



0	Gennaio 2018	Integrazione documentazione per aggiornamento normativo	STEAM/Iride	E. Giusto	A. Lisiero
Revisione	Data	Note	Redatto	Controllato	Approvato

Estensore dello studio:

Sistema di gestione di qualità certificato in conformità ad ISO 9001

STEAM S.r.l.
 via Venezia n° 59 int. 15 scala C
 35131 PADOVA
 tel. +39 049 8691111 fax +39 049 8691199
 E-mail: info@steam.it

Consulente:

Committente:

ENTE NAZIONALE PER L'AVIAZIONE CIVILE
 BARI BRINDISI FOGGIA TARANTO

Progetto:

**AEROPORTO "M. ARLOTTA" DI TARANTO-GROTTAGLIE
 PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Descrizione elaborato:	Nome elaborato:
DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA PER AGGIORNAMENTO NORMATIVO	I01_0100

Data:	Revisione:	Rif. commessa	Scala:
Gennaio 2018	0	0794	-

INDICE

1	PREMESSA	2
2	GLI EFFETTI DELL'OPERA SUL CLIMA.....	3
2.1	INTRODUZIONE	3
2.2	IL CAMBIAMENTO CLIMATICO	3
2.3	LE EMISSIONI DI CO ₂ - ISPRA 2015.....	7
2.4	LE EMISSIONI DI CO ₂ NEL CASO IN SPECIE SULLA BASE DELLE SIMULAZIONI	9
2.5	IL CONTRIBUTO SETTORIALE DELL'AEROPORTO IN TERMINI DI EMISSIONI DI CO ₂	12

Documentazione integrativa per aggiornamento normativo**1 PREMESSA**

Il Decreto Legislativo n. 104 del 16 giugno 2017 relativo all'Attuazione della Direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114, pubblicata su GU n. 156 del 6 luglio 2017 introduce, come indicato nella premessa generale del presente Studio di Impatto Ambientale, una serie di modifiche al decreto legislativo n. 152/2006 riguardanti molteplici aspetti.

Tra le modifiche emerge l'abrogazione del DPCM del 27/12/1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377". Detto decreto ha segnato per 29 anni la cultura, la prassi e le modalità di svolgimento dei procedimenti di Valutazione di impatto ambientale in quanto ha dato le indicazioni per i contenuti del SIA.

Il Decreto Legislativo 104/2017 all'art. 11 sostituisce l'art. 22 del D.Lgs 152/2006 indicando le informazioni minime contenute in uno studio di impatto ambientale richiamati all'allegato VII del Decreto.

Si rimanda alla Premessa Generale dello Studio (Elaborato 0794MPdA01_0100-01_PRE) per la verifica della coerenza generale del SIA con il Decreto Legislativo 104/2017.

Alla luce della revisione normativa sembra necessario approfondire gli aspetti riguardanti il clima e specificatamente gli effetti dell'opera in esame sul cambiamento climatico. Come verrà specificato nei paragrafi successivi, è possibile considerare le emissioni di gas ad effetto serra una delle cause principali di origine antropica, che hanno modificato negli ultimi anni le condizioni climatiche terrestri.

2 GLI EFFETTI DELL'OPERA SUL CLIMA

2.1 INTRODUZIONE

Nella logica sopra evidenziata, di seguito sono trattati alcuni aspetti generali relativi al fenomeno globale del cambiamento climatico, e nei paragrafi successivi è stato stimato, attraverso simulazioni modellistiche, il contributo dell'aeroporto di Grottaglie allo stato attuale nonché nello scenario futuro. Al riguardo sono stati considerati gli interventi previsti dal PSA, e si è posta l'attenzione alle emissioni di gas ad effetto serra, confrontando queste con le emissioni generate dalle attività aeroportuali dell'intero territorio nazionale, fornite dall'ISPRA. E' stata, quindi, condotta un'analisi emissiva (specificatamente in termini di CO₂) focalizzando l'attenzione sul settore aeronautico ed arrivando in ultimo alla definizione del contributo percentuale, in termini di emissioni di CO₂, dell'aeroporto di Grottaglie sugli aeroporti nazionali.

La struttura del documento, in sintesi, è articolata così come riassume la figura seguente.



Figura 2-1 Struttura del documento

2.2 IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il presente capitolo è finalizzato a fornire un quadro conoscitivo relativo ai fattori di maggiore influenza del cambiamento climatico, per comprendere se gli interventi previsti dal PSA dell'Aeroporto di Taranto Grottaglie possano essere in quota parte anch'essi causa di modificazioni del clima.

Il fenomeno relativo al cambiamento climatico globale rappresenta una delle maggiori tematiche affrontate attualmente a livello mondiale.

Documentazione integrativa per aggiornamento normativo

Le problematiche complessive sul clima globale e sui cambiamenti climatici degli ultimi decenni, infatti, sono state oggetto di discussione di tutta la comunità scientifica internazionale. Dal 1988 è stato organizzato dall'ONU e dal WMO (World Meteorological Organization) un forum di scienziati IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) che controlla e tiene sotto osservazione i contributi scientifici di tutto il mondo e periodicamente emette un Rapporto di Valutazione che sintetizza il lavoro svolto sull'argomento e fornisce un riassunto al mondo politico e alla società sulle conoscenze al momento disponibili sul clima, sui cambiamenti climatici globali e sul loro impatto sul territorio.

Numerosi studi hanno rilevato che sempre più, negli ultimi anni, i cambiamenti del clima rendono preoccupanti le condizioni dell'uomo e dell'ambiente.

Le cause principali di tali cambiamenti climatici a cui si può fare riferimento sono di due tipologie:

- naturali;
- antropiche.

Relativamente alle prime, nel corso della storia della Terra si sono registrate diverse variazioni del clima che hanno condotto il pianeta ad attraversare ere glaciali alternate a periodi più caldi, detti ere interglaciali. Queste variazioni sono riconducibili principalmente a mutamenti periodici dell'assetto orbitale del nostro pianeta con perturbazioni dovute all'andamento periodico dell'attività solare e alle eruzioni vulcaniche, che generano emissione di CO₂ e di polveri.

A partire dal XX secolo il cambiamento climatico, ed in particolare l'innalzamento delle temperature, viene ricondotto non tanto a cause naturali, quanto a cause prevalentemente antropiche, ossia ad attività generate dall'uomo. Con il termine di "riscaldamento globale" s'intende, infatti, proprio il fenomeno di incremento delle temperature medie della superficie terrestre, riconducibile a cause prettamente umane.

Se è pur vero, quindi, che nel passato il clima è cambiato naturalmente, i repentini cambiamenti climatici che si sono verificati negli ultimi anni sembrano essere causati in modo sempre più evidente dall'inquinamento atmosferico, ovvero dall'alterazione della composizione naturale dell'aria per il crescente aumento di sostanze inquinanti, in parte di origine naturale, ma prevalentemente di origine antropica, emesse nell'atmosfera, che stanno mettendo a serio rischio non solo la salute umana, ma anche la stessa conservazione del pianeta.

Le principali cause naturali dell'inquinamento atmosferico sono da attribuire nello specifico: alle eruzioni vulcaniche che emettono nell'atmosfera oltre al vapor d'acqua, diversi gas tra i quali CO₂, HCl, H₂S; agli incendi boschivi che oltre a CO₂ e H₂O riversano nell'atmosfera fumo; agli effetti provocati dall'erosione del vento sulle rocce con formazione di polveri (piogge di sabbia nei deserti); alla decomposizione batterica di vari materiali organici che possono generare sostanze maleodoranti come ammine alifatiche e mercaptani e alle scariche elettriche che avvengono durante i temporali che possono dare origine a ossidi di azoto e di ozono. A queste cause si aggiungono quelle di natura antropica, cioè provocate dalle attività dell'uomo che hanno cambiato nel corso degli anni le capacità termiche dell'atmosfera introducendo fattori che sono stati capaci di spostare l'equilibrio naturale

Documentazione integrativa per aggiornamento normativo

esistente e le naturali fluttuazioni di questo equilibrio, generando, di fatto, un “effetto serra” aggiuntivo a quello naturale.

I recenti dati riportano che l'aumento della temperatura che si è già verificato, comincia a essere di notevole rilevanza, paragonabile a quello delle più grandi variazioni climatiche della storia della Terra e si sta manifestando con una velocità assolutamente straordinaria.

L'aumento delle temperature comporta effetti già parzialmente in atto come la diminuzione delle precipitazioni annue, gli incendi più estesi, la siccità, il collasso dei ghiacciai, l'aumento del livello del mare, la desertificazione, la diffusione di malattie, il collasso di ecosistemi e le migrazioni di massa. A livello meteorologico, è già in atto il processo di rarefazione delle precipitazioni annue. A un aumento di temperatura corrisponde un aumento dell'evaporazione e una maggiore difficoltà nella trasformazione del vapore acqueo in gocce di pioggia. Questa tendenza è soprattutto comune a tutta la fascia del globo compresa tra l'equatore e i 45 gradi di latitudine circa. Nonostante le precipitazioni annue siano diminuite, paradossalmente, quando piove, piove in modo più intenso. Questo processo determina forti e violente precipitazioni che provocano alluvioni, frane, inondazioni e altri dissesti idrogeologici.

Nell'ultimo secolo, infatti, il livello del mare è aumentato sia a causa dell'espansione termica che dello scioglimento dei ghiacciai continentali e montani. Il continuo aumento del livello dell'acqua comporterà maggiori rischi per i centri abitati in vicinanza delle zone costiere europee del Mediterraneo, mentre nelle zone dell'Atlantico porterà a un aumento dell'intensità degli uragani e si potrebbe verificare una contaminazione delle falde acquifere potabili. Diverse specie animali e vegetali saranno compromesse a causa delle scarse capacità di adattamento al clima e solo una minoranza ne trarrà vantaggi, cioè quelle molto adattabili che non sono a rischio di estinzione. Questo provocherà perdita delle biodiversità esistenti e l'insediamento di nuove, con la formazione di nuovi ecosistemi.

I principali effetti sopra descritti, generati dal cambiamento climatico, sono sinteticamente rappresentati nella figura sottostante.

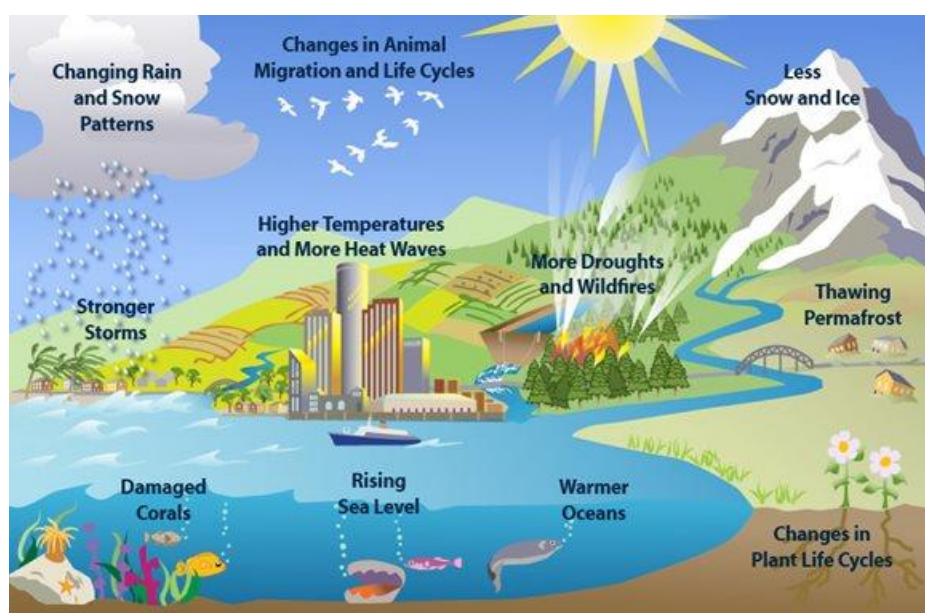


Figura 2-2 Rappresentazione effetti generati dai cambiamenti climatici sull'ambiente

Documentazione integrativa per aggiornamento normativo

Stante tali considerazioni, è chiaro anche come l'aria e il clima influenzano lo stato di salute di tutti gli esseri viventi. Tra i rischi maggiori previsti c'è la diffusione di malattie infettive, poiché eventuali siccità o inondazioni potrebbero creare le condizioni ideali per il proliferare di parassiti, batteri e virus. Un'aria più pulita ridurrebbe l'incidenza di malattie delle vie respiratorie, del sistema immunitario, cardiocircolatorio e il rischio di ammalarsi di tumore, tutte conseguenze che, secondo un'indagine effettuata nel 2000 dall'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) sono da attribuire all'aumento delle concentrazioni delle polveri sottili nell'aria.

Per tali ragioni è sempre più necessario affrontare in maniera efficace il problema in modo da rimediare ai gravi effetti causati dai cambiamenti climatici.

Rispetto alla tematica in esame, i lavori svolti a livello internazionale dall'IPCC insistono nell'affermare che, a fronte delle molteplici azioni oggi intraprese per gestire gli effetti connessi alla variabilità climatica, attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, tali effetti siano comunque inevitabili. Gli studi condotti dall'IPCC evidenziano, inoltre, come la variabilità climatica sia strettamente legata alle attività umane e come le temperature, le emissioni di CO₂ e il livello dei mari continueranno progressivamente a crescere con impatti negativi su specifiche aree del Pianeta.

La maggior parte degli esperti riconducono il riscaldamento globale, prevalentemente, all'aumento delle concentrazioni di gas a effetto serra nell'atmosfera dovuto alle emissioni antropogeniche.

I principali gas serra sono di seguito elencati:

- l'anidride carbonica (CO₂);
- il metano;
- l'ossido di azoto;
- i gas fluorurati.

Come affermato dalla Comunità Europea, la CO₂ in particolare è un gas serra prodotto soprattutto dall'attività umana ed è responsabile del 63% del riscaldamento globale causato dall'uomo. La sua concentrazione nell'atmosfera supera attualmente del 40% il livello registrato agli inizi dell'era industriale. L'attività dell'uomo negli ultimi secoli ha, infatti, incrementato l'ammontare di gas serra nell'atmosfera modificando l'equilibrio radiativo e la partizione energetica superficiale. In particolare la concentrazione di CO₂ ha subito, dal 1750, un incremento del 36%.

I principali responsabili di un incremento globale dell'anidride carbonica sono i combustibili fossili che vengono bruciati dall'uomo per produrre energia, utilizzata per soddisfare i consumi di elettricità e riscaldamento (32,6%) e per il settore dei trasporti (14,2%, come automobili ed aeroplani).

Anche la deforestazione contribuisce all'aumento di CO₂ nell'atmosfera: le foreste, infatti, specialmente quelle tropicali, hanno la funzione di assorbire e trattenere l'anidride carbonica; perciò la loro distruzione, oltre ad impedire il regolare assorbimento, libera nell'aria ulteriore anidride carbonica contenuta nel legno. Si evidenzia come dall'inizio degli anni Novanta, la deforestazione ha contribuito a un aumento di CO₂ pari a circa il 15-25 %.

Documentazione integrativa per aggiornamento normativo

Sulla base di quanto fin qui esposto risulta evidente come gli esperti sulla tematica siano d'accordo nell'affermare che la causa principale del cambiamento climatico sia dovuta all'incremento di emissioni di CO₂ generate dalle attività umane.

Considerando il caso specifico dell'Aeroporto di Taranto Grottaglie è evidente come le attività aeroportuali generino emissioni di CO₂. Pertanto, considerate le emissioni di CO₂ una delle cause principali del cambiamento climatico, con il presente documento si è voluto stimare tali emissioni per comprendere l'effetto dell'opera in esame, e quindi degli interventi previsti dal PSA per l'Aeroporto di Taranto Grottaglie, sul clima.

Nell'analisi condotta, riportata nei paragrafi successivi, non ci si è fermati, però, alla stima delle emissioni di anidride carbonica generate dall'aeroporto, ma si è andati a valutare il contributo dell'aeroporto di Taranto Grottaglie alla luce degli interventi previsti, in termini di emissioni di CO₂, a livello settoriale, ossia rispetto a tutte le sorgenti aeronautiche nazionali. In tal modo è stato possibile stimare un valore percentuale che tenesse in considerazione quanto, in termini di CO₂, gli interventi previsti per l'aeroporto di Taranto Grottaglie siano causa di impatto sul clima rispetto all'intero settore aeronautico nazionale.

2.3 LE EMISSIONI DI CO₂ - ISPRA 2015

Attraverso i dati forniti dall'ISPRA sulle emissioni è stato possibile ricavare le emissioni di CO₂ generate da tutte le sorgenti aeroportuali presenti sul territorio nazionale, al fine di confrontarle con i dati emissivi emersi dalle simulazioni condotte all'interno dello Studio di Impatto Ambientale del PSA dell'Aeroporto di Taranto Grottaglie, per l'analisi della componente Atmosfera, allo stato ante e post operam.

Il documento di riferimento fornito dall'ISPRA, in particolare dalla Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale è "*Serie storiche delle emissioni di gas serra 1990-2015*", dal quale è stato possibile individuare i valori medi annui delle emissioni di CO₂ generate dal settore "Aviazione Nazionale", nonché un trend rappresentativo di tali emissioni negli anni monitorati (dal 1990 al 2015). Il grafico seguente riporta i valori di emissione di CO₂ medi, generati dalle sorgenti aeronautiche nazionali, per ogni anno di riferimento.

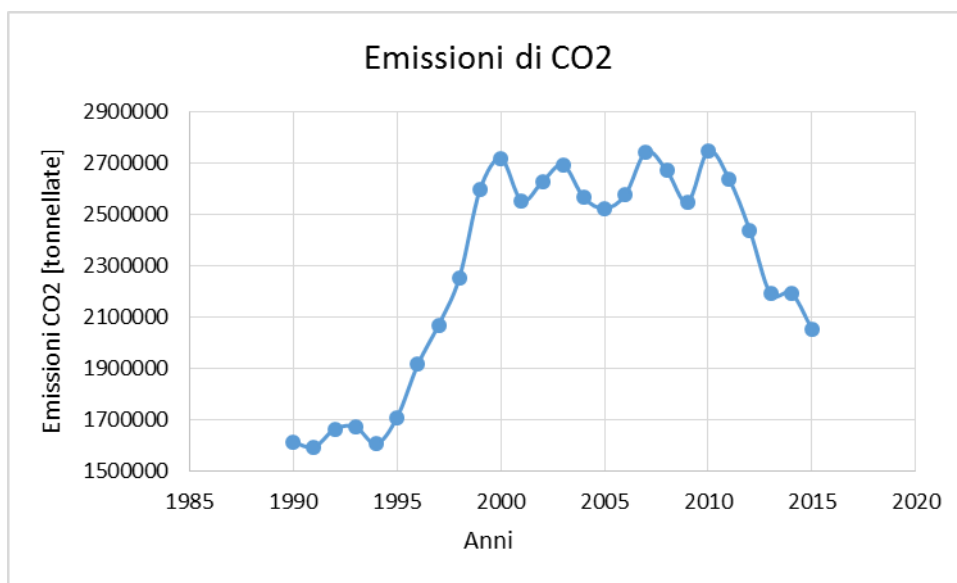


Figura 2-3 Valori di emissione di CO₂ medi annui (Fonte: elaborazione dati ISPRA “Serie storiche delle emissioni di gas serra 1990-2015”) – Sorgente aeroportuale

Dal grafico sopra riportato non è possibile individuare un trend ben definito delle emissioni di CO₂ durante il periodo di riferimento. Si può notare, però, come dal 1990 al 1994 le emissioni rimangano costanti intorno alle 1.630 kt, per poi crescere fino all'anno 2000 arrivando ad un valore emissivo di CO₂ pari a 2.717,38 kt. Dal 2000 fino al 2010 si registra, invece, un andamento pressoché costante, quasi sinusoidale, intorno alle 2.600 kt, e successivamente un andamento decrescente fino all'ultimo anno di riferimento, il 2015, in cui le emissioni di CO₂ risultano pari a 2.052,12 kt. Tale andamento decrescente negli ultimi anni viene spiegato dal fatto che in campo aeronautico le nuove tecnologie garantiscono sempre più la riduzione di emissioni di CO₂.

Non essendo, quindi, possibile individuare un trend rappresentativo del periodo di riferimento analizzato ed essendo molto complesso stimare le emissioni di CO₂ generate dalle sorgenti aeronautiche nazionali al momento di attuazione del PSA (2030), come valore di riferimento per la stima del contributo aeroportuale di Grottaglie in termini emissivi, si è fatto riferimento al valore di CO₂ registrato nel 2015, sia per lo scenario ante operam che post operam.

L'applicazione di tale metodologia è stata possibile considerando lo svilupparsi negli anni di due situazioni con effetti contrastanti, sulla base delle quali si è quindi ipotizzato che le emissioni di CO₂ al 2030 siano pressoché costanti a quelle del 2015.

Specificando le due situazioni è possibile evidenziare che alla data di attuazione del PSA (2030) gli aeroporti nazionali da un lato utilizzeranno tecnologie a livello aeronautico sicuramente migliori rispetto a quelle conosciute nel 2015 dal punto di vista emissivo, con conseguente riduzione di emissione di CO₂ e dall'altro la maggior parte degli aeroporti subiranno un incremento del traffico aereo e quindi delle attività aeronautiche, con conseguente aumento di emissione di CO₂.

Documentazione integrativa per aggiornamento normativo

Alla luce di tali considerazioni, il valore di emissione medio di CO₂ generato dall'aviazione nazionale, preso come riferimento per la presente analisi, sarà quello registrato nel 2015, pari a 2.052,12 kt.

2.4 LE EMISSIONI DI CO₂ NEL CASO IN SPECIE SULLA BASE DELLE SIMULAZIONI

Al fine di perseguire l'obiettivo prefissato di valutare il contributo percentuale dell'aeroporto di Taranto Grottaglie in termini emissivi sugli aeroporti nazionali, è stato necessario calcolare le emissioni di CO₂ generate dalle attività aeroportuali di Taranto Grottaglie, sia allo stato attuale che in previsioni, specificatamente alla data di attuazione del PSA (2030).

Per stimare tali emissioni si è fatto riferimento alle simulazioni condotte nell'ambito dell'analisi della componente atmosfera del presente Studio di Impatto Ambientale del PSA dell'Aeroporto di Taranto Grottaglie.

Il modello di simulazione utilizzato è il software realizzato dalla FAA (Federal Aviation Administration) in collaborazione con la USAF (U.S. Air Force) che studia la dispersione dell'inquinamento atmosferico prodotto da un aeroporto. Questo modello, denominato EDMS (Emissions and Dispersion Modeling System), viene costantemente aggiornato al fine di garantire risultati sempre più attendibili. La versione utilizzata per le simulazioni è l'ultimo release della FAA versione 5.1.4.1.

La sua struttura prevede una serie di sotto modelli in grado di considerare e valutare le emissioni generate dalle sorgenti presenti sia all'interno sia all'esterno dell'aeroporto. In maniera schematica si distinguono due moduli principali: uno relativo alla trattazione dei fenomeni di emissione (Emission Module) e l'altro relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera (Dispersion Module).

“Emission Module”

Questa prima parte del software permette di calcolare la quantità di sostanze inquinanti immesse nell'ambiente dalle diverse sorgenti presenti in un aeroporto. Attraverso delle finestre di dialogo il programma invita l'utente ad inserire i dati necessari riguardanti prima gli aerei e le attività ad essi connesse, poi gli autoveicoli, sia in moto che in sosta, ed infine una serie di sorgenti stazionarie.

Per ogni dato che il programma richiede di inserire, come i modelli di aerei utilizzati o le macchine operatrici (GSE) di cui necessitano, è disponibile un ricchissimo database composto dalla quasi totalità dei modelli presenti sul mercato attuale; è però sempre possibile creare un nuovo modello non presente nella lista inserendone tutte le caratteristiche fornite direttamente dalla casa produttrice o ricercate in letteratura, quali ad esempio il consumo di carburante con i relativi indici di emissione (EPA,1992; EPA et al, 1996).

“Dispersion Module”

Il secondo modulo genera dei file di input utilizzabili dal modello di dispersione AERMOD con il suo preprocessore meteorologico AERMET, al fine di restituire le concentrazioni orarie degli inquinanti nei punti recettori precedentemente definiti a diverse distanze dalle sorgenti.

Il modello AERMOD assume una distribuzione della concentrazione di forma gaussiana sia in direzione orizzontale sia lungo la verticale se si è in condizioni di stabilità atmosferica; in uno strato limite convettivo, lungo l'orizzontale la dispersione è gaussiana mentre in direzione verticale la concentrazione è calcolata con una funzione di probabilità della densità.

La teoria di approccio al problema della dispersione utilizzata dal modello è quella euleriana che studia il trasporto e la dispersione rispetto ad un sistema fisso solidale con la terra, contrapponendosi a quella lagrangiana che sfrutta un sistema di riferimento solidale con la particella in movimento con l'ipotesi semplificativa della conservazione della massa nel tempo.

Nel caso specifico per il calcolo delle emissioni di CO₂ generate dalle sorgenti aeronautiche, si è fatto riferimento esclusivamente al primo modulo (“Emission Module”).

Il calcolo delle emissioni prodotte dagli aeromobili è condotto mediante il software EDMS che contiene una banca dati con un elenco di quasi 500 modelli diversi di aeromobili e per ognuno di essi propone una lista di motori di cui l'aereo considerato può essere fornito. Una volta inserito il modello di aereo con i rispettivi motori si deve indicare quanti movimenti effettua durante il periodo in cui si esegue lo studio. L'attività di un aereo è calcolata per ogni Landing-Takeoff Cycle (LTO), cioè l'insieme delle varie fasi che si susseguono dall'avvicinamento al suolo e atterraggio (landing), a cui segue lo spostamento a terra fino a raggiungere il gate assegnato da cui ripartire una volta effettuate tutte le operazioni, spostandosi verso la pista di decollo dove si attende il proprio turno per il rialzarsi in volo (takeoff).

Il programma contiene inoltre un database in cui ad ogni modello di aeromobile associa i minuti necessari all'avvicinamento al suolo e atterraggio e i minuti necessari al decollo e salita in quota.

Altre informazioni richieste per il singolo modello di aereo inserito sono il tipo di APU di cui è fornito, anch'esso da scegliere in un elenco di modelli compatibili con l'aereo, e indicare tutte le unità operative di cui necessità durante la sosta al gate.

Unendo i dati inseriti alle nozioni presenti nel database che il software contiene, quali ad esempio gli indici di emissioni di alcuni inquinanti, espressi in grammi prodotti per kg di carburante utilizzato, o la quantità di carburante necessaria ad un dato aereo nelle varie fasi di LTO, EDMS restituisce per il periodo considerato la quantità di ogni singolo inquinante prodotta da ogni aereo nelle sue diverse fasi utilizzando formule matematiche con la seguente struttura:

$$E_{ij} = \sum \left(TF_{jk} \times \frac{FC_{jk}}{1000} IE_{jk} \times NM_j \right)$$

dove:

Documentazione integrativa per aggiornamento normativo

- E_{ij} = emissione dell'inquinante i prodotto dal modello di aereo j in un singolo LTO Cycle;
- TF_{jk} = durata della fase k per il modello di aereo j ;
- FC_{jk} = flusso di carburante durante la fase k per ogni motore usato dal modello di aereo j ;
- IE_{ijk} = indice di emissione dell'inquinante i durante la fase k per il modello di aereo j ;
- NM_j = numero di motori montati sul modello di aereo j .

Per calcolare il totale delle emissioni prodotte dagli aeromobili viene moltiplicato il valore calcolato per il modello di aereo j durante un singolo LTO per il numero di LTO effettuati nel periodo in esame ed eseguita poi una sommatoria di tutti i modelli considerati:

$$E_{ti} = \sum (E_{ij} \times LTO_j)$$

dove:

- E_{ti} = emissione totale dell'inquinante i prodotto dagli aerei transitanti nel sito nel periodo considerato;
- E_{ij} = emissione dell'inquinante i prodotto dal modello di aereo j in un singolo LTO Cycle;
- LTO_j = numero di Landing and Takeoff Cycle effettuati dal modello di aereo j durante il periodo in esame.

Attraverso tale metodologia, quindi, EDMS restituisce il valore di emissione totale, per ogni inquinante, generato dalle sorgenti aeronautiche.

Per tutti gli input considerati nel caso specifico di Taranto Grottaglie ed implementati nel modello di simulazione, sia per lo stato ante operam che post operam, si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale (componente Atmosfera) del presente Studio.

Pertanto, di seguito si riportano i risultati ottenuti delle simulazioni ed in particolare i valori di emissione di CO₂ allo stato attuale e futuro.

Scenario	Emissioni di CO ₂ (tonnellate)
Ante operam (2015)	992 t
Post operam (2030)	4.535 t

Tabella 2-1 Emissioni di Co2 ottenute dalle simulazioni ante e post operam (EDMS)

Relativamente allo scenario attuale (2015), i risultati delle simulazioni riportano un valore di emissione di CO₂ pari a circa 992 tonnellate, mentre allo scenario futuro il valore emissivo di CO₂ registrato risulta pari a circa 4.535 tonnellate. Tale aumento è riconducibile al fatto che

Documentazione integrativa per aggiornamento normativo

al 2030 il traffico aereo previsto è pari a 2.680 movimenti l'anno, notevolmente maggiore rispetto al 2015 in cui si registrano solamente 556 movimenti. Si ricorda che il valore indicato è certamente per eccesso non avendo (anche per la modesta entità delle movimentazioni in termini assoluti) assunto nel calcolo il miglioramento tecnologico della flotta degli aeromobili che usufruiranno dell'aeroporto.

2.5 IL CONTRIBUTO SETTORIALE DELL'AEROPORTO IN TERMINI DI EMISSIONI DI CO₂

Alla luce delle analisi condotte nei paragrafi precedente, in cui quindi sono state stimate le emissioni di CO₂ generate dall'intero settore aeronautico nazionale, nonché le emissioni di CO₂ specifiche dell'aeroporto di Taranto Grottaglie nella sua configurazione attuale e futura, si è andati a valutare il contributo in termini di emissioni di CO₂ dell'aeroporto in esame rispetto alle emissioni di CO₂ registrate per gli aeroporti nazionali nell'ultimo anno di riferimento.

Emissioni di CO₂ aeroporti nazionali ISPRA 2015 (tonnellate) (a)	Scenario	Emissioni di CO₂ Taranto Grottaglie (tonnellate) (b)	Contributo % emissioni di CO₂ dell'Aeroporto di Grottaglie (tonnellate) (c= b/a)
2.052.120 t	Ante operam (2015)	992 t	0,05 %
	Post operam (2030)	4.535 t	0,22 %

Tabella 2-2 Contributo di emissioni di CO₂ dell'aeroporto di Taranto Grottaglie sugli aeroporti nazionali

Allo stato attuale l'aeroporto di Taranto Grottaglie contribuisce, quindi, a generare emissioni di CO₂ per lo 0,05% rispetto alla totalità delle emissioni di CO₂ generate da tutti gli aeroporti nazionali. Si sottolinea, come già detto precedentemente, che per lo scenario futuro, il contributo aeroportuale di Taranto Grottaglie, è stato stimato considerando come anno di riferimento per le emissioni di CO₂ totali aeronautiche sempre il 2015, non avendo informazioni sulle emissioni di CO₂ generate da tutte le sorgenti aeronautiche nazionali al 2030 e non potendole determinare a partire dal trend individuato per gli anni 1990-2015.

Alla luce di ciò si può concludere che il contributo dell'Aeroporto di Grottaglie in termini di CO₂, in previsione degli interventi definiti dal PSA, pari allo 0,22% può ritenersi trascurabile rispetto alle emissioni di CO₂ generate da tutti gli aeroporti nazionali.

Si può affermare, quindi, come la nuova configurazione aeroportuale caratterizzata dalla crescita prevista dei traffici aerei per l'Aeroporto di Taranto Grottaglie non sembri incidere sui cambiamenti climatici del territorio nazionale e, ancor più, globale, dovuti alle attività antropiche e più specificatamente all'incremento di emissioni di CO₂ in atmosfera.

Pertanto gli effetti potenziali relativi agli interventi del PSA per l'aeroporto di Taranto Grottaglie, espressi in termini di emissioni di anidride carbonica, possono considerarsi trascurabili sul clima e sui cambiamenti climatici.