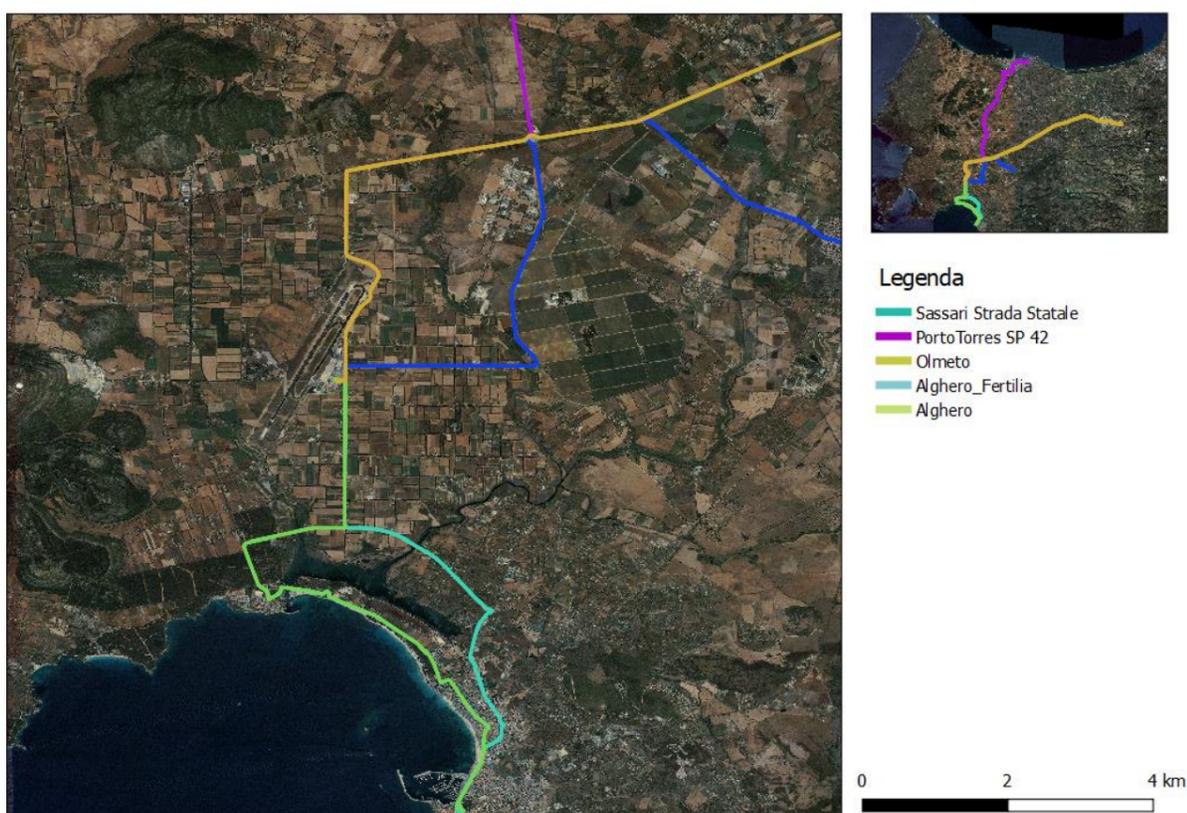


Figura 3 inquadramento dell'area di studio e direttrici di traffico indotto da e per l'aeroporto di alghero.

Inoltre, sono presenti ulteriori parcheggi, limitrifi che concorrono ai volumi di traffico indotto dall'aeroporto. Nel modello sono state prese in considerazione cinque differenti direttrici da e per l'aeroporto, come mostrato nella precedente figura.

I dati dei movimenti annuali del traffico indotto sono stati desunti dai dati progettuali del MASTERPLAN e sono riportati in sintesi di seguito nella tabella.

Tabella 2 Numero di movimenti annuali per tipologia di parcheggio

Parcheggio	N° posti	Movimenti/anno
Autobus	11	22,725.45
Rent car	411	60,006.00
Short term	330	475,134.55
Long term	476	69,496.00
15 min	15	21,900.00
Personale	133	38,836.00
Totale	1376	688,098.00

I valori annuali sono stati disaggregati in base all'andamento mensile dei voli dell'aeroporto per un anno significativo preso a riferimento. Nella seguente figura si mostra il profilo operativo dell'aerostazione.



Figura 4 – Profili operativi per mese. È mostrato un sensibile incremento di attività nel periodo tra giugno e settembre.

In base alla disaggregazione mensile riportata nella figura ed alla operatività dell'aeroporto che è attiva dalle ore 6:00 alle ore 23:00 di ogni giorno si sono costruiti i profili di traffico indotto sulle cinque direttrici individuate. Si sono configurati due scenari operativi, uno estivo e uno invernale

che caratterizzano la stagionalità dell'operatività dello scalo di Alghero. In estate i volumi di traffico sono diretti principalmente ad Alghero e Porto Torres mentre in inverno il traffico indotto dall'aeroporto è quasi totalmente assorbito dal centro urbano di Sassari. I volumi di traffico sono quindi stati ripartiti sulle direttrici come mostrato nella seguente tabella considerando come variabile proxy il numero di abitanti di ognuno dei centri urbani di destinazione.

Tabella 3 numero movimenti traffico per ora nello scenario estivo e invernale.

Centro Urbano	Abitanti	Estate		Inverno		Leggeri		Pesanti	
		Estate	Inverno	Estate	Inverno	Estate	Inverno	Estate	Inverno
Sassari	125700	34.0	44.4	32.9	43.0	1.1	1.5		
Alghero	44000	85.0	15.6	82.2	15.0	2.8	0.5		
Porto Torres	22000	34.0	7.8	32.9	7.5	1.1	0.3		
Fertilia	5000	8.5	1.8	8.2	1.7	0.3	0.1		
Olmeto	1300	8.5	0.5	8.2	0.4	0.3	0.0		
Totale	198000	170.0	70.0	164.4	67.7	5.6	2.3		

I dati di traffico di veicoli leggeri e pesanti per i due scenari sono stati quindi inseriti nel modello CALINE4 per la stima delle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente per i due scenari.

4.3. Applicazione modellistica

Per stimare le ricadute degli inquinanti derivanti dal traffico in ambito urbano degli inquinanti primari l'agenzia US-EPA raccomanda la versione del modello CALINE, sviluppata dal CALTRANS (California Department of Transportation) nel 1984. L'utilizzo del CALINE IV è indicato dall'Istituto Superiore della Sanità (ISTISAN 93/36) e nella guida web del Centro Tematico Nazionale Aria Clima Emissioni. CALINE è un modello stazionario gaussiano che simula le ricadute degli inquinanti da traffico da archi viari. L'approccio del modello nel ricostruire le condizioni di dispersione degli inquinanti (e quindi le dimensioni laterale e verticale del pennacchio gaussiano), consiste nel considerare la zona direttamente sopra la carreggiata come una regione di rimescolamento uniforme, definita mixing zone. In tale zona i meccanismi dominanti sono la turbolenza meccanica creata dal movimento dei veicoli e termica dei gas di scarico. Queste componenti aggiuntive della turbolenza atmosferica impartiscono una dispersione verticale

iniziale, in funzione del tempo di permanenza della massa inquinante nella mixing zone.

Minore è la velocità del vento, maggiore è la dispersione verticale che subisce una particella d'aria prima di essere trasportata fino al recettore. Il parametro che ha il maggior peso nel calcolo delle ricadute è la direzione del vento, che pone o meno i siti recettori sottovento alla sorgente emissiva.

La topografia urbana e la presenza di edifici lungo l'arco viario considerato comportano l'incanalamento del vento, con variazione di velocità e direzione rispetto al vento esterno all'area edificata. La presenza degli edifici ai bordi della carreggiata, inoltre, influisce sulla turbolenza meccanica. Questo effetto, che comporta un incremento della dispersione verticale, viene quantificato attraverso la roughness (lunghezza di rugosità) dell'area di studio, ricavata in modo empirico come un decimo dell'altezza media degli edifici lungo entrambe le carreggiate dell'arco viario considerato. L'applicazione del modello CALINE IV nel presente caso di studio ha previsto le seguenti fasi:

1 Acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali:

a.L'area di calcolo definita nell'intorno dell'area di impianto di estensione pari a circa 8 km in direzione E-O e 15 km in direzione N-S;

2 Acquisizione ed elaborazione delle informazioni relative alle emissioni del traffico:

a.Sono elaborati i dati di emissione per il calcolo dei fattori di emissione dei veicoli pesanti utilizzando i fattori di emissione ISPRA SINANET applicandoli al flusso di veicoli individuato per lo scenario attuale.

3 Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione delle concentrazioni nei recettori:

a.Il codice di dispersione CALINE IV viene utilizzato per la valutazione delle ricadute degli inquinanti dalle sorgenti emissive da traffico in area urbana. Applicato il codice di dispersione nella configurazione di "screening" (worst case) che identifica la peggiore situazione descrivibile dal modello dispersione a favore di sicurezza.

b. Le simulazioni forniscono come risultati le concentrazioni sul dominio di calcolo selezionato.

4. Risultati:

a.I risultati delle simulazioni sono rappresentati in mappe di isoconcentrazione su griglia cartesiana per il dominio di calcolo.

All'interno di CALINE4 le strade sono definite come segmenti rettilinei dei quali è necessario specificare le seguenti caratteristiche:

- endpoint delle coordinate;
- altezza delle strade dal piano campagna;
- larghezza della "mixing zone";
- dispersione verticale di canyon o bluff.

Endpoint delle coordinate: le coordinate cartesiane degli endpoint (x1, y1) e (x2, y2) definiscono le posizioni degli estremi dei tratti stradali. La lunghezza del segmento impostato in CALINE4 e le coordinate degli endpoint sono state definite secondo il sistema metrico.

Altezza delle strade dal piano campagna: per tutti i tipi di strade questo parametro, che rappresenta l'altezza della strada sopra il terreno circostante, è stato definito a quota 0 m.

Larghezza della "mixing zone": i calcoli gaussiani di diffusione si basano sul modello della "mixing zone" definita come un'area di spessore pari alla dimensione della strada +3 metri a destra e +3 metri a sinistra di essa (per tenere conto della dispersione orizzontale d'inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli). In quest'area si assume che la turbolenza e l'emissione siano costanti e che la turbolenza (termica e meccanica) sia dovuta alla presenza di veicoli in movimento a temperature elevate. La dispersione verticale di inquinante (SGZ1) è funzione della turbolenza ed è indipendente dal numero di veicoli (in un intervallo di 4000 – 8000 veicoli/ora) e dalla loro velocità (in un intervallo di circa 40 – 96 km/h): questo perché un incremento del traffico aumenta la turbolenza termica ma riduce la turbolenza meccanica legata alla velocità (da qui l'ipotesi di costanza della turbolenza nella "mixing zone"). La dispersione verticale di inquinante (SGZ1) dipende invece dal tempo di residenza TR dell'inquinante nella "mixing zone" che è funzione della velocità del vento.

(State of California, Department of Transportation, 1989).

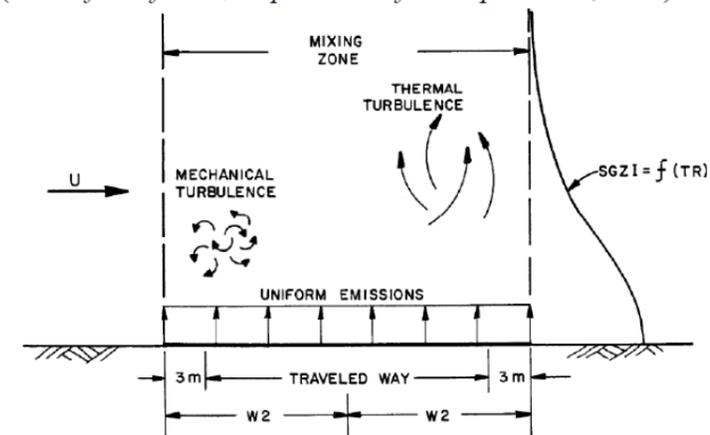


Figura 5-Arco stradale e parametri considerati dal modello CALINE4

Dispersione verticale di canyon o bluff: il modello è basato su due assunzioni:

- il flusso del vento orizzontale omogeneo;
- le condizioni meteorologiche di stato stazionari piuttosto restrittive.

La topografia complessa può invalidare ognuna di queste assunzioni: i canyon possono canalizzare i venti, colline e valli possono causare frequenti spostamenti della direzione del vento. L'utilizzo di CALINE4 in terreni complessi deve pertanto procedere con cautela. Il modello gestisce situazioni di bluff e canyon riflettendo il flusso di dispersione dell'inquinante a distanze specificate su uno o più siti della mixing zone. La topografia dell'area di studio, il fatto che la presenza degli edifici sia già considerata con il parametro "rugosità superficiale" e l'assenza di stretti e continui canyon urbani che possano alterare la curva di dispersione verticale hanno portato a inserire entrambi questi parametri (canyon e bluff) con valore uguale a 0 per tutti gli archi stradali considerati.

Per definire la classificazione ai fini delle simulazioni con CALINE4 si sono valutati i seguenti parametri per ciascuna tipologia di strada necessari per individuare i dati di input per il modello.

4.3.1 Applicazione GIS e redazione delle mappe di concentrazione

È stato sviluppato un apposito algoritmo che permettesse di applicare il modello CALINE4 in modo sistematico ad un dominio di calcolo di grandi dimensioni (0.7 km x 0.7 km) quale quello descritto ed individuato per queste simulazioni ed in relazione al numero di archi viari da

considerare ed alla loro lunghezza. L'algoritmo permette di ottenere risultati delle simulazioni sull'intera estensione del dominio di calcolo (0.5 km²) che è suddiviso in una griglia regolare di passo cella 10 m x 10 m costituita da:

- X: 2300 celle;
- Y: 3000 celle.

4.3.2 Coefficienti Emissivi per la fase di esercizio

Per la stima delle emissioni si sono utilizzate le informazioni disponibili da ISPRA. I fattori di emissione disponibili sono quelli per l'anno di riferimento il 2017. Nel database sono riportati fattori di emissione sia rispetto ai veic*km che rispetto ai consumi, con riferimento sia al dettaglio delle tecnologie che all'aggregazione per settori. Il database dei fattori di emissione è stato aggiornato coerentemente con l'aggiornamento del modello di stima COPERT version 5.2.2. La classificazione del parco veicoli è coerente con la classificazione di riferimento del modello di stima COPERT. La suddivisione in classi di cilindrata si basa sulla seguente corrispondenza dei segmenti:

- Mini (<0,8 l);
- Small (0,8 - 1,4 l);
- Medium (1,4 - 2,0 l);
- Large-SUV-Executive (>2,0 l).

Nel file dei fattori di emissione, l'intestazione colonna riporta le seguenti informazioni: denominazione inquinante, anno di riferimento, unità di misura, ciclo di guida. I fattori di emissione utilizzati per le simulazioni sono stati acquisiti dalla banca dati nazionale di ISPRA SINANET dal file "fe2019.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 lo studio trasportistico considerando i veicoli leggeri e pesanti.

Tabella 4 - Fattori di emissione per tipologia di veicolo e parametro estratti da FE2019.xlsx di SINANET ISPRA.

Parametro	NOx (g/veic*km)	CO (g/veic*km)	PM10 (g/veic*km)	Benzene (g/veic*km)
Veicoli leggeri	0.308589	0.595038	0.031175	0.002201
Veicoli pesanti	2.790973	0.887580	0.146098	0.000064

4.3.3 Simulazioni modellistica con CALINE4

Al fine di valutare le ricadute determinate dal traffico veicolare nel dominio di calcolo si è proceduto dapprima alla stima delle concentrazioni in funzione dei principali parametri meteorologici fissate le condizioni al contorno caratteristiche delle strade oggetto delle simulazioni. Le simulazioni sono state svolte con un numero di mezzi per la strada simulata pari a 100 pesanti all'ora.

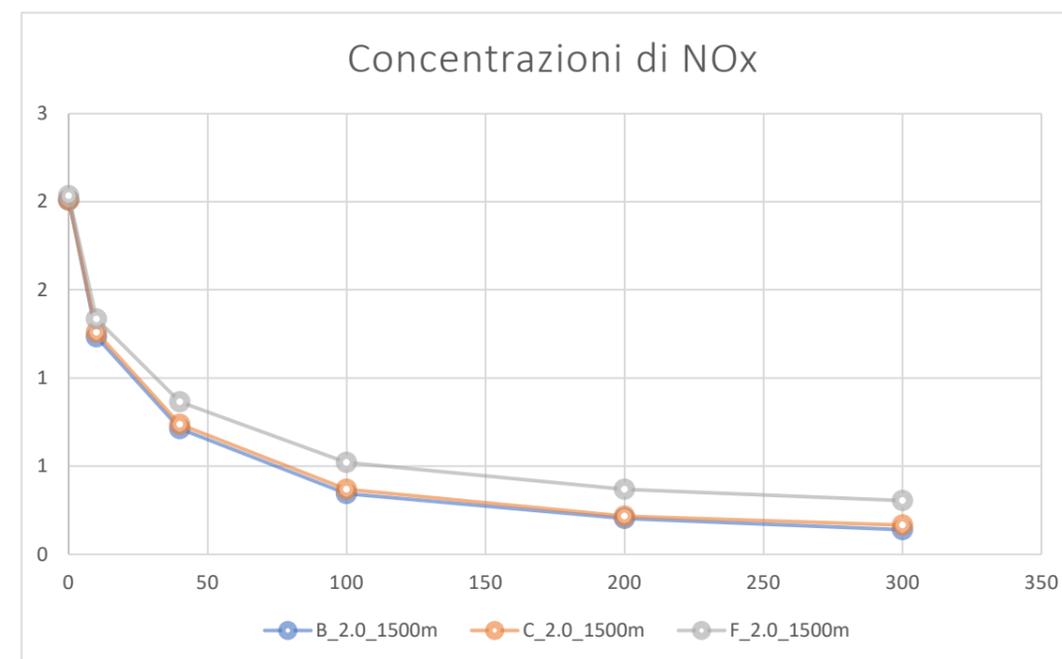


Figura 6 - Concentrazione di NOx espressa in ug/m³ come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada, per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 2 m/s e Hmix = 1500 metri sul livello.

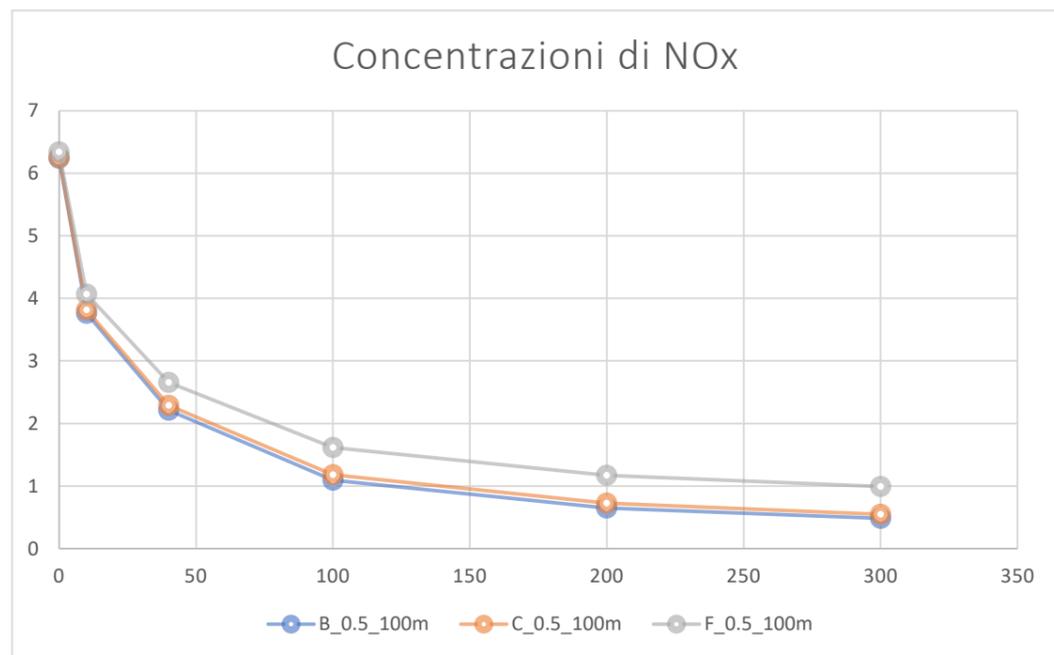


Figura 7 Concentrazione di NOx espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 0.5 m/s e Hmix = 100 metri sul livello del suolo.

Inoltre, si è proceduto alla valutazione della variabilità dei risultati con la velocità del vento al fine di indagare il fenomeno in relazione al vento. Nella seguente figura si riportano i risultati delle simulazioni.

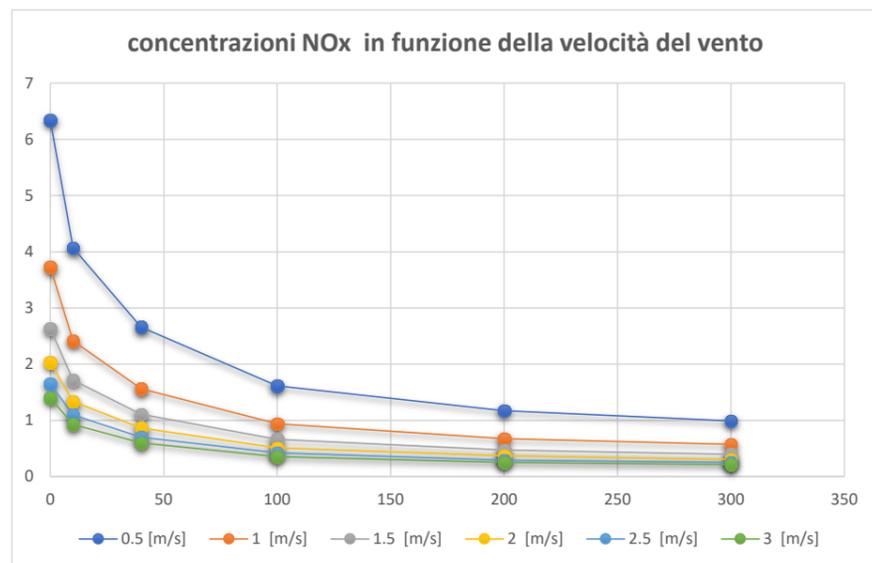


Figura 8 - Concentrazione di NOx espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti velocità del vento e fissata la Classe di Stabilità e l'altezza Hmix = 1500 metri sul livello del suolo.

Dall'analisi svolta si sono potuti individuare i parametri per lo sviluppo della simulazione tramite CALINE4 in modalità screening che in particolare sono stati quelli di seguito riportati in tabella:

Tabella 5 - Parametri input simulazione CALINE4

Run Type	Um	WORST CASE ANGLE
Wind Speed	m/s	0.5
Stability Class	#	F
Mixing Height	m	100

4.4. Risultati

Si sono elaborati i risultati dell'applicazione del codice di dispersione, come detto nella modalità WORST CASE per l'ora di punta giornaliera.

I risultati sono stati rappresentati sotto forma di mappe di concentrazione per gli inquinanti considerati. Tutti i valori sono stati confrontati con i valori limite di qualità dell'aria previsti dal D.Lgs 155/2010 e smi.

4.4.1 Mappe di ISOCONCENTRAZIONE

Nelle seguenti figure allegate si mostrano i risultati delle simulazioni svolte per i due scenari di esercizio con il codice CALINE4 e processati i risultati con l'algoritmo GIS appositamente sviluppato.

Le mappe sono classificate come segue, per ogni scenario simulato:

- NOx: concentrazione massima oraria di NOx;
- CO: concentrazione massima oraria di CO;
- PM10: concentrazione massima oraria di PM10;
- C6H6: concentrazione massima oraria di C6H6.

Nella seguente tabella si mostrano i risultati ottenuti dalle simulazioni sul dominio di calcolo considerando il valore massimo, valutato come media oraria, stimato dal codice CALINE.

Tabella 6 valori massimo delle concentrazioni medie orarie sul dominio di calcolo per lo scenario di emissioni ESTATE.

TRAFFICO INDOTTO MASTERPLAN AEROPORTO ALGHERO	NO _x [μg/m ³]	PM ₁₀ [μg/m ³]	CO [μg/m ³]	C ₆ H ₆ [μg/m ³]
SCENARIO ESTATE	2.78	0.28	5.36	0.020
SCENARIO INVERNO	1.56	0.16	3.01	0.011
Valore limite di riferimento 155/2010 e smi	200	50	10'000	5
Valore registrato 2019 nella stazione di Alghero.	<200	>50	700	0.4

In relazione ai dati della qualità dell'aria si può considerare come trascurabile il valore dell'impatto.

5. Conclusioni

La presente nota tecnica ha sviluppato la valutazione del potenziale impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni gas e polveri da traffico indotto da e per l'impianto.

Considerando la previsione del MASTERPLAN dell'aeroporto di ALGHERO e i volumi previsti per il traffico indotto si è proceduto alla valutazione del solo scenario worst case sia per il periodo invernale (minimo dei movimenti aeroportuali) e per il periodo estivo (massimo dei movimenti aeroportuali).

I due scenari allo studio, quello del traffico estivo con direttrice principale Alghero e Porto Torres e quello invernale con direttrice principale la direzione per Sassari, differiscono per i valori di impatto in modo proporzionale rispetto ai volumi di traffico stimati.

I valori di concentrazione sul dominio di calcolo, come dimostrato dalle simulazioni, si concentrano in prossimità degli archi viari considerati e non contribuiscono in modo significativo alla qualità dell'aria locale.

6. Allegati

Tavole grafiche