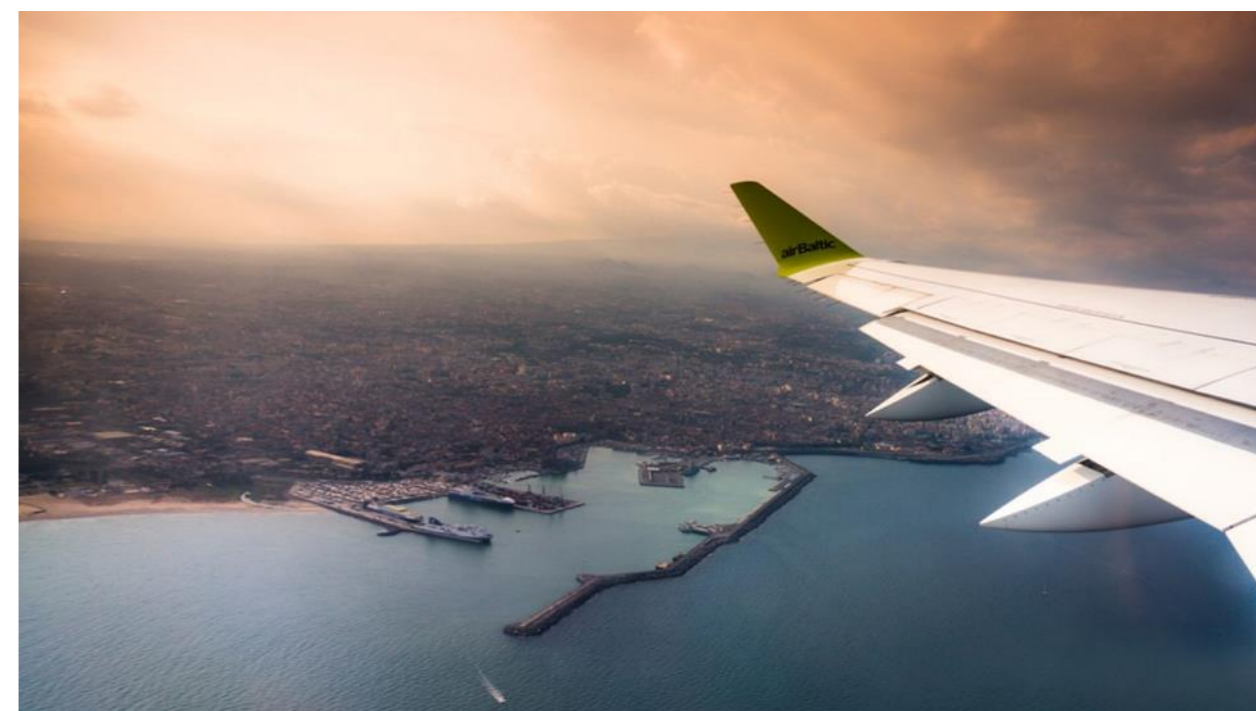


Aeroporto "Vincenzo Bellini"
di Catania Fontarossa
Masterplan 2030



Procedura VIA (VIP 5124)

*Documento di risposta alla richiesta di integrazioni MiTE prot.
0056409 del 26.05.2021*

Atmosfera: Effetti in fase di esercizio

Allegato A-ATM.01





Indice

1 Sintesi contenutistica.....	6
2 Quadro conoscitivo	7
2.1 Stato della qualità dell'aria – Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria.....	7
2.2 Zonizzazione del territorio regionale.....	7
2.3 L'inventario delle emissioni, Anno 2012	7
2.3.1.1 Contributo delle sorgenti emmissive nell'Agglomerato di Catania (IT1912)	8
2.3.1.2 Fase propositiva: Analisi degli scenari.....	8
2.3.2 Caratterizzazione meteorologica.....	11
2.3.2.1 Anno 2020.....	11
2.3.2.2 Anno 2019.....	16
3 Dati di base	21
3.1 Scenario di base – Anno 2019.....	22
3.1.1 Scelta dell'anno di riferimento	22
3.1.2 Aspetti significativi dell'annualità di riferimento per lo scenario di base – traffico aereo	23
3.1.3 Aspetti significativi dell'annualità di riferimento per lo scenario di base – traffico veicolare.....	25
3.2 Scenario di Masterplan – Anno 2030	26
3.2.1 Scelta dell'anno di riferimento	26
3.2.2 Aspetti significativi dell'annualità di riferimento per lo scenario di Masterplan – traffico aereo	27
3.2.3 Aspetti significativi per lo scenario di Masterplan – traffico veicolare.....	28
4 Risultati.....	30
4.1 Analisi degli effetti per contributo emissivo – Scenario di base 2019.....	30
4.1.1 Contributo aereo.....	30
4.1.2 Contributo veicolare	31
4.2 Analisi degli effetti per contributo emissivo – Scenario di Masterplan.....	32
4.2.1 Contributo aereo.....	32
4.2.1.1 Contributo veicolare.....	33
4.3 Analisi degli effetti cumulati.....	34
4.3.1 Somma degli effetti cumulati con centralina di riferimento	35
4.4 Conclusioni.....	37
5 Tavole di isoconcentrazione	38



Elenco figure

Figura 1-1 Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana. Fonte: Piano regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, ARPA Sicilia	7
Figura 1-2 Distribuzione delle emissioni di ossidi di azoto e particolato per l'agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia	8
Figura 1-3 Emissioni totali inquinanti principali per macrosettore. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia.....	8
Figura 1-4 Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto (NOx) tra i differenti scenari per l'Agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia	9
Figura 1-5 Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto (NOx) per macrosettore nei differenti scenari per l'Agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia.....	9
Figura 1-6 Andamento delle emissioni totali (Mg) di particolato grossolano (PM10) tra i differenti scenari per l'Agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia.....	10
Figura 1-7 Andamento delle emissioni totali (Mg) di particolato grossolano (PPM10) per macrosettore nei differenti scenari per l'Agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia	10
Figura 1-8 Temperatura oraria anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania.....	11
Figura 1-9 Umidità relativa - anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania	12
Figura 1-10 Intensità del vento - anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania.....	12
Figura 1-11 Valori millesimali di velocità del vento – anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania Fontanarossa	13
Figura 1-12 Frequenze millesimali della direzione del vento – anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa.....	13
Figura 1-13 Rose dei venti stagionali– anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa	14
Figura 1-14 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, inverno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa	15
Figura 1-15 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, primavera 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa	15
Figura 1-16 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, estate 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa	15
Figura 1-17 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, estate 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa	15

Figura 1-18 Temperatura oraria anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania	16
Figura 1-19 Umidità relativa - anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania	17
Figura 1-20 Intensità del vento - anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania	17
Figura 1-21 Valori millesimali di velocità del vento – anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania Fontanarossa.....	18
Figura 1-22 Frequenze millesimali della direzione del vento – anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa	18
Figura 1-23 Rose dei venti stagionali– anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa.....	19
Figura 1-24 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, inverno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa.....	20
Figura 1-25 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, primavera 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa.....	20
Figura 1-26 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, estate 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa.....	20
Figura 1-27 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, estate 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa.....	20
Figura 1-28 Maglia di calcolo e posizione dei ricettori discreti	21
Figura 1-29 Movimenti annuali registrati nell'Aeroporto di Catania Fontanarossa tra il 2013 e il 2020. Fonte: Società Aeroporto Catania, Report annuale 2020	22
Figura 1-30 Movimenti mensili aeromobili – Anno 2019	23
Figura 1-31 Movimenti orari aeromobili – Anno 2019.....	23
Figura 1-32 Layout dell'Aeroporto di Catania Fontanarossa. Fonte: Arup S.r.l, "Aggiornamento Master Plan Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013 – 2030", R.03-04.	24
Figura 1-33 Rete stradale interna al sedime aeroportuale	25
Figura 1-34 Schema di circolazione e parcheggi. Fonte: "Aggiornamento Masterplan Aeroporto Fontanarossa 2013-2030", Allegato A2 "Relazione trasportistica".....	26
Figura 1-35 Movimenti annuali registrati nell'Aeroporto di Catania Fontanarossa tra il 2013 e il 2020. Fonte: Società Aeroporto Catania, Report annuale 2020	27
Figura 1-36 Layout dell'Aeroporto di Catania Fontanarossa. Fonte: Arup S.r.l, "Aggiornamento Master Plan Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013 – 2030", R.03-04.	28
Figura 1-37 Riconfigurazione rete stradale Aeroporto di Catania Fontanarossa. Fonte: "Aggiornamento Master Plan Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013 – 2030, Allegato A2", Arup S.r.l.....	28
Figura 1-38 Evoluzione della ripartizione modale aeroportuale per le annualità 2025 e 2030. Fonte: "Aggiornamento Master Plan Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013 – 2030, Allegato A2", Arup S.r.l..	29
Figura 1-39 Localizzazione della centralina ARPA di Catania – Parco Gioeni	36
Figura 2-1 Concentrazione media Annuale PM10 [µg/m³] – Scenario di base 2019.....	39



Figura 2-2 Concentrazione media Annua NOx [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Scenario di base 201940
Figura 2-3 Concentrazione media Annua PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Scenario di Masterplan41
Figura 2-4 Concentrazione media Annua NOx [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Scenario di Masterplan42



1 SINTESI CONTENUTISTICA

Il presente studio è inserito all'interno del piano di integrazione "Istruttoria VIA Aeroporto Fontanarossa di Catania. Aggiornamento Masterplan 2030, proponente ENAC", del Masterplan 2013-2030 dell'Aeroporto "Vincenzo Bellini" di Catania Fontanarossa e si pone come obiettivo quello di valutare i livelli di concentrazione in atmosfera connessi all'attività dell'Aeroporto di Catania per le seguenti fasi temporali:

- Scenario di base, identificato con l'anno 2019, anche definito fase ante operam di esercizio, corrispondente all'anno con maggior traffico aereo tra il 2013 e il 2020;
- Scenario di Masterplan Aeroportuale, identificato con l'anno 2030, anche definito fase post operam di esercizio.

Le fasi che hanno caratterizzato questo studio sono le seguenti:

- Analisi meteo-climatica;
- Schematizzazione del layout aeroportuale e delle relative sorgenti per la simulazione aeronautica;
- Schematizzazione dei traffici veicolari interni al sedime aeroportuale;
- Schematizzazione delle fasi di cantiere relative all'ampliamento dell'aeroporto stesso e individuazione degli scenari di simulazione attraverso l'approccio del "worst case scenario".
- Analisi degli output in termini di contributo delle sorgenti;
- Valutazione dei livelli di inquinamento sui ricettori di riferimento.

Per quanto riguarda l'analisi meteo-climatica, è stata svolta prendendo a riferimento la stazione meteorologica interna al sedime aeroportuale, appartenente al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare. In particolare, lo studio dei principali parametri meteorologici è stato condotto per le seguenti annualità:

- 2020, considerata come il più recente anno meteorologico disponibile;
- 2019, annualità di riferimento per la valutazione degli impatti in atmosfera in fase di esercizio ante operam.

Sulla base della richiesta n.36 del documento di integrazioni in merito alla valutazione degli impatti in atmosfera, si è ritenuto necessario implementare lo studio analizzando, oltre alla componente aerea, anche le ricadute del traffico veicolare indotto dall'Aeroporto.

Per valutare al meglio l'impatto che tale opera ha sul comparto atmosfera, è quindi stato necessario sommare, per entrambe le fasi temporali, i diversi contributi emissivi associati, nell'ipotesi che l'area di studio sia interamente influenzata, in ambito emissivo, dalle attività correlate all'Aeroporto.

L'analisi emissiva diffusiva è stata svolta utilizzando i seguenti software:

- AEDT, versione 3d, per valutare i livelli di concentrazione in atmosfera legati all'attività aerea interna al sedime aeroportuale;

- AERMOD, versione 10.0.1, per valutare i livelli di concentrazione in atmosfera legati al traffico veicolare indotto dall'Aeroporto di Catania.

Al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi, sono stati definiti due gruppi di ricettori, identificativi delle aree limitrofe al sedime aeroportuale, relativi rispettivamente alla verifica della salute umana e alla protezione della vegetazione.

2 QUADRO CONOSCITIVO

2.1 Stato della qualità dell'aria – Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria

In ambito regionale, la Regione Sicilia ha adottato nel luglio del 2018 il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, uno strumento di pianificazione e coordinamento delle strategie d'intervento volte a garantire il mantenimento della qualità dell'aria, laddove è buona, nonché il suo miglioramento nei casi in cui siano stati individuati elementi di significatività. Il Piano è stato redatto in conformità alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria (Direttiva 2008/50/CE), al relativo Decreto Legislativo di recepimento n.155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e alle Linee Guida per la redazione dei Piani di QA approvate il 29/11/2016 dal Sistema nazionale per la Protezione dell'Ambiente, e costituisce un riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle differenti politiche settoriali e per l'armonizzazione dei relativi atti di programmazione e pianificazione.

2.2 Zonizzazione del territorio regionale

Il D.Lgs 155/2010 assegna alle regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio e alla classificazione delle zone. Sulla base di tale predisposizione, la Regione Sicilia ha predisposto il "Progetto di nuova zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sicilia", approvato con Decreto Assessoriale n.97 del 25/06/2012, dopo parere positivo del Ministero dell'Ambiente. Nel documento è descritta la procedura seguita per la valutazione degli agglomerati e delle zone e la classificazione del territorio regionale come previsto dalla legislazione vigente. Il documento suddivide quindi il territorio regionale, sulla base delle caratteristiche morfologiche, meteo-climatiche e del carico emissivo ricadente sul territorio, la Regione in 3 Agglomerati e 2 Zone, di seguito riportate (Figura 2-1):

- IT911 Agglomerato di Palermo, che include il territorio del comune di Palermo e dei comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo;
- IT1912 Agglomerato di Catania, che include il territorio di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania;
- IT1913 Agglomerato di Messina, che include il comune di Messina;
- IT1914 Aree Industriali, che include i comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali e i comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali;
- IT1915 Altro, che include l'area del territorio regionale non incluso nelle zone precedenti.

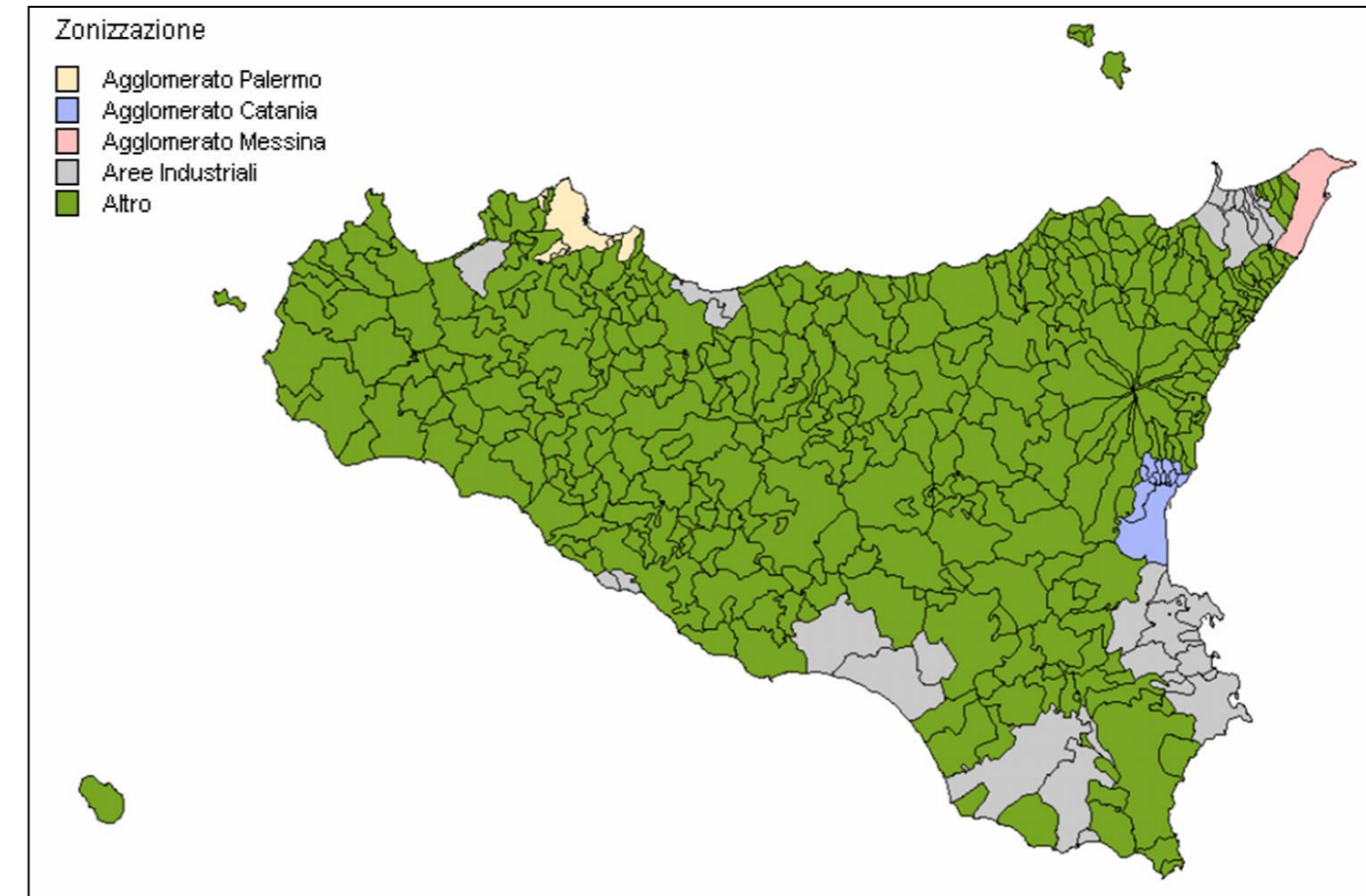


Figura 2-1 Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana. Fonte: Piano regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, ARPA Sicilia

2.3 L'inventario delle emissioni, Anno 2012

L'inventario delle emissioni è una serie organizzata di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotti in atmosfera, dalle attività antropiche e dalle sorgenti naturali insistenti su un determinato territorio. L'obiettivo principale della realizzazione di un inventario regionale delle emissioni è di disporre di uno strumento di conoscenza funzionale alla pianificazione degli interventi finalizzati alla tutela della qualità dell'aria.

Ad oggi, la versione più recente dell'inventario risale al 2012, ed è stata predisposta ARPA con la collaborazione della Techne Consulting S.r.l. e pubblicata sul sito dell'Agenzia nell'Agosto 2015. L'inventario esamina i livelli di inquinamento sia su scala regionale, che per Agglomerato. Pertanto, ai fini dello studio di impatto ambientale, condotto sull'Aeroporto di Catania Fontanarossa, viene riportato il solo contributo delle sorgenti emissive nell'Agglomerato di Catania (IT1912).

2.3.1.1 Contributo delle sorgenti emissive nell'Agglomerato di Catania (IT1912)

L'analisi delle emissioni per l'Agglomerato di Catania ha riguardato gli ossidi di azoto, il particolato grossolano (PM₁₀) e l'ozono. Essendo l'ozono un inquinante secondario, sono stati analizzati i macrosettori responsabili delle emissioni dei composti organici volati (VOC) in quanto precursori degli ossidi di azoto e dell'ozono.

È possibile osservare in Figura 2-3 le emissioni totali percentuali nell'Agglomerato di Catania divisi per macrosettori. Da una prima analisi risulta come il macrosettore che influisce maggiormente sulle emissioni di ossidi di azoto è quello legato ai trasporti stradali per il 62,6%. A conferma di ciò, si può osservare come anche a livello regionale lo stesso macrosettore incida per il 55% delle emissioni di NOx. Anche il macrosettore 08 – Altre sorgenti mobili e macchine, in cui si include l'impatto di porti e aeroporti, varia dal 12% su territorio regionale, al 27% nel comune di Catania, associato in massima parte alla presenza dell'Aeroporto di Catania Fontanarossa e alle attività aeronautiche ad esso connesse.

Per quanto riguarda le emissioni di particolato grossolano a livello comunale nel 2012, sono principalmente attribuibili al macrosettore 02 – Impianti combustibili non industriali, che registra circa il 41% delle emissioni totali di PM10, contro il 15,7% su scala regionale.

Infine, le principali attività legate all'emissione di composti organici volatili nell'agglomerato di Catania nel 2012 sono attribuibili al macrosettore 6 – Uso di solventi, che registra il 55% circa di influenza, contro il 19,5% registrato sul territorio regionale.

In Figura 2-2 è possibile osservare nel dettaglio la distribuzione percentuale per ogni macrosettore delle emissioni di particolato e ossidi di azoto.

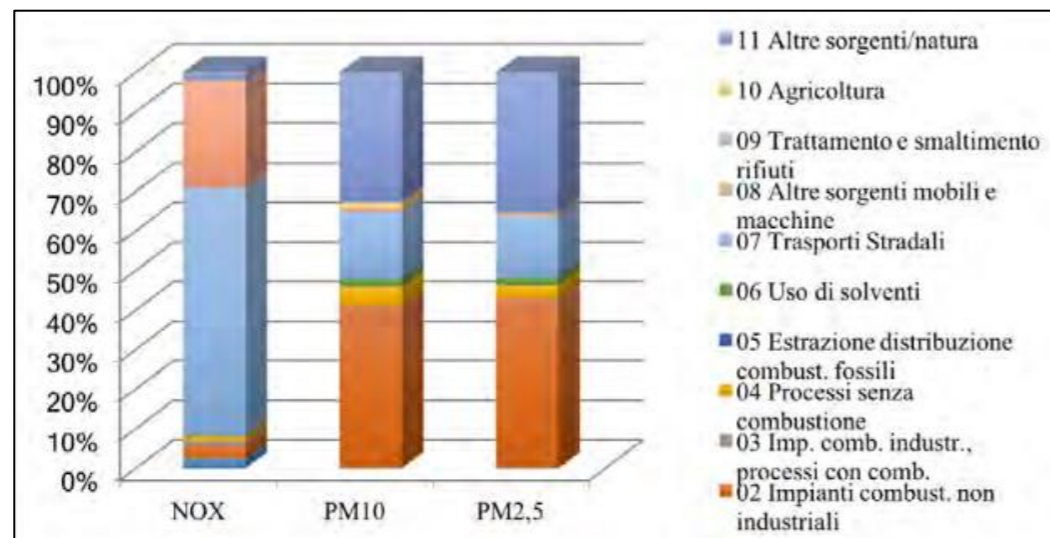


Figura 2-2 Distribuzione delle emissioni di ossidi di azoto e particolato per l'agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia

Valori percentuali (%) nel territorio regionale	CO	COVNM	NO _x	PM10	PM2,5	PST	SO _x	NH ₃
01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	1,2	0,2	15,1	0,8	0,8	1,3	1,8	0,6
02 Impianti combust. non industriali	10,1	2,4	2,4	15,7	17,4	12,9	0,0	2,2
03 Imp. comb. industr., processi con comb.	1,4	0,6	7,9	0,2	0,2	0,1	0,2	0,5
04 Processi senza combustione	0,4	7,2	2,5	6,4	3,5	8,1	0,8	0,1
05 Estrazione distribuzione combust. fossili	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07 Trasporti Stradali	31,6	12,0	54,7	10,5	10,1	9,6	0,0	3,2
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,7	0,4	12,0	1,0	1,1	0,8	0,2	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
10 Agricoltura	0,3	3,3	0,0	8,1	1,5	6,8	0,0	82,2
11 Altre sorgenti/natura	54,4	48,8	5,3	57,5	65,4	60,3	96,9	8,9
Valori percentuali (%) nel comune di Catania	CO	COVNM	NO _x	PM10	PM2,5	PST	SO _x	NH ₃
01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	0,7	1,0	2,6	0,0	0,1	0,0	2,0	0,0
02 Impianti combust. non industriali	22,2	7,0	3,4	41,5	43,5	36,8	9,6	11,4
03 Imp. comb. industr., processi con comb.	0,6	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0
04 Processi senza combustione	2,9	1,9	1,2	4,9	3,1	6,2	9,9	0,0
05 Estrazione distribuzione combust. Fossili	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	54,8	0,4	1,7	1,9	1,5	6,3	2,9
07 Trasporti Stradali	46,4	25,9	62,6	17,0	15,5	16,6	8,5	8,7
08 Altre sorgenti mobili e macchine	1,2	0,8	26,8	0,6	0,7	0,5	30,4	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,2
10 Agricoltura	0,0	0,3	0,0	1,6	0,2	1,4	0,0	19,6
11 Altre sorgenti/natura	25,8	3,5	2,1	32,6	35,0	37,0	16,7	10,1

Figura 2-3 Emissioni totali inquinanti principali per macrosettore. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia

2.3.1.2 Fase propositiva: Analisi degli scenari

Sulla base dei risultati delle emissioni, ripartiti per macrosettori, per l'anno 2012, l'inventario simula le emissioni prodotte, sia su scala regionale che per ogni agglomerato, per gli anni 2017, 2022 e 2027. In base alle ipotesi e al modello di dispersione utilizzato, sono stati elaborati tre scenari:

- Scenario tendenziale regionale;
- Scenario ipotesi SEN/Piani Regionali;
- Scenario di Piano.

Di seguito viene riassunto, per l'Agglomerato di Catania, l'andamento delle emissioni nei differenti scenari, sia come totale che per macrosettore.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, lo scenario SEN risulta essere il più efficace. Lo scenario ipotizza infatti una riduzione del traffico veicolare, dovuta in primo luogo ad una evoluzione del traffico veicolare, a cui corrisponde una diminuzione delle emissioni di circa il 35% tra il 2012 e il 2027 (vedi Figura 2-4). Inoltre, al fine di aumentare il traffico sull'aeroporto di Fontanarossa, lo scenario SEN non registra alcuna misura di riduzione delle emissioni derivanti dall'attività aeronautica (vedi Figura 2-5).

Con riferimento alle particelle grossolane di particolato, non si registrano invece marcate differenze, in termini di emissioni totali, per il periodo 2012 -2027 tra i tre scenari di simulazione (vedi Figura 2-6):

l'emissione totale è infatti stimata inferiore nel 2027 di circa il 30% rispetto al 2012, in parte favorita dalla riduzione delle emissioni residenziali e del traffico veicolare (vedi Figura 2-7)

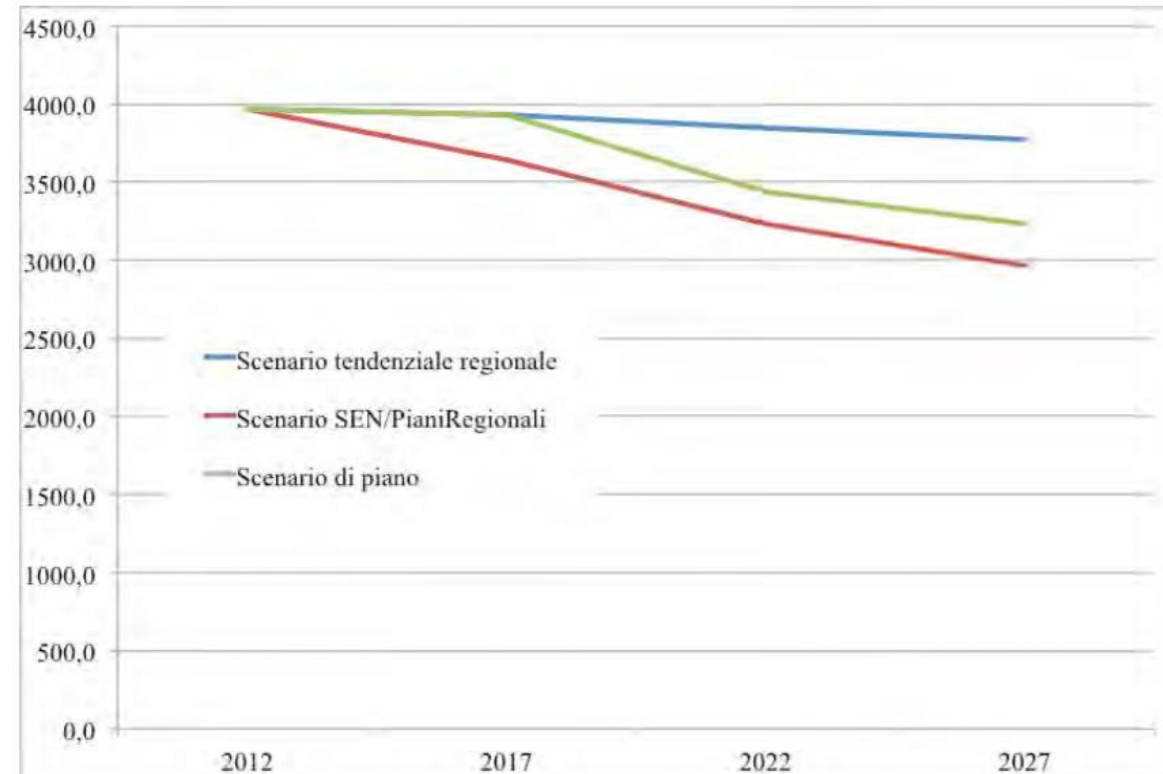


Figura 2-4 Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto (NOx) tra i differenti scenari per l'Agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia

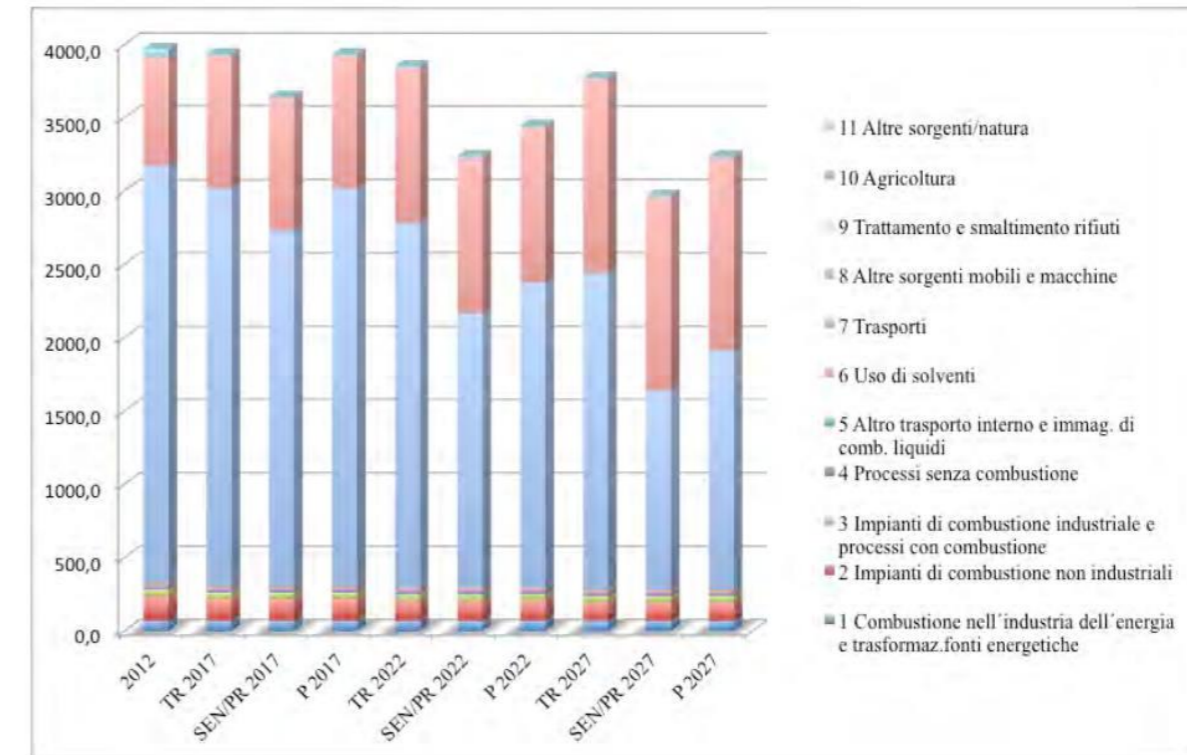


Figura 2-5 Andamento delle emissioni totali (Mg) di ossidi di azoto (NOx) per macrosettore nei differenti scenari per l'Agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia

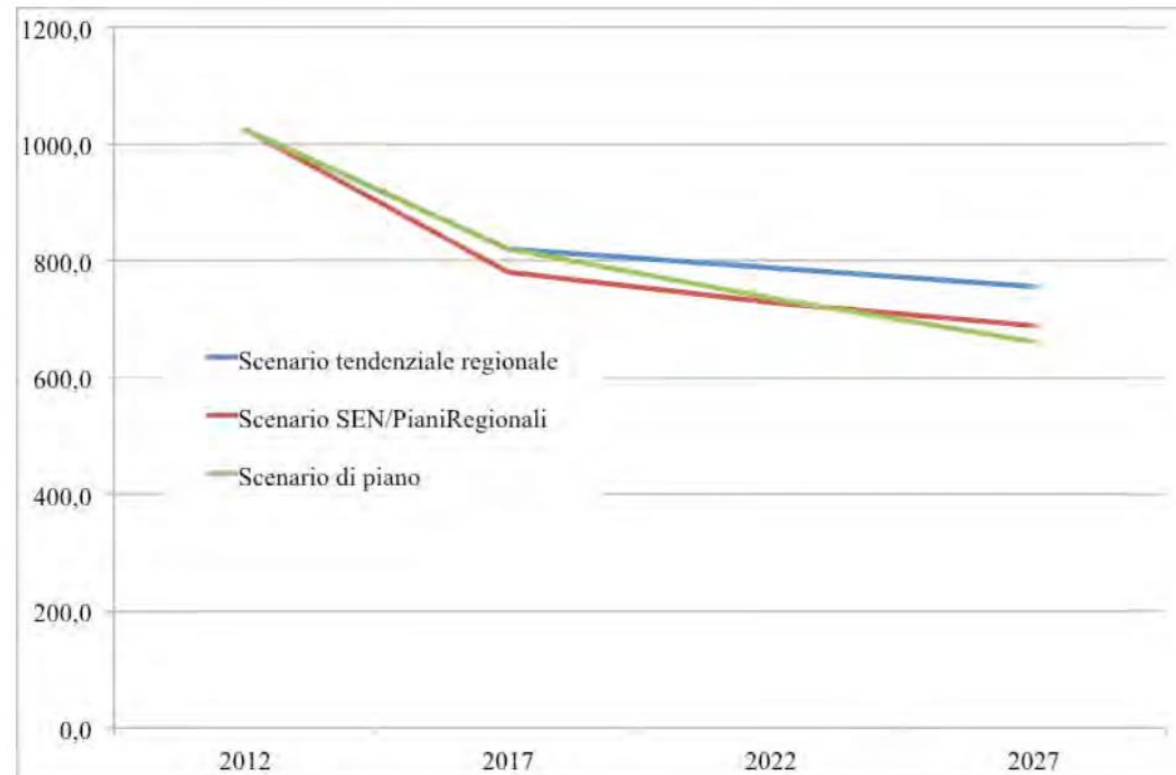


Figura 2-6 Andamento delle emissioni totali (Mg) di particolato grossolano (PM10) tra i differenti scenari per l'Agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia

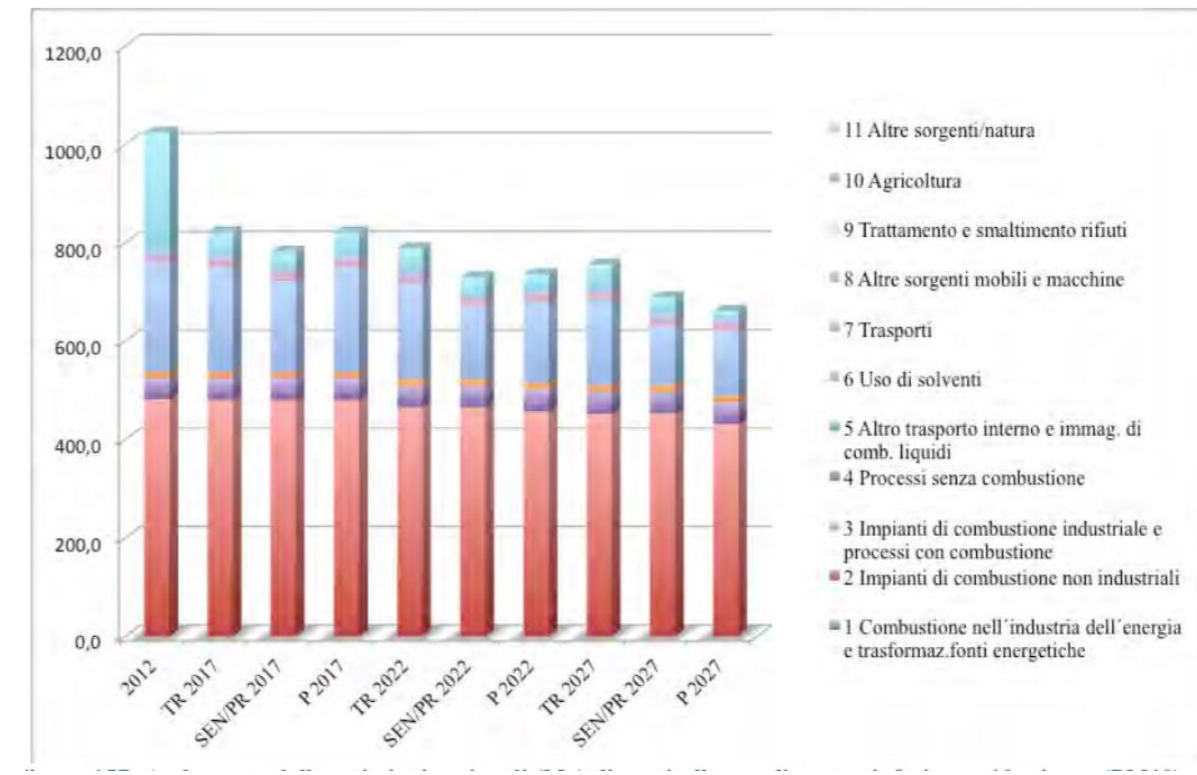


Figura 2-7 Andamento delle emissioni totali (Mg) di particolato grossolano (PPM10) per macrosettore nei differenti scenari per l'Agglomerato di Catania. Fonte: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Anno 2012, ARPA Sicilia

2.3.2 Caratterizzazione meteorologica

La caratterizzazione meteorologica della zona è stata svolta prendendo a riferimento la stazione meteorologica dell'Aeroporto "Vincenzo Bellini" di Catania Fontanarossa, appartenente al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

In particolare, lo studio dei principali parametri meteorologici è stato condotto per le seguenti annualità:

- 2020, considerata come il più recente anno meteorologico disponibile;
- 2019, annualità di riferimento per la valutazione degli impatti in atmosfera in fase di esercizio ante e post operam, nonché per la fase di cantiere.

Nello specifico, entrambe le analisi meteorologiche sono state condotte a partire dal bollettino METAR dell'Aeronautica Militare, emesso ogni mezz'ora dalla stazione di rilevamento dell'Aeroporto di Catania. I principali parametri meteorologici utilizzati sono:

- Temperatura, rilevata da termometri ubicati a 2 metri dal suolo. In particolare, per il bollettino METAR la temperatura dell'aria è registrata in °C, approssimata al grado intero.
- Vento, la cui intensità è misurata in nodi KT, corrispondenti a 1,852 km/h, e la direzione di provenienza in gradi sessagesimali (si assume come valore 0° la calma di vento e 360° il nord). Lo strumento di misura, chiamato anemometro, è posto a 10 metri dal suolo.
- Pressione, misurata in hectopascal [hPa] e millibar [mb], che coincidono numericamente. I barometri, strumenti utilizzati per misurare tale grandezza, indicano la pressione misurata al livello della stazione. In particolare, nel bollettino METAR il dato di pressione viene fornito in QNH, ovvero la pressione ridotta al livello del mare secondo un'atmosfera standard.

2.3.2.1 Anno 2020

Di seguito vengono riportati nel dettaglio le principali grandezze fisiche che concorrono a descrivere lo stato meteorologico dell'Aeroporto di Catania per l'anno 2020.

2.3.2.1.1 Regime termico

In riferimento alle temperature orarie dell'anno 2020, si possono osservare dei valori al di sotto dei 0°C nei mesi di gennaio e febbraio. Nei mesi estivi, invece, la temperatura si attesta intorno ai 30°C, raggiungendo i 36°C di massima nel mese di luglio (vedi Tabella 2-1). La media annua è invece pari a 17.8°C.

Tabella 2-1 Valori di temperatura media, minima e massima registrati nel 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Mese	Temp. min. (°C)	Temp. media (°C)	Temp. max (°C)
1	0	9.61	20
2	-1	11.23	24
3	3	12.16	26
4	5	14.85	23
5	9	19.42	30

Mese	Temp. min. (°C)	Temp. media (°C)	Temp. max (°C)
6	13	22.40	32
7	18	26.03	35
8	19	27.42	36
9	14	24.11	33
10	9	18.49	27
11	8	15.68	24
12	3	12.05	20

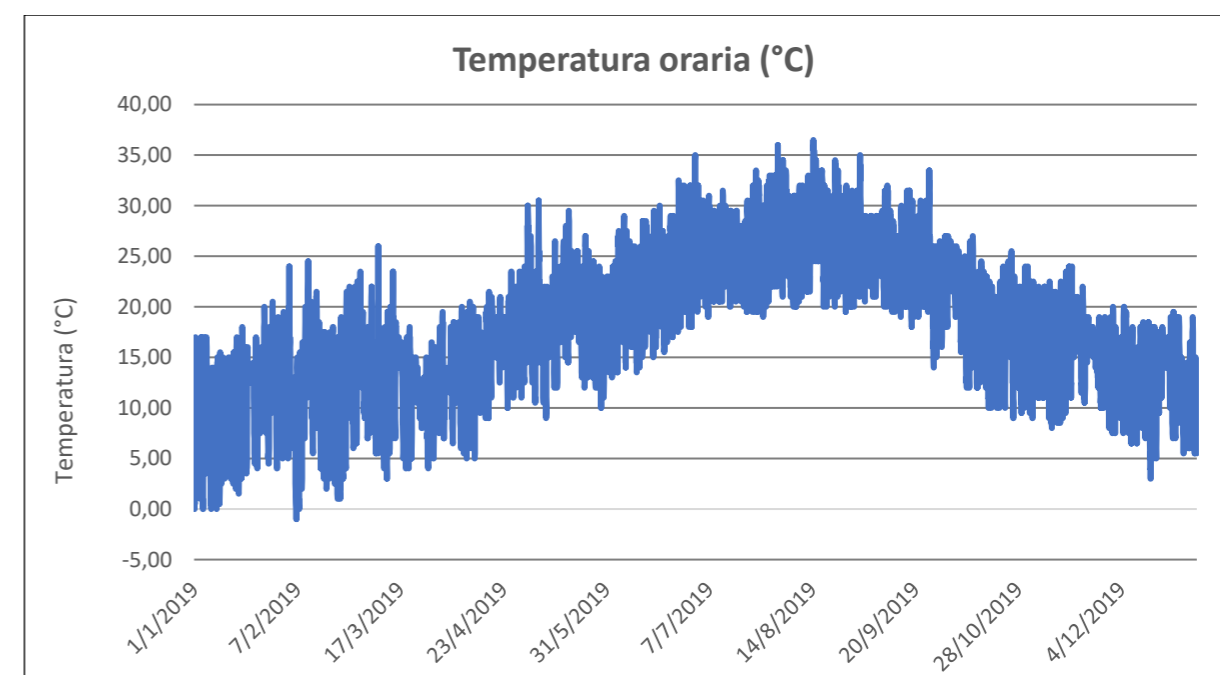


Figura 2-8 Temperatura oraria anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania

2.3.2.1.2 Umidità relativa

In Figura 2-19 sono espressi i valori orari di Umidità relativa per l'anno 2020, misurata come il rapporto tra la quantità di vapore acqueo effettivamente presente nella massa d'aria e la quantità massima che essa può contenere a quella temperatura. Come si può osservare in Figura 2-9, l'umidità raggiunge valori di saturazione in tutti i mesi dell'anno, ad eccezione dei mesi estivi, dove è comunque vicina al 100% (vedi Tabella 2-2); viceversa, vengono registrati minimi valori nei mesi estivi di febbraio e agosto, pari rispettivamente al 20.46% e 18.77%.

Tabella 2-2 Valori di umidità media, minima e massima registrati nel 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Mese	Umid. min. (%)	Umid. media (%)	Umid. max (%)
1	27.27	76.94	100.00
2	20.46	69.23	100.00
3	27.41	76.06	100.00
4	27.13	76.49	100.00
5	24.43	66.99	93.83
6	26.68	63.50	93.86
7	24.24	66.30	97.01
8	18.77	64.21	94.14
9	25.07	72.65	100.00
10	35.18	77.13	100.00
11	39.54	82.38	100.00
12	45.42	84.80	100.00

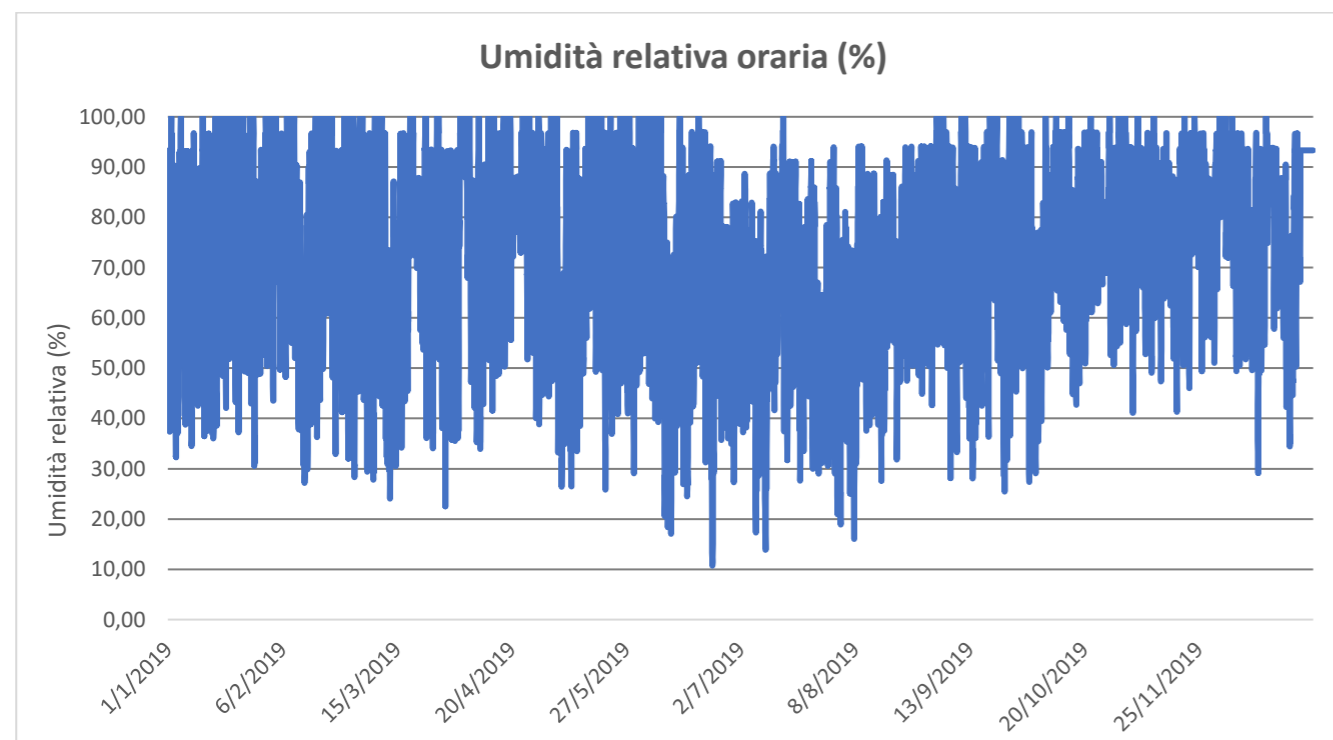


Figura 2-9 Umidità relativa - anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania

2.3.2.1.3 Regime anemometrico

In Figura 2-10 è possibile osservare l'andamento orario dell'intensità del vento nell'anno di riferimento. In particolare, si può osservare come le velocità si mantengono per gran parte dell'anno al di sotto dei 10

m/s, registrando velocità massime nei mesi invernali, raggiungendo picchi di 15.43 m/s a marzo. Si registrano inoltre calme di vento orarie per tutto l'anno. La media oraria è invece di 3.60 m/s.

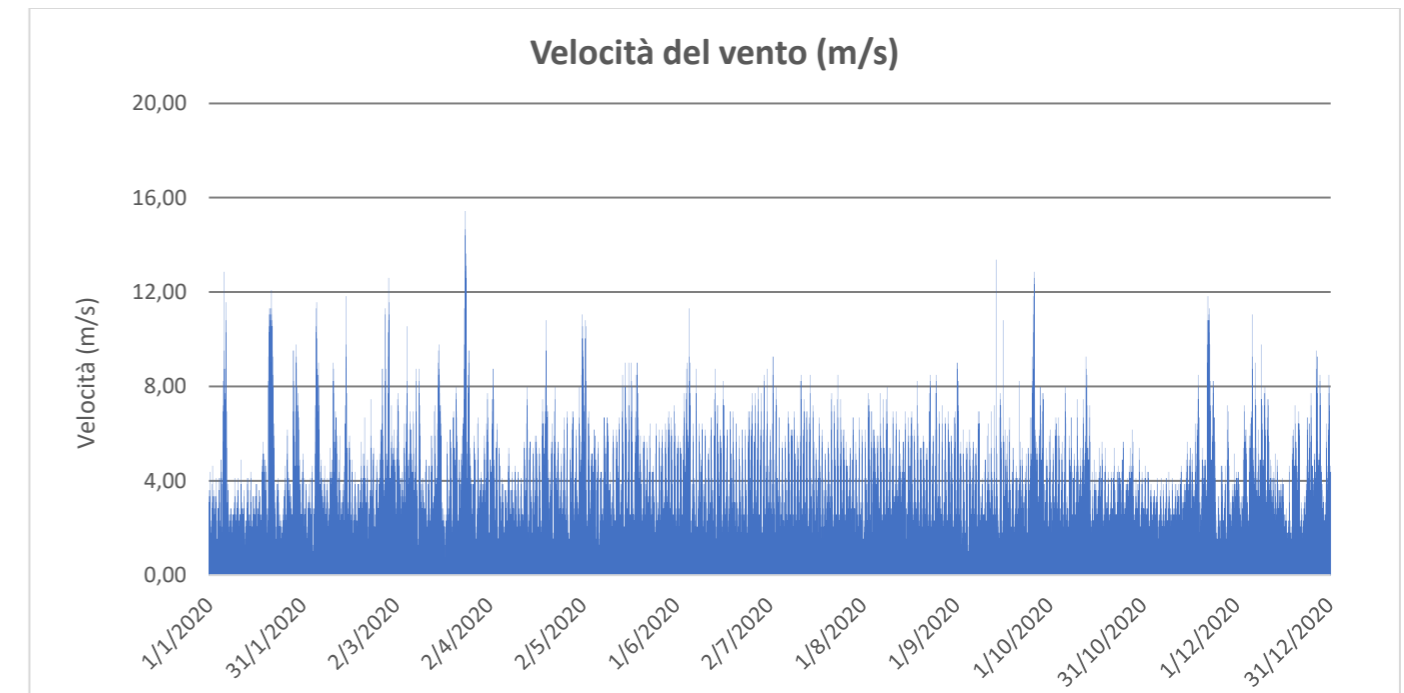


Figura 2-10 Intensità del vento - anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania

Tabella 2-3 Valori di velocità media, minima e massima registrati nel 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Mese	Vel. min. (m/s)	Vel. media (m/s)	Vel. max (m/s)
Gennaio	0.51	3.34	12.86
Febbraio	0.26	3.58	12.60
Marzo	0.51	4.03	15.43
Aprile	0.51	3.43	10.80
Maggio	0.51	3.84	11.06
Giugno	0.51	3.71	11.32
Luglio	0.26	3.49	9.26
Agosto	0.51	3.56	8.49
Settembre	0.26	3.57	13.37
Ottobre	0.51	3.28	9.26
Novembre	0.51	3.20	11.83
Dicembre	0.26	3.69	11.06

Più in dettaglio, la Figura 2-11 mostra la frequenza millesimale della velocità del vento. In particolare, si registrano valori di calma di vento nel 21,8‰ dei casi, mentre si raggiunge una frequenza del 276,3‰ per valori di velocità compresi tra i 2 e 3 m/s.

Tabella 2-4 Valori millesimali di velocità oraria del vento – anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Classi di velocità	< 1 m/s	1 - 2 m/s	2 - 3 m/s	3 - 4 m/s	4 - 5 m/s	5 - 6 m/s	6 - 7 m/s	> 7 m/s
Frequenza (‰)	21,8‰	168,7‰	276,3‰	185,8‰	146,8‰	94,5‰	54‰	52,1‰

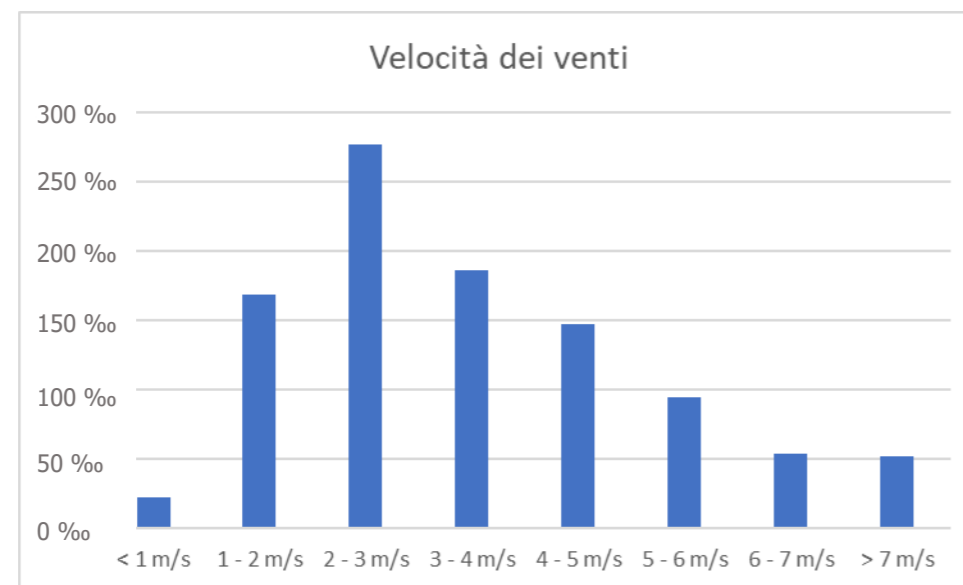


Figura 2-11 Valori millesimali di velocità del vento – anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania Fontanarossa

Si riporta invece nella figura sottostante la rosa dei venti relativa all'anno 2019. Come si evince in figura, il vento spira prevalentemente dal quadrante Est – Ovest verso Nord, ed è massimo da W e WSW, con rispettivamente il 202,9‰ e 219,40‰ delle frequenze (vedi Tabella 2-5).

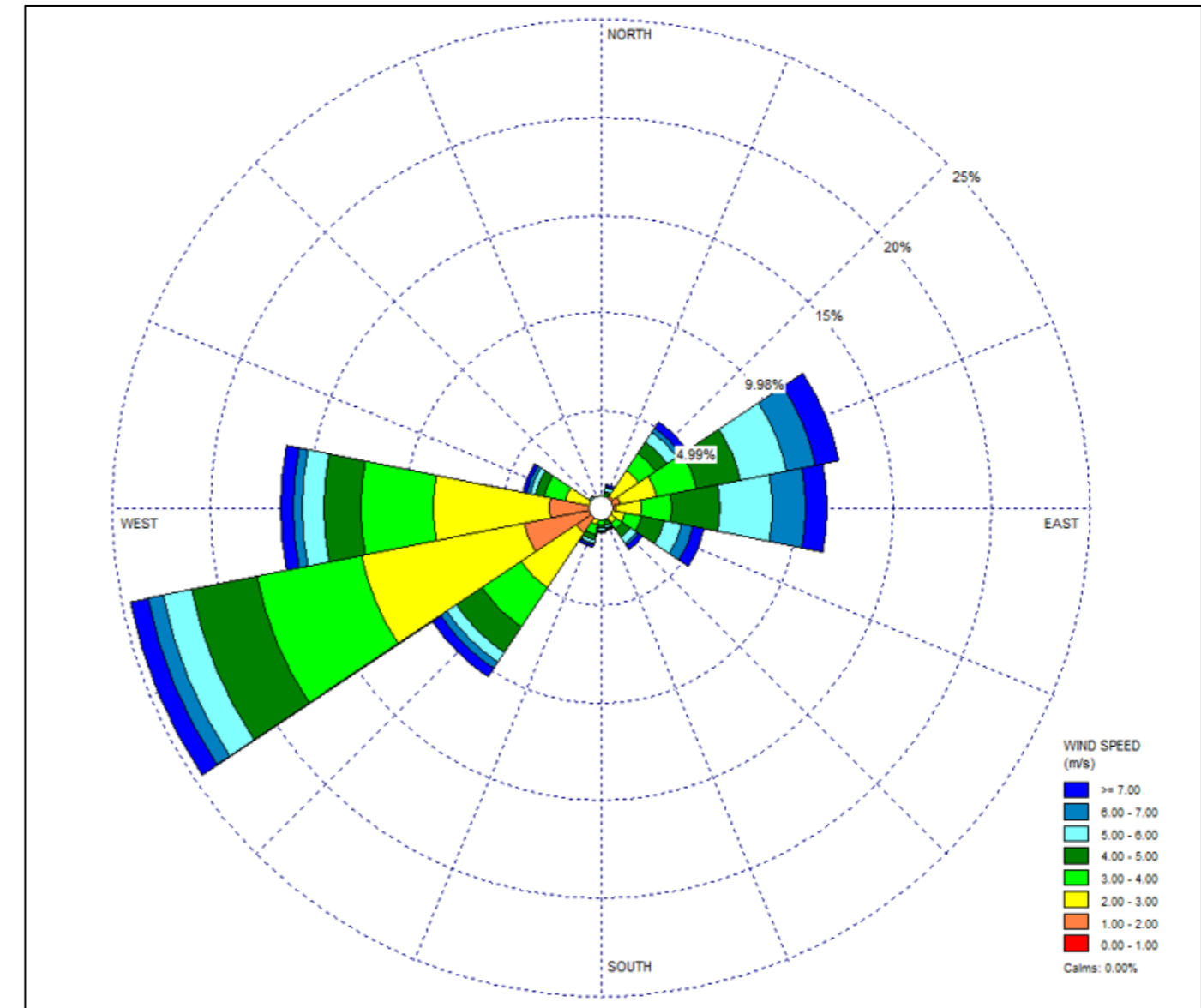


Figura 2-12 Frequenze millesimali della direzione del vento – anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Si registra inoltre una frequenza del 140,75‰ di venti spiranti dal versante Est, mentre non si registrano significativi valori di frequenza dai versanti meridionali e settentrionali.

Tabella 2-5 Frequenze millesimali della direzione del vento – anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Gradi (°)	Frequenza	Frequenza (‰)
N	50	5.71
NNE	86	9.82
NE	433	49.43



Gradi (°)	Frequenza	Frequenza (%)
ENE	957	109.25
E	1233	140.75
ESE	414	47.26
SE	245	27.97
SSE	97	11.07
S	136	15.53
SSW	140	15.98
SW	850	97.03
WSW	1922	219.41
W	1777	202.85
WNW	312	35.62
NW	83	9.47
NNW	25	2.85

È possibile osservare più nel dettaglio la rosa dei venti per ogni stagione in Figura 2-13. A dimostrazione di quanto detto precedentemente, il vento spira prevalente da Ovest, registrando una frequenza del 26,5% nella stagione autunnale e del 22,2% nella stagione invernale. Durante la stagione estiva, invece, il vento spira prevalentemente da Est, precisamente per il 24,6% delle ore. Per quanto riguarda le velocità associate, non si registrano marcati valori orari al di sopra dei 20 nodi durante tutto l'anno.

Tabella 2-6 Frequenza oraria direzione dei venti, inverno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

velocità venti (nodi)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
1	10	1.4%	7.5%	8.7%	3.8%	3.0%	22.9%	32.2%	4.6%
11	20	0.2%	2.2%	2.4%	0.8%	0.8%	3.3%	4.7%	0.4%
20	1000	0.0%	0.1%	0.2%	0.2%	0.1%	0.4%	0.2%	0.0%

Tabella 2-7 Frequenza oraria direzione dei venti, primavera 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

velocità venti (nodi)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
1	10	0.4%	11.0%	16.2%	4.1%	2.4%	16.4%	25.9%	1.9%
11	20	0.1%	4.2%	10.1%	1.4%	0.3%	1.9%	2.7%	0.2%
20	1000	0.0%	0.1%	0.5%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%

Tabella 2-8 Frequenza oraria direzione dei venti, estate 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

velocità venti (nodi)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
-----------------------	---	----	---	----	---	----	---	----

1	10	0.5%	7.0%	21.5%	4.7%	2.3%	16.5%	26.7%	1.3%
11	20	0.1%	2.1%	13.0%	2.4%	0.5%	0.6%	0.8%	0.1%
20	1000	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Tabella 2-9 Frequenza oraria direzione dei venti, autunno 2020. Fonte: Aeronautica militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

velocità venti (nodi)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
1	10	1.8%	8.0%	12.4%	4.6%	2.0%	21.3%	34.5%	2.4%
11	20	0.4%	1.4%	2.6%	0.9%	0.3%	2.2%	4.0%	0.5%
20	1000	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.3%	0.0%

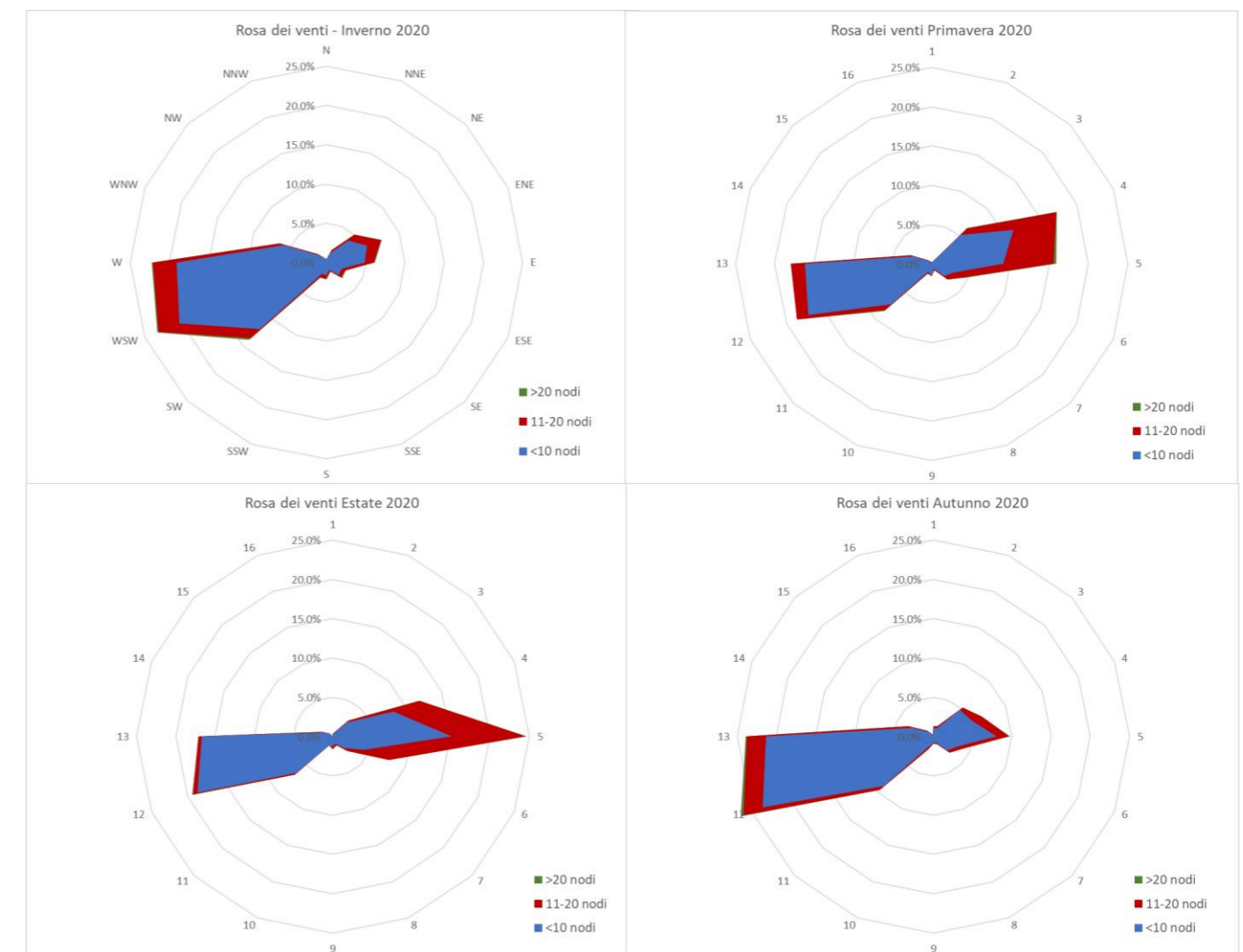


Figura 2-13 Rose dei venti stagionali- anno 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

2.3.2.1.4 Stabilità atmosferica

Si riportano nelle figure sottostanti i grafici relativi alle classi di stabilità atmosferica stagionali per l'anno 2020. Come si può osservare, nella zona di Catania l'aria è caratterizzata da un carattere prevalentemente stabile. Nello specifico, la classe predominante è la D (stabilità neutra), che si registra nel 2019 nel 25,26% delle ore. Si registrano invece frequenti casi di forte instabilità (classe A) nelle stagioni primaverili ed estive, rispettivamente nel 13,96% e 14,62% dei casi.

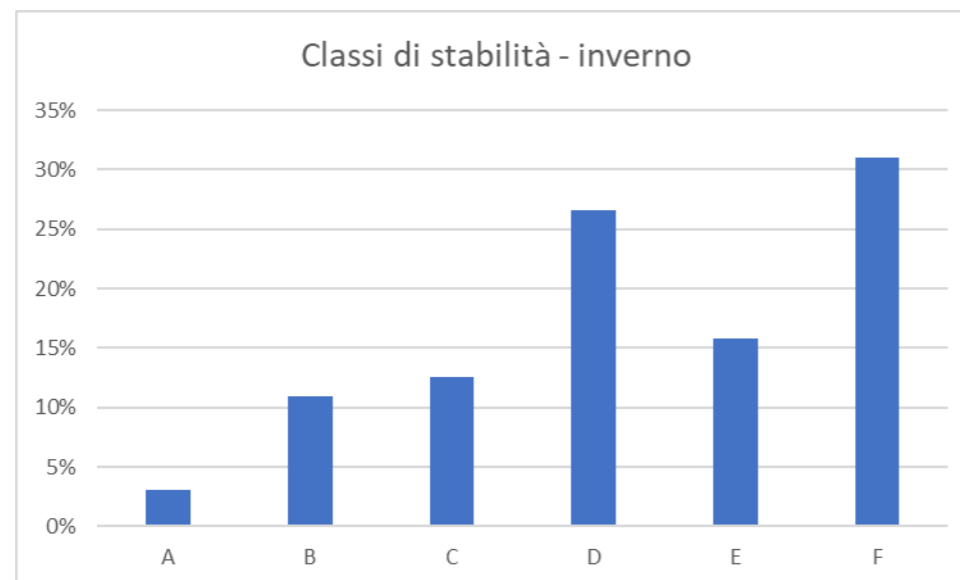


Figura 2-14 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, inverno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

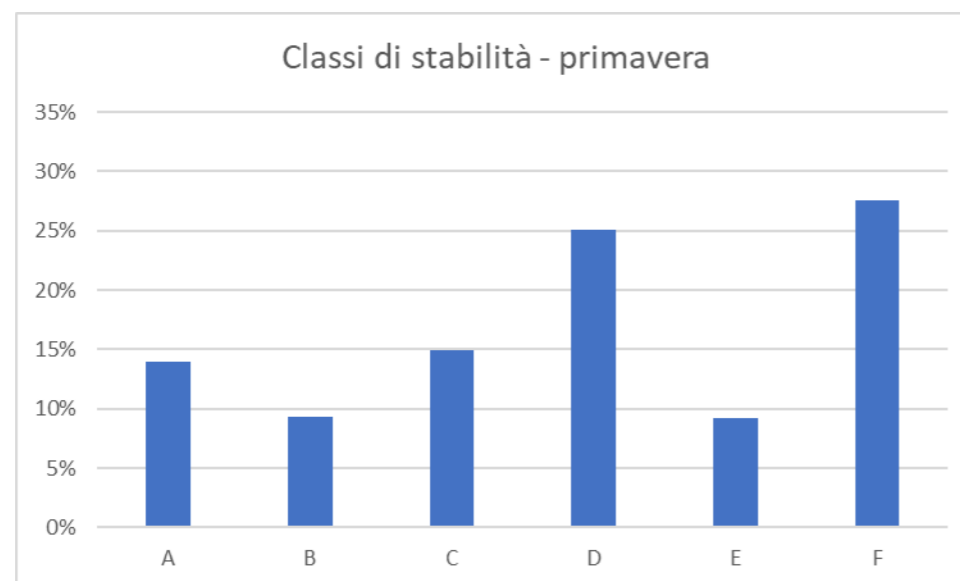


Figura 2-15 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, primavera 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

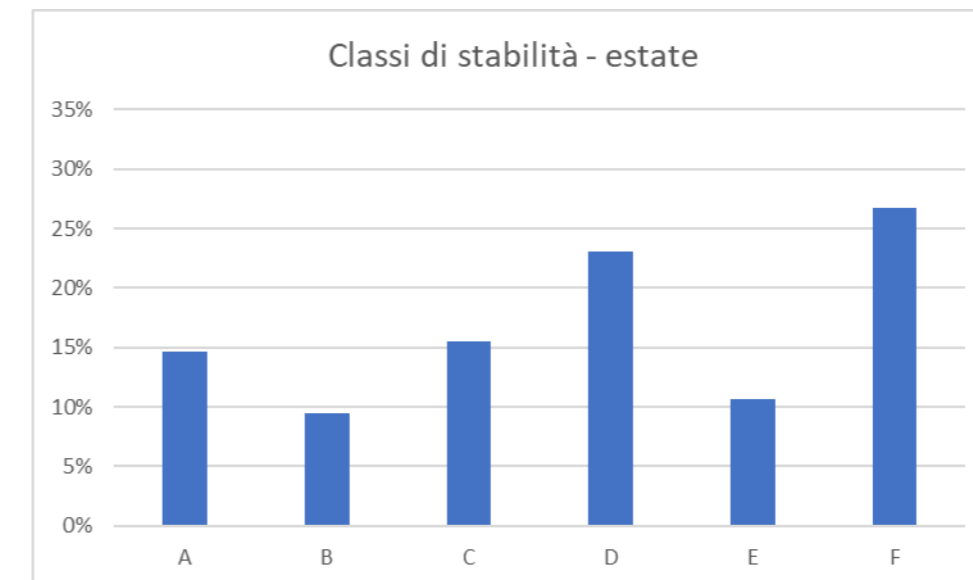


Figura 2-16 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, estate 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

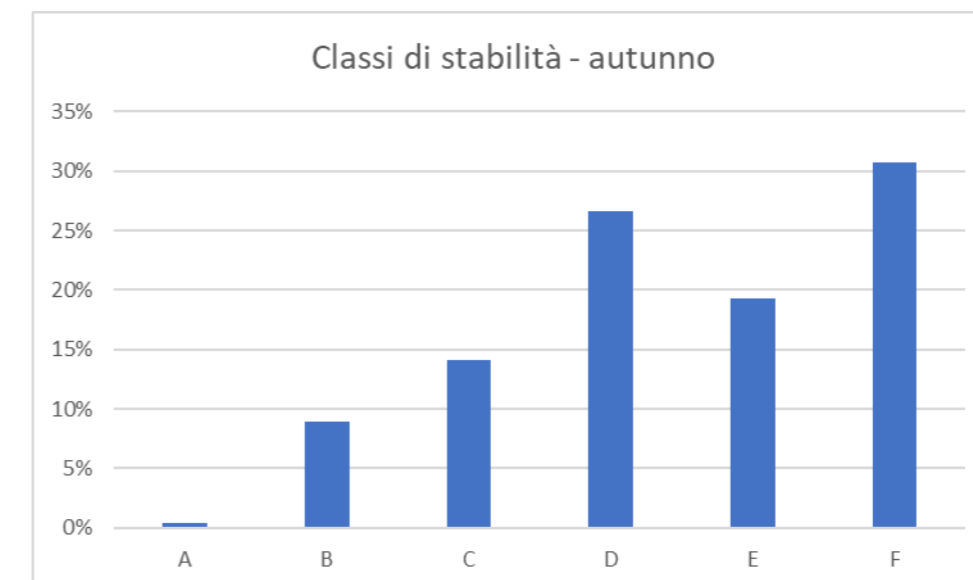


Figura 2-17 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, estate 2020. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

2.3.2.2 Anno 2019

Di seguito vengono riportati nel dettaglio le principali grandezze fisiche che concorrono a descrivere lo stato meteorologico dell'Aeroporto di Catania per l'anno 2019, i cui dati meteorologici, riorganizzati in formato SCRAM su base oraria, sono stati impiegati per le simulazioni sia in fase di esercizio (ante e post operam), che in fase di cantiere.

2.3.2.2.1 Regime termico

In riferimento alle temperature orarie dell'anno 2019, si possono osservare dei valori al di sotto dei 0°C nei mesi di gennaio e febbraio. Nei mesi estivi, invece, la temperatura si attesta intorno ai 30°C, raggiungendo anche i 40°C a cavallo tra i mesi di giugno e luglio (vedi Tabella 2-10). La media annua è invece pari a 17.8°C.

Tabella 2-10 Valori di temperatura media, minima e massima registrati nel 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Mese	Temp. min. (°C)	Temp. media (°C)	Temp. max (°C)
1	-1.00	8.41	17.00
2	0.00	10.21	20.00
3	2.00	12.81	24.00
4	5.00	14.69	23.00
5	6.00	16.82	28.00
6	11.00	24.16	40.00
7	18.00	26.69	42.00
8	18.00	27.00	37.00
9	15.00	24.18	34.00
10	13.00	20.87	31.00
11	6.00	15.13	25.00
12	0.00	12.86	21.00

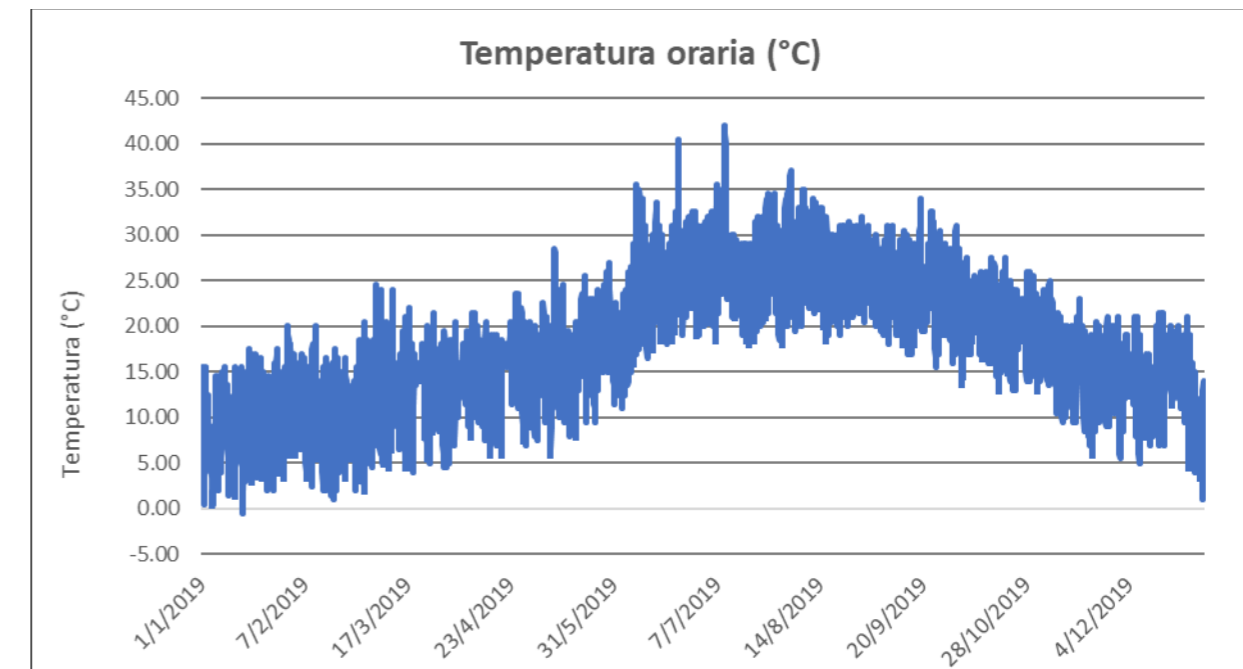


Figura 2-18 Temperatura oraria anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania

2.3.2.2.2 Umidità relativa

In Figura 2-19 sono espressi i valori orari di Umidità relativa per l'anno 2019, misurata come il rapporto tra la quantità di vapore acqueo effettivamente presente nella massa d'aria e la quantità massima che essa può contenere a quella temperatura. Come si può osservare in Figura 2-19, l'umidità raggiunge valori di saturazione in tutti i mesi dell'anno, ad eccezione del mese di agosto, dove è comunque vicina al 100% (vedi Tabella 2-11); viceversa, vengono registrati minimi valori nei mesi estivi di giugno e luglio, pari rispettivamente al 10.72% e 13.85%.

Tabella 2-11 Valori di umidità media, minima e massima registrati nel 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Mese	Umid. min. (°C)	Umid. media (°C)	Umid. max (°C)
1	30.60	74.59	100.00
2	27.17	72.73	100.00
3	22.51	71.35	100.00
4	33.91	78.11	100.00
5	25.86	72.75	100.00
6	10.72	63.89	100.00
7	13.85	60.94	100.00
8	16.05	64.10	94.14
9	25.45	72.84	100.00
10	27.35	75.33	100.00

Mese	Umid. min. (°C)	Umid. media (°C)	Umid. max (°C)
11	41.14	80.64	100.00
12	29.16	80.69	100.00

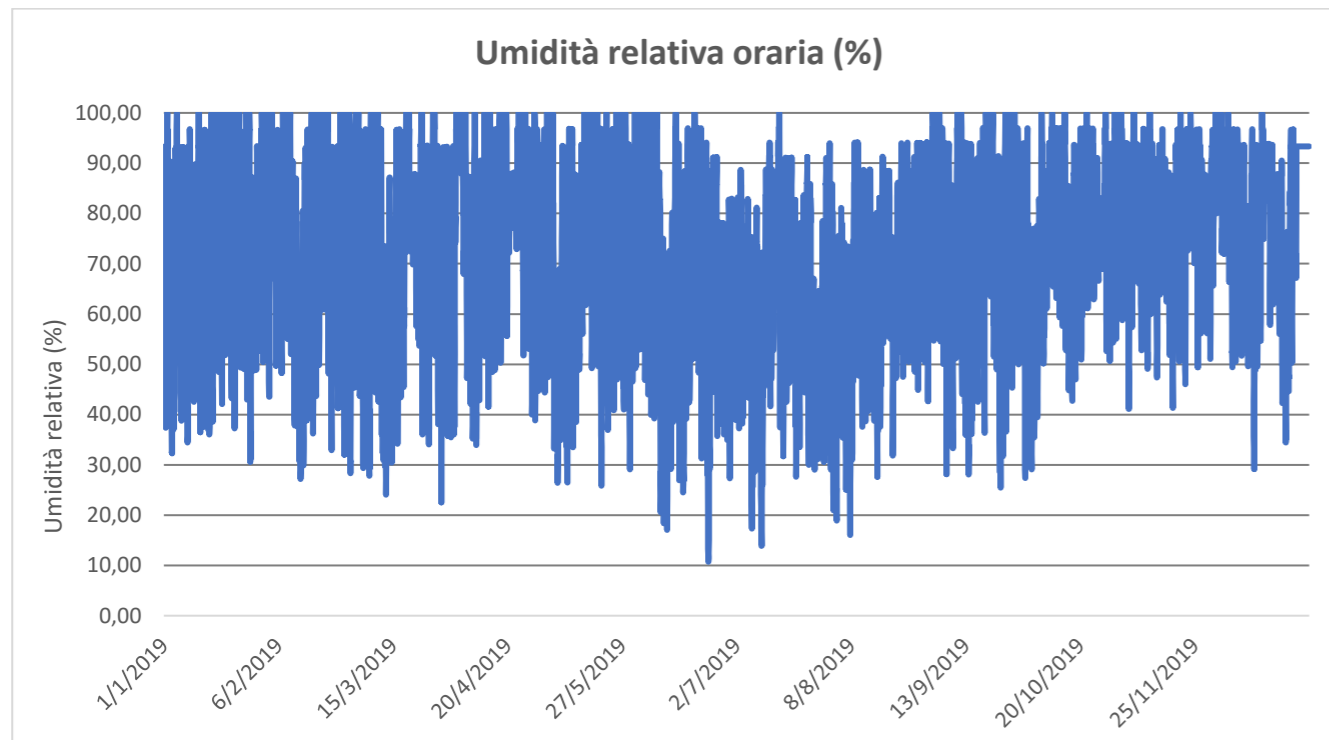


Figura 2-19 Umidità relativa - anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania

2.3.2.2.3 Regime anemometrico

In Figura 2-20 è possibile osservare l'andamento orario dell'intensità del vento nell'anno di riferimento. In particolare, si può osservare come le velocità si mantengono per gran parte dell'anno al di sotto dei 10 m/s, registrando velocità massime nei mesi invernali, raggiungendo picchi di 16.60 m/s a marzo. Si registrano inoltre calme di vento orarie per tutto l'anno. La media oraria è invece di 3.90 m/s.

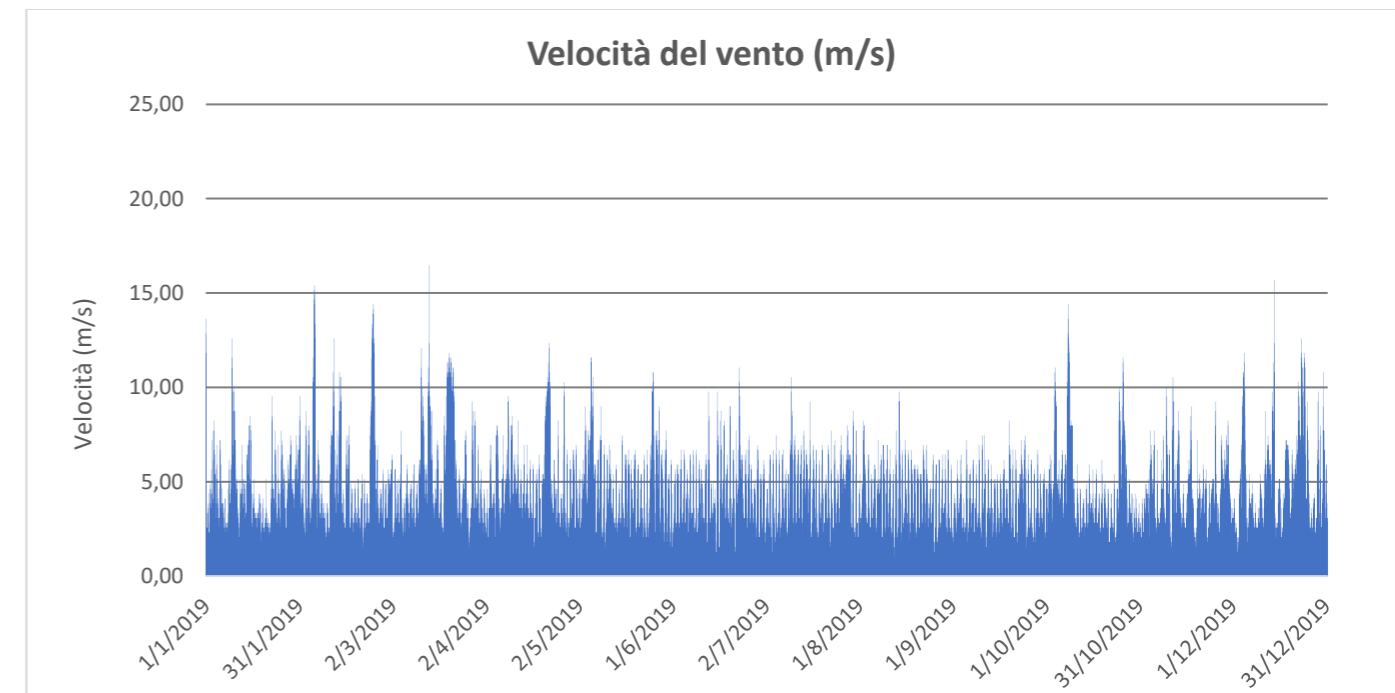


Figura 2-20 Intensità del vento - anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania

Tabella 2-12 Valori di velocità media, minima e massima registrati nel 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Mese	Vel. min. (m/s)	Vel. media (m/s)	Vel. max (m/s)
Gennaio	0.51	3.86	13.63
Febbraio	0.26	4.24	15.43
Marzo	0.77	4.49	16.46
Aprile	0.51	4.13	12.35
Maggio	0.26	4.05	11.57
Giugno	0.26	3.59	11.06
Luglio	0.51	3.74	10.55
Agosto	0.51	3.44	9.77
Settembre	0.00	3.27	8.23
Ottobre	0.51	3.89	14.40
Novembre	0.51	3.77	10.55
Dicembre	0.51	4.32	15.69

Più in dettaglio, la Figura 2-21 mostra la frequenza millesimale della velocità del vento. In particolare, si registrano valori di calma di vento nel 14.8‰ dei casi, mentre si raggiunge una frequenza del 242.5‰ per valori di velocità compresi tra i 2 e 3 m/s.

Tabella 2-13 Valori millesimali di velocità oraria del vento – anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Classi di velocità	< 1 m/s	1 - 2 m/s	2 - 3 m/s	3 - 4 m/s	4 - 5 m/s	5 - 6 m/s	6 - 7 m/s	> 7 m/s
Frequenza (‰)	14.8‰	143.8‰	242.5‰	194.3‰	152.2‰	110.8‰	63.1‰	78.4‰

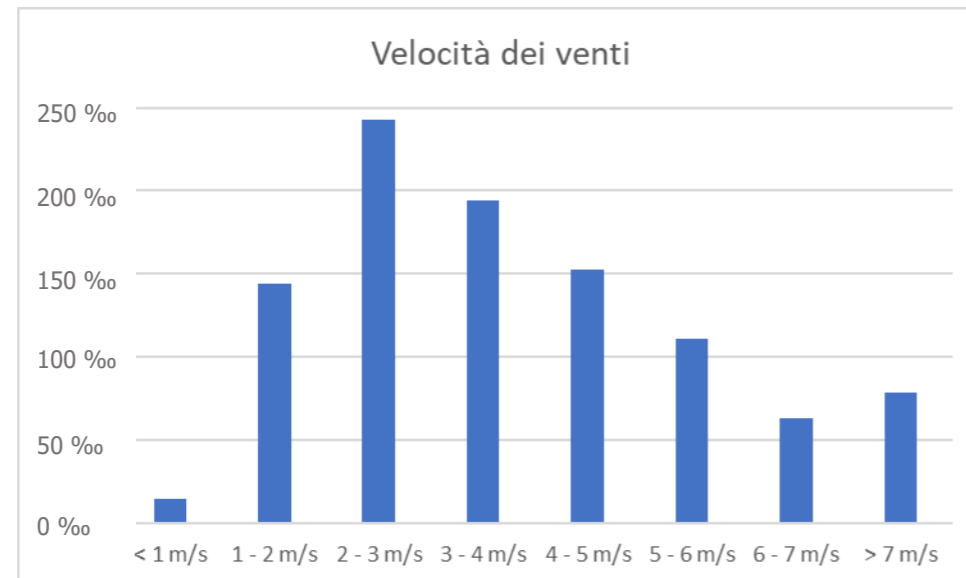


Figura 2-21 Valori millesimali di velocità del vento – anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati Stazione di Catania Fontanarossa

Si riporta invece nella figura sottostante la rosa dei venti relativa all'anno 2019. Come si evince in figura, il vento spira prevalentemente dal quadrante Est – Ovest verso Nord, ed è massimo da W e WSW, con rispettivamente il 202,85‰ e 219,41‰ delle frequenze (vedi Tabella 2-14).

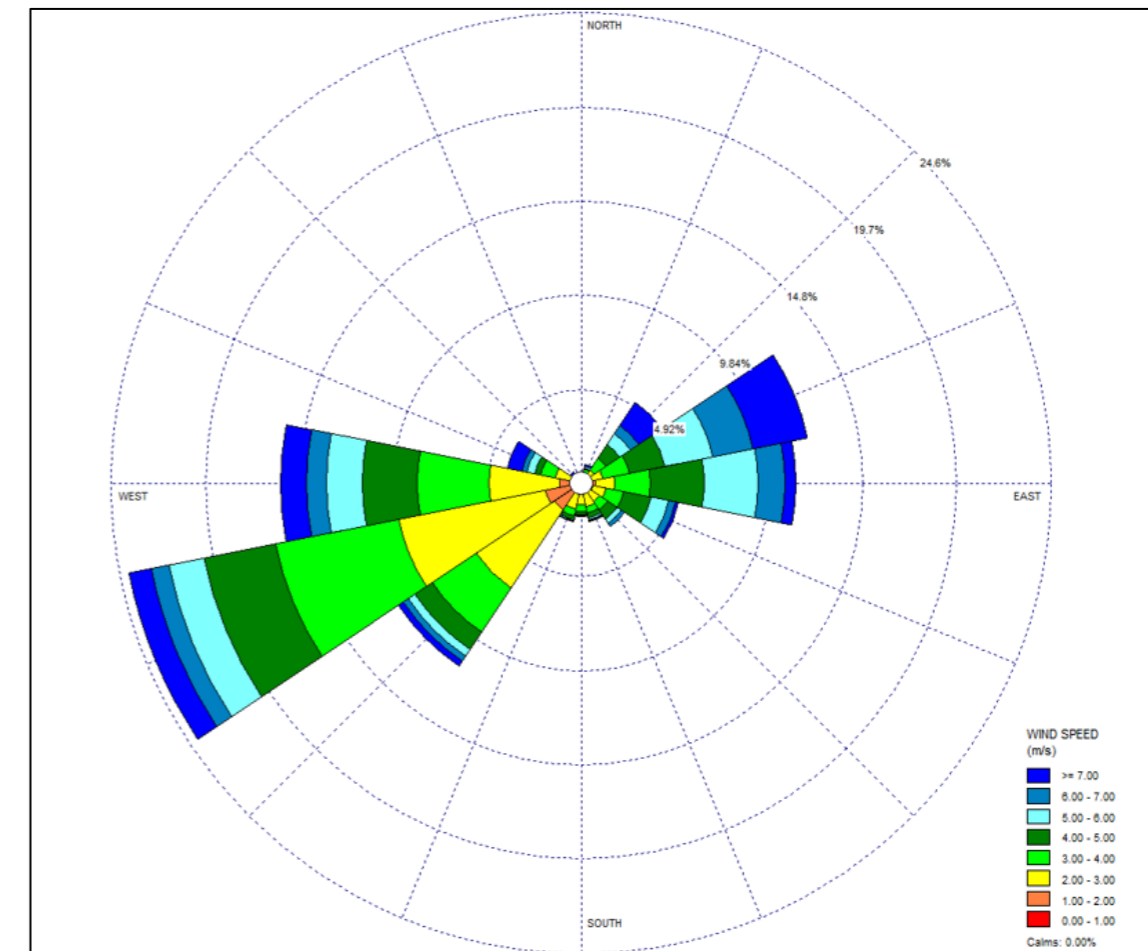


Figura 2-22 Frequenze millesimali della direzione del vento – anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Si registra inoltre una frequenza del 140.75‰ di venti spiranti dal versante Est, mentre non si registrano significativi valori di frequenza dai versanti meridionali e settentrionali.

Tabella 2-14 Frequenze millesimali della direzione del vento – anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

Gradi (°)	Frequenza	Frequenza (‰)
N	50.00	5.71
NNE	86	9.82
NE	433	49.43
ENE	957	109.25
E	1233	140.75
ESE	414	47.26
SE	245	27.97
SSE	97	11.07



S	136	15.53
SSW	140	15.98
SW	850	97.03
WSW	1922	219.41
W	1777	202.85
WNW	312	35.62
NW	83	9.47
NNW	25	2.85

È possibile osservare più nel dettaglio la rosa dei venti per ogni stagione in Figura 2-23. A dimostrazione di quanto detto precedentemente, il vento spira prevalente da Ovest, registrando una frequenza del 23,9% nella stagione autunnale e del 22,2% nella stagione invernale. Durante la stagione estiva, invece, il vento spira prevalentemente da Est, precisamente per il 24,6% delle ore. Per quanto riguarda le velocità associate, non si registrano marcati valori orari al di sopra dei 20 nodi, ad eccezione del periodo invernale, in cui tale valore viene raggiunto per il 2,6% delle ore.

Tabella 2-15 Frequenza oraria direzione dei venti, inverno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

velocità venti (nodi)		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1	10	1.0%	4.8%	7.0%	4.0%	3.4%	24.3%	27.2%	3.1%
11	20	0.5%	3.4%	3.1%	0.7%	0.4%	2.3%	9.3%	1.5%
20	1000	0.1%	1.5%	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.4%

Tabella 2-16 Frequenza oraria direzione dei venti, primavera 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

velocità venti (nodi)		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1	10	0.5%	7.2%	17.0%	4.7%	2.6%	16.8%	24.5%	1.8%
11	20	0.0%	7.6%	9.7%	0.8%	0.1%	1.6%	4.0%	0.4%
20	1000	0.0%	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.0%

Tabella 2-17 Frequenza oraria direzione dei venti, estate 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

velocità venti (nodi)		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1	10	0.6%	5.7%	22.2%	6.2%	2.8%	16.7%	25.6%	1.3%
11	20	0.0%	3.4%	12.3%	0.9%	0.0%	0.4%	1.9%	0.1%
20	1000	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Tabella 2-18 Frequenza oraria direzione dei venti, autunno 2019. Fonte: Aeronautica militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

velocità venti (nodi)		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1	10	2.1%	5.4%	10.6%	4.6%	2.2%	21.8%	32.1%	2.1%
11	20	0.0%	3.5%	3.9%	0.9%	0.2%	2.0%	6.6%	0.7%
20	1000	0.0%	0.4%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%

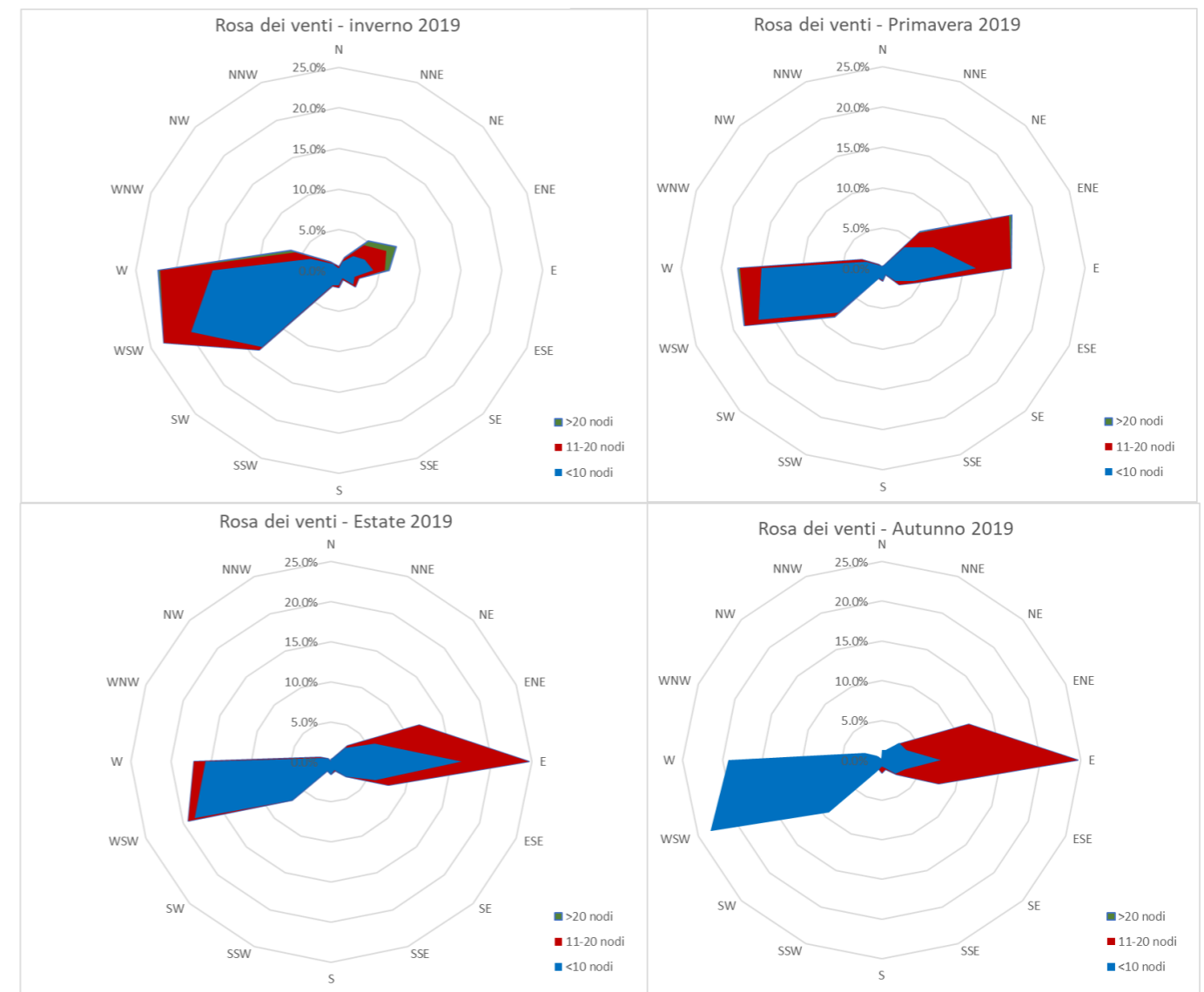


Figura 2-23 Rose dei venti stagionali- anno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa

2.3.2.2.4 Stabilità atmosferica

Si riportano nelle figure sottostanti i grafici relativi alle classi di stabilità atmosferica stagionali per l'anno 2019. Come si può osservare, nella zona di Catania l'aria è caratterizzata da un carattere prevalentemente stabile. Nello specifico, la classe predominante è la D (stabilità neutra), che si registra nel 2019 nel 29,26% delle ore. Si registrano invece frequenti casi di forte instabilità (classe A) nelle stagioni primaverili ed estive, in entrambi i casi in circa il 15% delle ore.

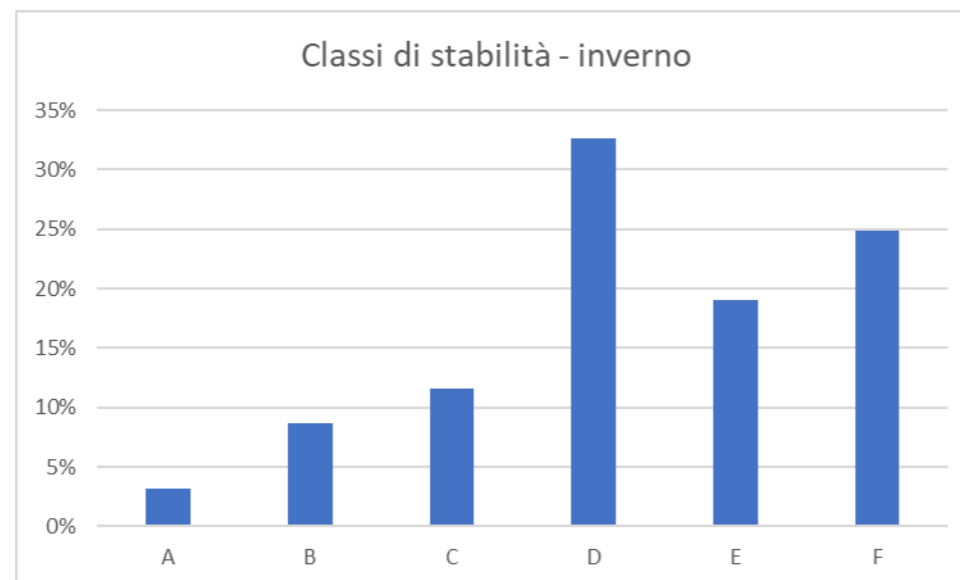


Figura 2-24 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, inverno 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

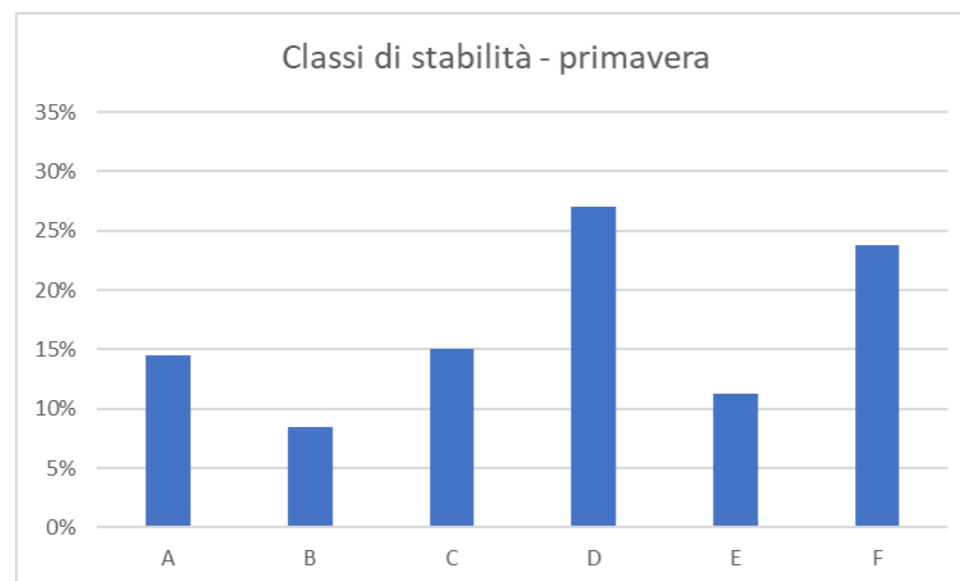


Figura 2-25 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, primavera 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

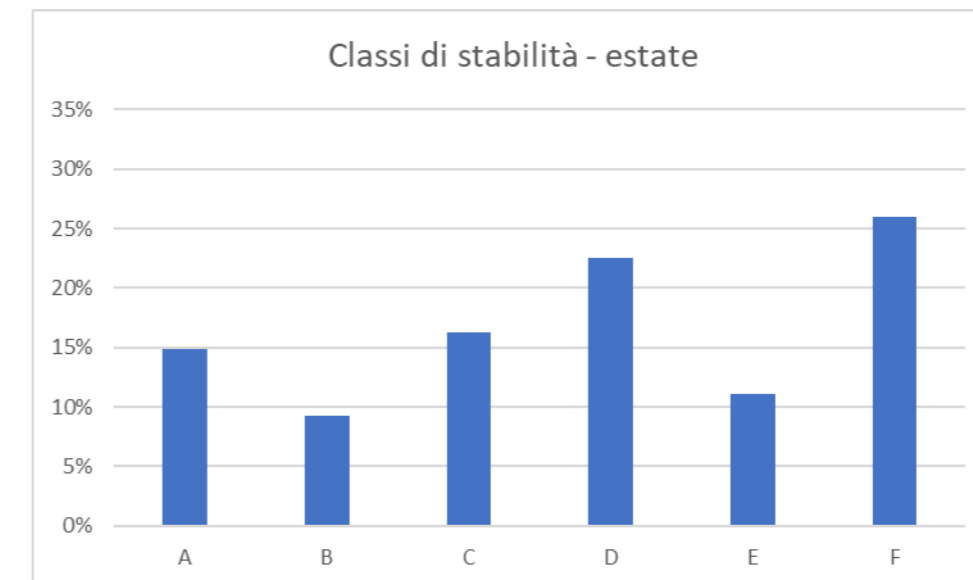


Figura 2-26 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, estate 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

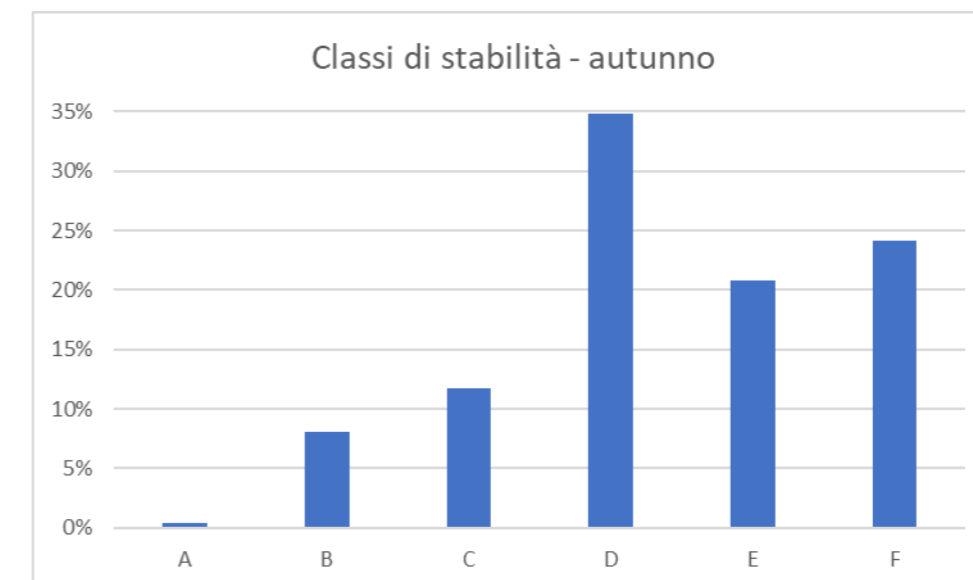


Figura 2-27 Frequenza oraria classi di stabilità atmosferica, estate 2019. Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione Catania Fontanarossa

3 DATI DI BASE

Il seguente paragrafo ha come scopo quello di definire i dati di input necessari a valutare, tramite modello emissivo, l'entità dell'inquinamento atmosferico causato dalle attività connesse all'Aeroporto di Catania Fontanarossa nelle seguenti fasi temporali:

- Scenario di base, identificato con l'anno 2019, anche definito fase di esercizio ante operam;
- Fase di cantiere;
- Scenario di Masterplan Aeroportuale, identificato con l'anno 2030, anche definito fase di esercizio post operam.

Nel dettaglio, i modelli di simulazione emissivo utilizzati in questo piano di aggiornamento sono stati i seguenti:

- AEDT, versione 3d, per valutare i livelli di inquinamento causati dall'attività aeronautica;
- AERMOD, versione 10.0.1, per quanto riguarda l'impatto del traffico veicolare indotto in fase di esercizio e le emissioni prodotte in fase di cantiere.

Lo studio emissivo diffusivo è stato condotto, per entrambi i software, utilizzando una maglia vasta 5,1 km in longitudine e 3,6 km in latitudine, i cui punti di calcolo distano 150 metri. Di seguito, è riportata in Figura 3-1 l'estensione della griglia e la posizione dei ricettori discreti individuati.



Figura 3-1 Maglia di calcolo e posizione dei ricettori discreti

Nello specifico, sono stati individuati 9 ricettori discreti (da R1 a R9), individuati in zone residenziali per la verifica della salute umana, e un ricettore (V1) relativo alla protezione della vegetazione, situato nella Riserva Naturale Oasi del Simeto.

Si riporta in Tabella 3-1 le coordinate, espresse nel sistema di riferimento WGS84 UTM 33N, dei ricettori appena citati.

Tabella 3-1 Coordinate ricettori

Ricettore	Coordinata x (m Est)	Coordinata y (m Nord)
R1	505747.00	4145893.00
R2	507200.00	4147738.00
R3	505951.00	4147375.00
R4	506334.00	4147484.00

Ricettore	Coordinata x (m Est)	Coordinata y (m Nord)
R5	506114.00	4147592.00
R6	505880.00	4147587.00
R7	506094.00	4147516.00
R8	504385.00	4147450.00
R9	506461.00	4147280.00
V1	506688.00	4145492.00

Si riportano nei di seguito nei Paragrafi 3.1 e 3.2 i dati di input, divisi per contributo rispettivamente per lo scenario di base (Anno 2019) e per lo scenario di Masterplan (2030)

3.1 Scenario di base – Anno 2019

3.1.1 Scelta dell'anno di riferimento

Al fine di comprendere al meglio la scelta di individuare come scenario base, definito nelle richieste di integrazioni come "l'ultimo anno disponibile e più rappresentativo" l'anno 2019, è possibile visualizzare in Figura 3-2 l'andamento dei traffici aerei annuali e dei passeggeri in transito nell'Aeroporto di Catania Fontanarossa dal 2013 al 2020.

Come si evince dal grafico, il traffico aereo raggiunge i 75070 movimenti annui nel 2019, registrando un incremento del 72,5% rispetto al 2013. L'aumento dei traffici è accompagnato da un aumento dei passeggeri in transito presso l'Aeroporto di Catania, quantitativamente pari al 62,6% tra il 2013 e il 2019. A causa dell'attuale condizione emergenziale nazionale ed internazionale iniziata nel gennaio 2020, l'aeroporto di Catania ha subito una drastica diminuzione del traffico aereo, registrando durante l'intero anno 33951 voli (-45% rispetto al 2019) ed una diminuzione del 65% dei passeggeri in transito presso lo scalo aeroportuale. Per tali motivi, è stato quindi scelto come scenario ante operam l'anno 2019, perché, in virtù di quanto appena esposto, un qualsiasi studio riferito all'anno 2020 risulterebbe scientificamente incompleto per la valutazione dell'inquinamento atmosferico indotto dall'aeroporto stesso.

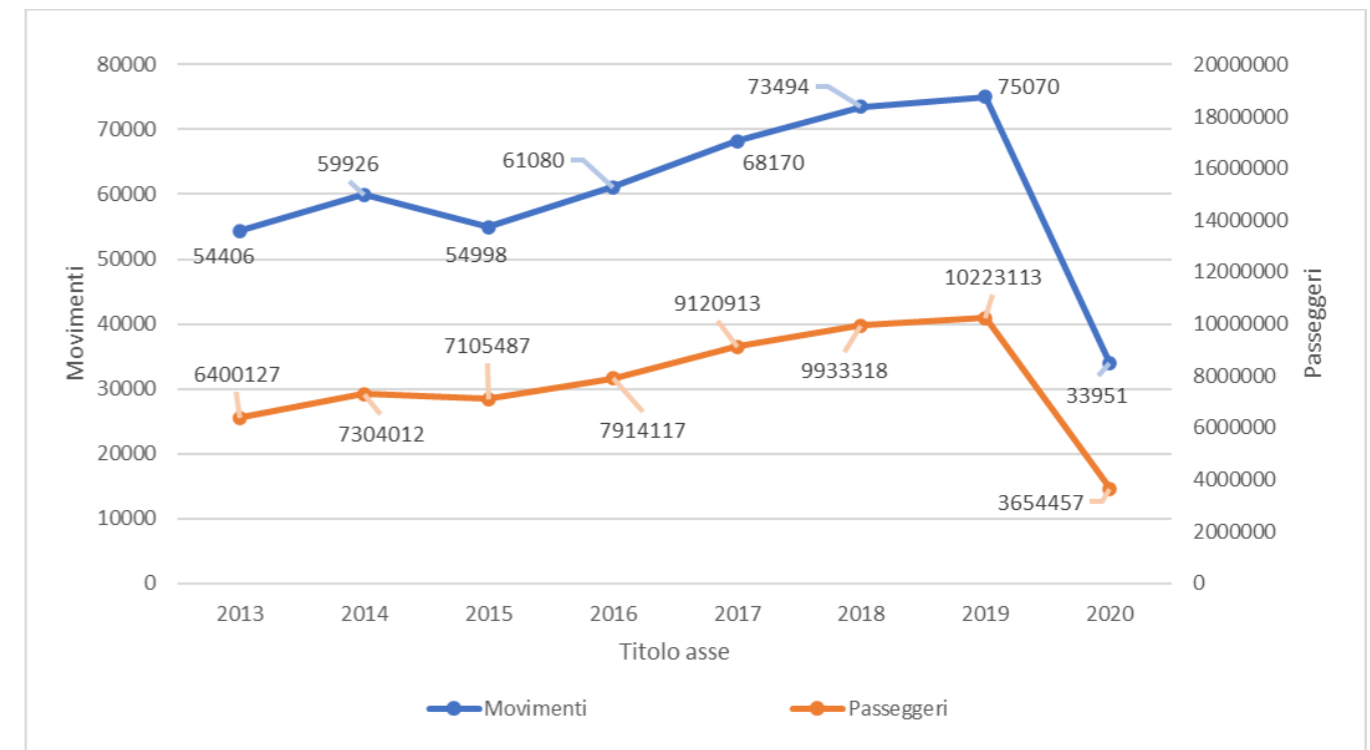


Figura 3-2 Movimenti annuali registrati nell'Aeroporto di Catania Fontanarossa tra il 2013 e il 2020.
Fonte: Società Aeroporto Catania, Report annuale 2020

Nello specifico, la distribuzione mensile dei movimenti per l'anno 2019 è riportata nel seguente grafico: si può osservare come il traffico aereo si intensifichi nei mesi estivi, raggiungendo un massimo nel mese di agosto, dove è pari a 8293 movimenti.

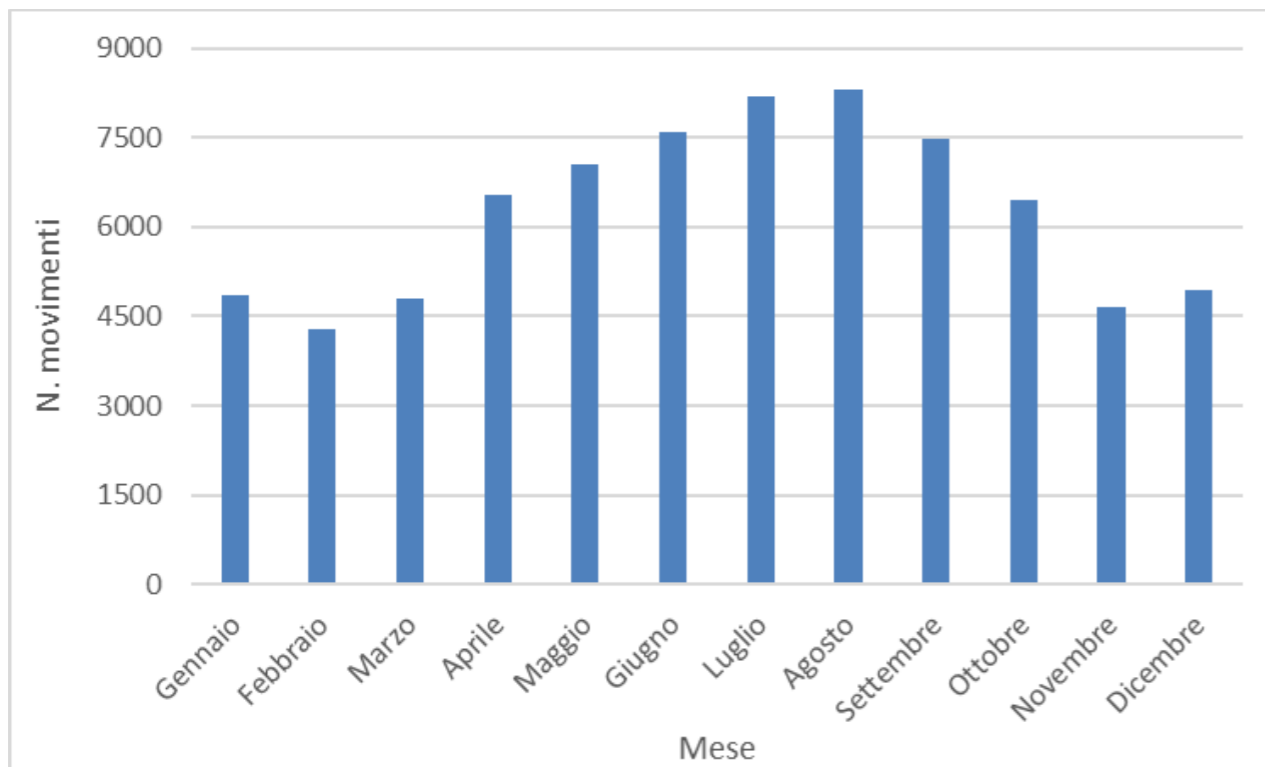


Figura 3-3 Movimenti mensili aeromobili – Anno 2019

L'attività media oraria è invece riportata in Figura 3-4, ed è concentrata principalmente nelle prime ore della mattinata, dove raggiunge un massimo di 349 movimenti alle 10. Contrariamente, il traffico aereo è praticamente nullo tra la mezzanotte e le 5 del mattino.

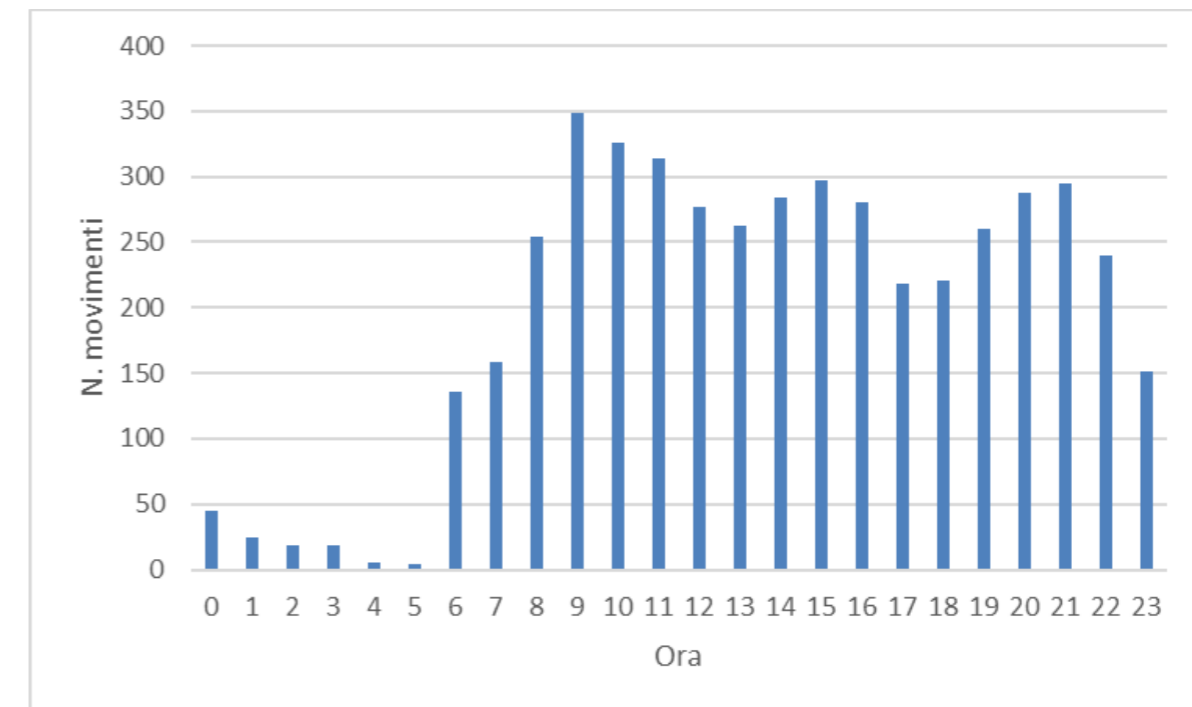


Figura 3-4 Movimenti orari aeromobili – Anno 2019

3.1.2 Aspetti significativi dell'annualità di riferimento per lo scenario di base – traffico aereo

In Figura 3-5 è rappresentato il layout aeroportuale utilizzato per valutare l'inquinamento atmosferico causato dal traffico aereo nell'aeroporto di Catania Fontanarossa. In particolare, è stato necessario definire i seguenti elementi:

- Terminal aeroportuali (in verde);
- Runway;
- Taxiway;
- Taxipath.

Sulla base del volume di traffico definito in Figura 3-2 e degli schedulati mensili forniti per l'anno 2019, è stato però possibile aggiornare la flotta aerea per lo scenario di esercizio ante operam, oltre alla ripartizione percentuale di utilizzo della pista, espressa sia in partenza che in arrivo, in

Tabella 3-3.

Tabella 3-2 Movimenti per aeromobile – Anno 2019

Modello	Movimenti/anno	% voli
AIRBUS INDUSTRIE A320	23757	32.62%
BOEING 737-800 PASSENGER	23188	31.84%
AIRBUS INDUSTRIE A319	12918	17.74%

Modello	Movimenti/anno	% voli
BOEING 717	4149	5.70%
AIRBUS INDUSTRIE A321	3907	5.36%
BOEING 737-300 PASSENGER	1600	2.20%
EMBRAER 190 LINEAGE 1000	1170	1.61%
BOEING 737 ALL FREIGHTER	1085	1.49%
AEROSPATIALE/ALENIA ATR72	1060	1.46%

Tabella 3-3 Ripartizione percentuale utilizzo pista – Anno 2019

	Partenze		Arrivi	
N. testata	8	26	8	26
% utilizzo testata	79%	21%	80%	20%

A questo punto è stata definita per entrambe le testate il numero di movimenti della flotta aerea, sia in arrivo (vedi Tabella 3-4), che in partenza (vedi Tabella 3-5), ripartite per gate e testata.

Tabella 3-4 Ripartizione del traffico aereo in arrivo, per terminal e testata – Anno 2019

	Gate 1		Gate 2		Gate 3	
	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26
AIRBUS INDUSTRIE A320	4771	1168	1431	351	3340	818
BOEING 737-800 PASSENGER	4657	1140	1397	342	3260	798
AIRBUS INDUSTRIE A319	2594	635	778	191	1816	445
BOEING 717	833	204	250	61	583	143
AIRBUS INDUSTRIE A321	785	192	235	58	549	134
BOEING 737-300 PASSENGER	321	79	96	24	225	55
EMBRAER 190 LINEAGE 1000	235	58	70	17	164	40
BOEING 737 ALL FREIGHTER	0	0	0	0	436	107
AEROSPATIALE/ALENIA ATR72	213	52	64	16	149	37

Tabella 3-5 Ripartizione del traffico aereo in partenza, per gate e testata – Anno 2019

	Gate 1		Gate 2		Gate 3	
	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26
AIRBUS INDUSTRIE A320	4771	1168	1431	350	3340	818
BOEING 737-800 PASSENGER	4656	1140	1397	342	3259	798

	Gate 1		Gate 2		Gate 3	
	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26
AIRBUS INDUSTRIE A319	2594	635	778	191	1816	445
BOEING 717	833	204	250	61	583	143
AIRBUS INDUSTRIE A321	785	192	235	58	549	134
BOEING 737-300 PASSENGER	321	79	96	24	225	55
EMBRAER 190 LINEAGE 1000	235	58	70	17	164	40
BOEING 737 ALL FREIGHTER	0	0	0	0	436	107
AEROSPATIALE/ALENIA ATR72	213	52	64	16	149	37



Figura 3-5 Layout dell'Aeroporto di Catania Fontanarossa. Fonte: Arup S.r.l, "Aggiornamento Master Plan Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013 – 2030", R.03-04.

Infine, agli aerei nei piazzali sono stati assegnati come mezzi di appoggio e di servizio i medesimi mezzi ausiliari proposti nello SIA proposto da Arup, con l'aggiunta dei Cobus, la cui scheda tecnica è riportata nella tabella seguente, per gli aerei posti nei gate 2 e 3.

Tabella 3-6 Emissioni Cobus

Fuel type	Default horsepower	CO emission factor (g/HP-Hour)	NOx emission factor (g/HP-Hour)	PM10 emission factor (g/HP-Hour)
Diesel	100	0,531	1,6	0,015

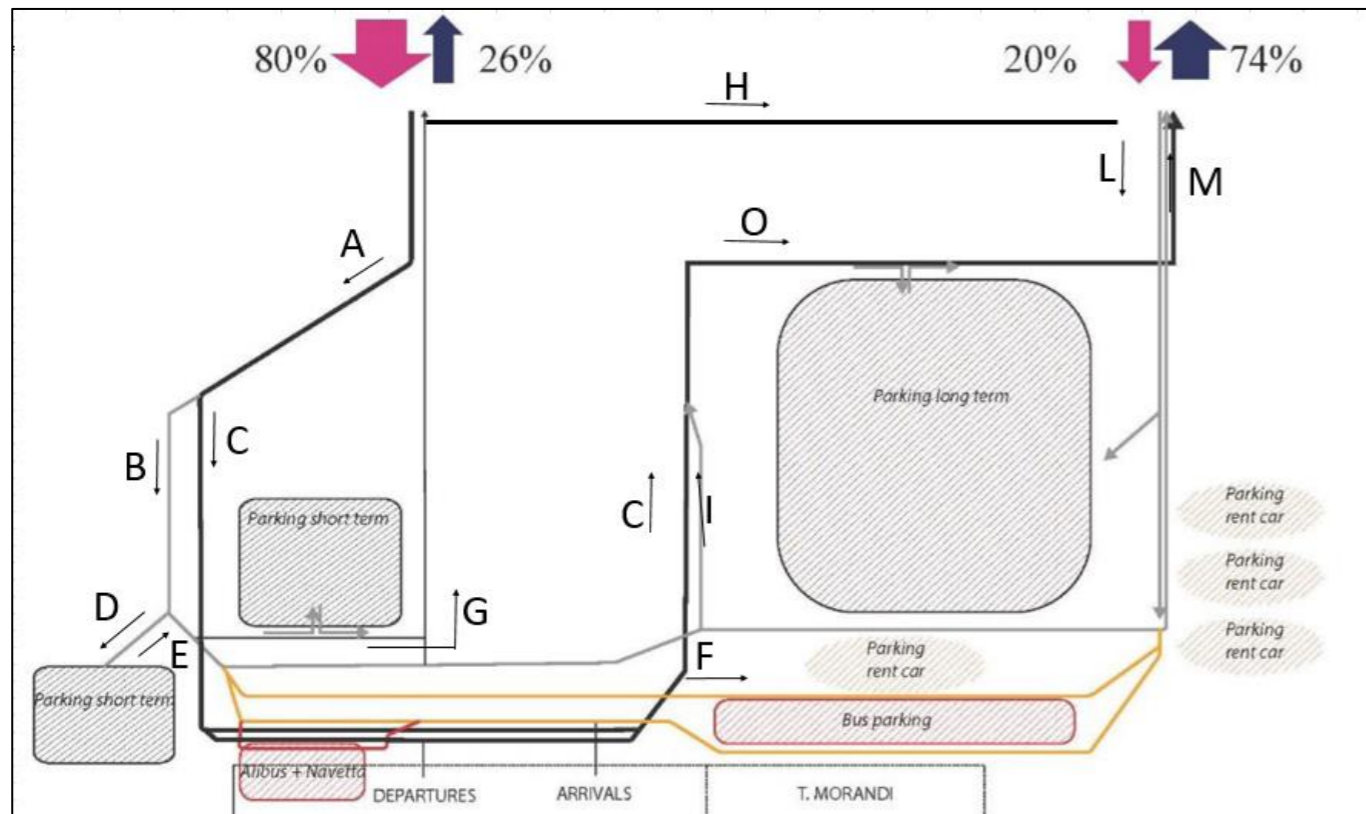
Oltre ai contributi derivanti dall'aviazione, è stata considerata come sorgente puntuale stazionaria interna al sedime aeroportuale la centrale termica alimentata a gas naturale, le cui caratteristiche tecniche di funzionamento sono descritte nella relazione 03-A3 del piano di aggiornamento del Masterplan Aeroportuale di Catania Fontanarossa.

3.1.3 Aspetti significativi dell'annualità di riferimento per lo scenario di base – traffico veicolare

In Figura 3-6 e Figura 3-7 è possibile osservare la rete stradale interna al sedime aeroportuale ed i relativi flussi di traffico percentuali in ingresso e in uscita dalla rete stradale. Per un ulteriore approfondimento relativo all'analisi del sistema di sosta e all'analisi di ripartizione modale attuale si rimanda all'Allegato A2, "Relazione trasportistica" del piano di aggiornamento del Masterplan Aeroportuale. In Tabella 3-7 sono invece riportati i flussi medi di traffico associati ad ogni arco stradale



Figura 3-6 Rete stradale interna al sedime aeroportuale



			Auto/giorno
L	Auto	20%	2468
	Veicoli pesanti	0%	0
M	Auto	44%	5456
	Veicoli pesanti	16%	1947
O	Auto	24%	2988
	Veicoli pesanti	0%	0
H	Auto	14%	1727
	Veicoli pesanti	0%	0
N	Auto	26%	3208
	Veicoli pesanti	0%	0
Q	Auto	58%	7183
	Veicoli pesanti	16%	1947

Figura 3-7 Schema di circolazione e parcheggi. Fonte: "Aggiornamento Masterplan Aeroporto Fontanarossa 2013-2030", Allegato A2 "Relazione trasportistica".

Tabella 3-7 Flussi medi giornalieri di traffico – Anno 2019

			Auto/giorno
A	Auto	64%	7923
	Veicoli pesanti	16%	1947
B	Auto	60%	7403
	Veicoli pesanti	16%	1947
C	Auto	4%	520
	Veicoli pesanti	0%	0
D	Auto	40%	4935
	Veicoli pesanti	0%	0
E	Auto	40%	4935
	Veicoli pesanti	0%	0
F	Auto	20%	2468
	Veicoli pesanti	16%	1947
G	Auto	40%	4935
	Veicoli pesanti	0%	0
I	Auto	20%	2468
	Veicoli pesanti	0%	0

3.2 Scenario di Masterplan – Anno 2030

3.2.1 Scelta dell'anno di riferimento

Per lo scenario futuro sono state mantenute valide le ipotesi dichiarate nel Masterplan di Arup per quanto riguarda il numero di movimenti totali, pari a 97.995.

Viene inoltre riportata in Figura 3-8 l'andamento stimato del traffico aereo nell'Aeroporto di Catania fino al 2030, modificato rispetto alle previsioni fatte da Arup a causa del forte calo del traffico aereo avvenuto nel 2020. Secondo tale stima, la totale ripresa del traffico aereo potrebbe avvenire nel 2023, anno in cui i movimenti su Catania Fontanarossa corrisponderebbero a quelli del 2019.

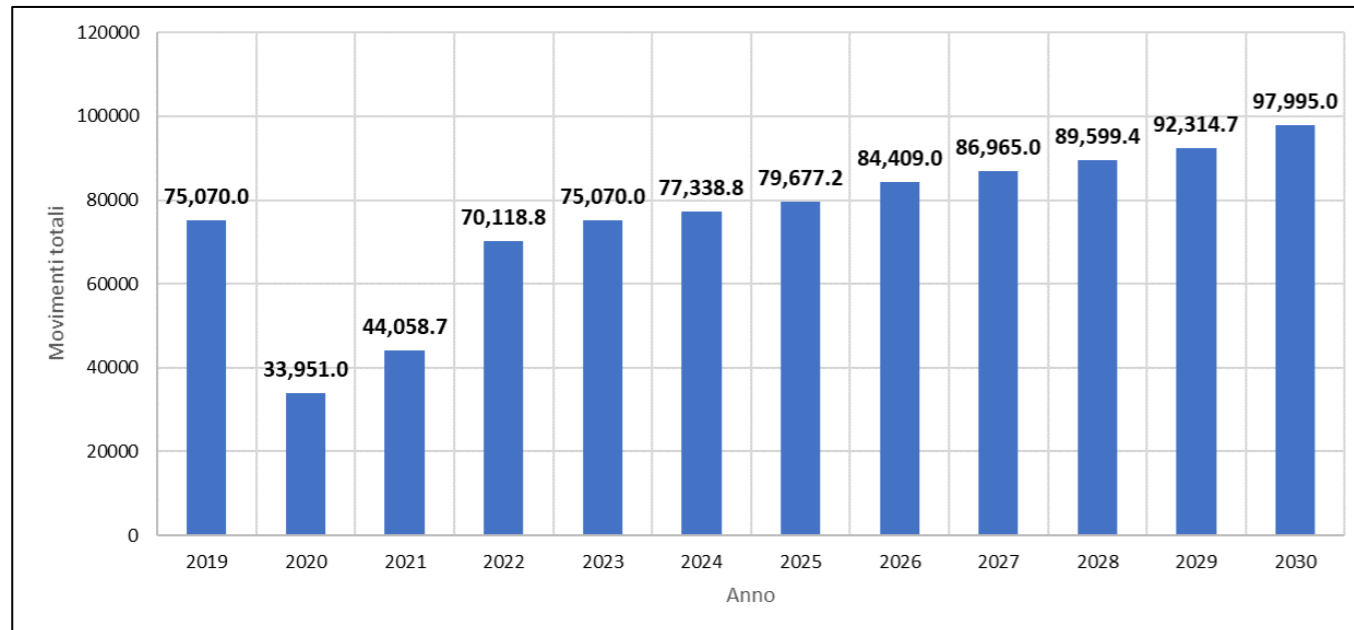


Figura 3-8 Movimenti annuali registrati nell'Aeroporto di Catania Fontanarossa tra il 2013 e il 2020.
Fonte: Società Aeroporto Catania, Report annuale 2020

3.2.2 Aspetti significativi dell'annualità di riferimento per lo scenario di Masterplan – traffico aereo

In Figura 3-9 è rappresentato il layout aeroportuale utilizzato per valutare l'inquinamento atmosferico causato dal traffico aereo nell'aeroporto di Catania Fontanarossa, il cui progetto di ampliamento è presente nell'Allegato R.02-A3, "Relazione Aeronautica", presente nella Relazione tecnica generale del Masterplan aeroportuale dell'Aeroporto di Catania Fontanarossa. In particolare, è stata ripresa la configurazione strutturale già definita nello Studio di Impatto Ambientale redatto da Arup S.r.l.¹.

Per quanto riguarda il volume annuale di traffico aereo, è stato così diviso

- 94370 voli sono stati assegnati all'aviazione commerciale;
- 1231 voli sono stati assegnati all'aviazione cargo;
- 2394 voli sono stati assegnati all'aviazione generale.

Mentre la ripartizione percentuale di utilizzo della pista è rimasta invariata rispetto allo scenario di base, è stata aggiornata la flotta aerea, sempre sulla base delle ipotesi già presenti nel Masterplan Aeroportuale (vedi Tabella 3-8).

Tabella 3-8 Movimenti per aeromobile – Anno 2019

Modello	Movimenti/anno	% voli
AIRBUS A321-NEO	61991	63.26%
BOEING 737 MAX 8	33380	34.06%
AIRBUS A330-800-NEO	1394	1.42%
BOEING 737-400 Freighter	616	0.63%
AIRBUS A330-800-NEO	616	0.63%

A questo punto è stata definita per entrambe le testate il numero di movimenti della flotta aerea, sia in arrivo (vedi Tabella 3-4), che in partenza (vedi Tabella 3-5), ripartite per gate e testata.

Tabella 3-9 Ripartizione del traffico aereo in arrivo, per terminal e testata – Anno 2019

	Gate 1		Gate 2		Gate 3		Gate 4	
	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26
AIRBUS A321-NEO	12398	3100	6199	1550	6199	1550	0	0
BOEING 737 MAX 8	6676	1669	3338	834	3338	834	0	0
AIRBUS A330-800-NEO	279	70	139	35	139	35	0	0
BOEING 737-400 Freighter	0	0	0	0	0	0	246	62
AIRBUS A330-800-NEO	0	0	0	0	0	0	246	62

Tabella 3-10 Ripartizione del traffico aereo in partenza, per gate e testata – Anno 2019

	Gate 1		Gate 2		Gate 3		Gate 4	
	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26	RWY 08	RWY 26
AIRBUS A321-NEO	12225	3273	6112	1636	6112	1636	0	0
BOEING 737 MAX 8	6583	1762	3291	881	3291	881	0	0
AIRBUS A330-800-NEO	275	74	137	37	137	37	0	0
BOEING 737-400 Freighter	0	0	0	0	0	0	243	65
AIRBUS A330-800-NEO	0	0	0	0	0	0	243	65

¹ Per maggiori approfondimenti, consultare il documento "Aggiornamento Masterplan Aeroporto Fontanarossa 2013-2030", relazione 03-A4

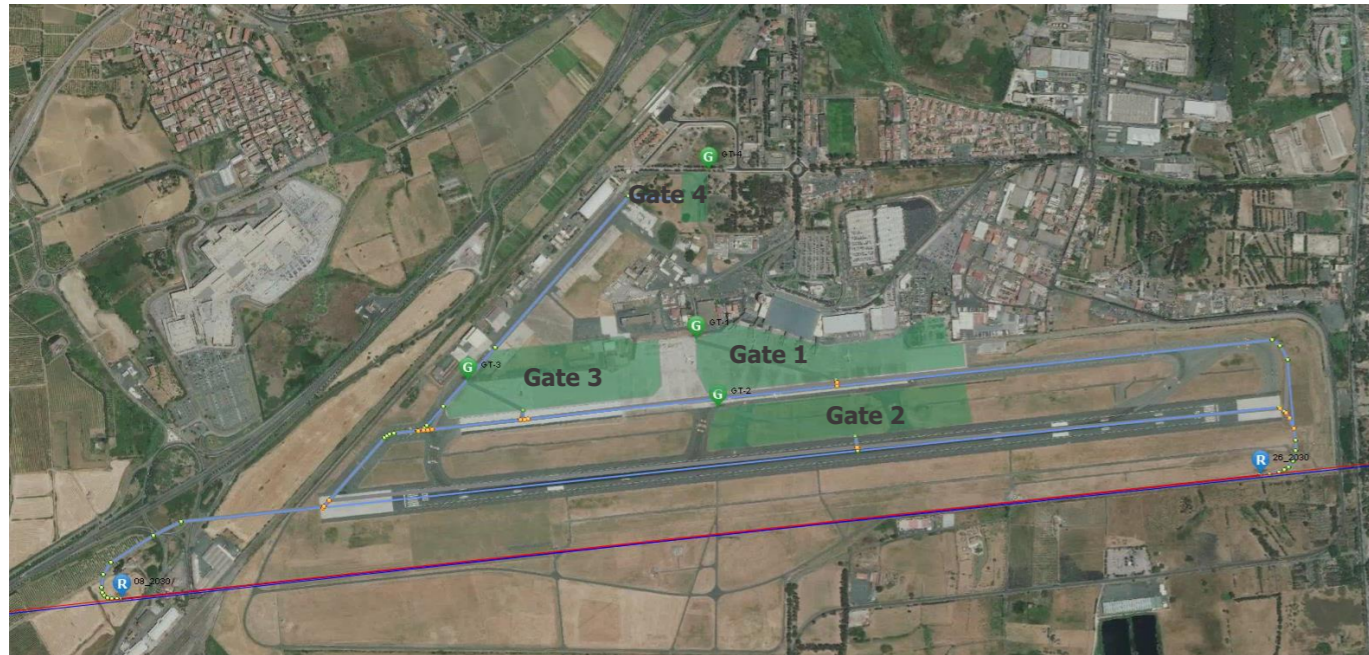


Figura 3-9 Layout dell'Aeroporto di Catania Fontanarossa. Fonte: Arup S.r.l, "Aggiornamento Master Plan Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013 – 2030", R.03-04.

A differenza dello scenario di base, per lo scenario di Masterplan è stata prevista la completa sostituzione dei mezzi di servizio ausiliario con mezzi ad alimentazione elettrica, mentre la centrale alimentata a gas naturale è stata spenta per garantire il funzionamento di una centrale di rigenerazione dalla potenza di 1MW.

3.2.3 Aspetti significativi per lo scenario di Masterplan – traffico veicolare

Per quanto riguarda il traffico veicolare nello scenario di Masterplan, rappresentato in Figura 3-10, è stata presa in considerazione lo schema infrastrutturale presente nell'Allegato A2 "Relazione trasportistica" del Piano di Aggiornamento del Masterplan Aeroportuale di Catania Fontanarossa.

La ripartizione modale attesa per il 2030 è stata sempre ripresa dal medesimo Allegato ed è riportata in Figura 3-11. Come si evince dal grafico, la realizzazione della fermata metropolitana Aeroporto, capolinea sud della metropolitana di Catania, nonché l'incremento dell'offerta ferroviaria presso la nuova stazione Catania Fontanarossa, di recente apertura, garantirebbero una diminuzione dei veicoli in transito nel sedime aeroportuale, producendo una riduzione del 30% del traffico stradale.

In Tabella 3-11 è riportato il flusso medio di veicoli circolanti, ipotizzando, sulla base della riconfigurazione della rete stradale, la presenza di un solo arco stradale che raccordi le due rotonde di ingresso e uscita dall'aeroporto.

Tabella 3-11 Flussi medi giornalieri di traffico – Ano 2030

			Auto/giorno media
A	Auto	91%	9531
	Veicoli pesanti	9%	912

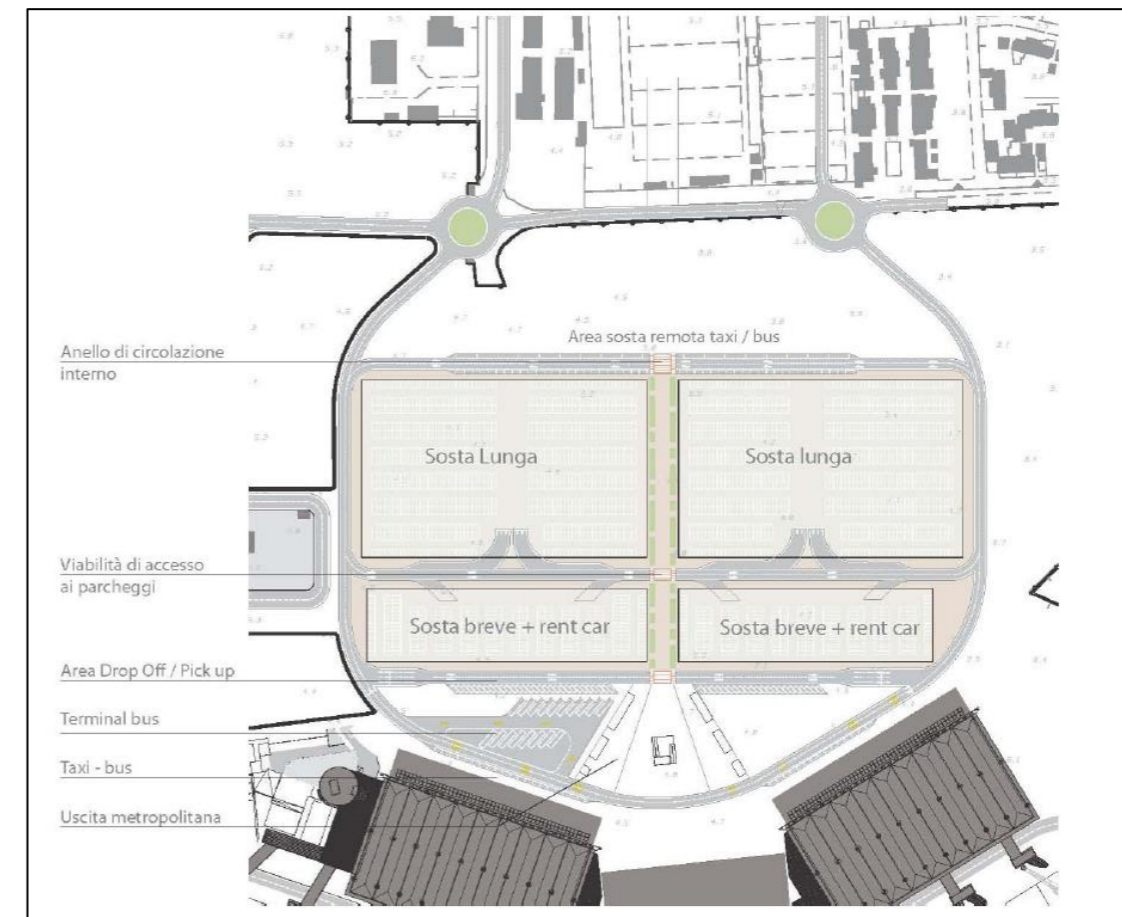


Figura 3-10 Riconfigurazione rete stradale Aeroporto di Catania Fontanarossa. Fonte: "Aggiornamento Master Plan Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013 – 2030, Allegato A2", Arup S.r.l

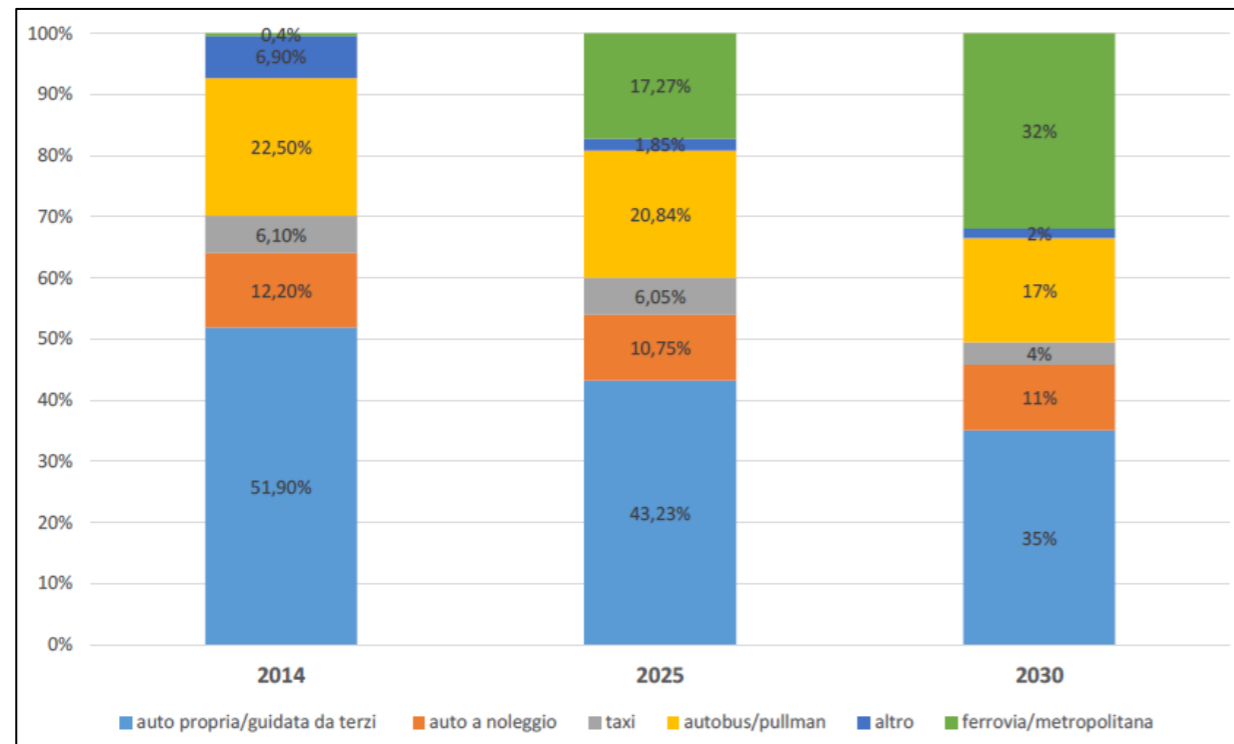


Figura 3-11 Evoluzione della ripartizione modale aeroportuale per le annualità 2025 e 2030. Fonte: "Aggiornamento Master Plan Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013 – 2030, Allegato A2", Arup S.r.l

4 RISULTATI

Nel seguente paragrafo si vuole analizzare i livelli di concentrazione relativamente ai principali inquinanti, generati dalle sorgenti aeroportuali, sui ricettori di riferimento.

L'analisi è stata condotta prendendo in considerazione i principali contaminanti emessi dal traffico veicolare e aereo, seguendo i risultati presenti nel Piano Regionale della Qualità dell'Aria "Inventario delle emissioni – Anno 2012" (vedi Paragrafo 2.3). Nello specifico, sono stati considerati:

- PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ e SO₂ per il traffico aereo;
- PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ e CO per il traffico veicolare.

I suddetti risultati sono stati poi confrontati con i limiti normativi imposti dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i per ciascun inquinante

Per quanto riguarda il particolato, sia fine che grossolano, che il biossido di azoto, è stata condotta un'ulteriore stima, per entrambi gli scenari temporali, sugli effetti cumulati dei contributi emissivi.

Ai valori così ottenuti, è stato poi sommato ad ogni inquinante il suo valore di fondo, pari alla concentrazione media annua misurato sulla centralina di Catania – Parco Gioeni, nell'anno 2018.

4.1 Analisi degli effetti per contributo emissivo – Scenario di base 2019

4.1.1 Contributo aereo

Biossido di azoto

Per quanto riguarda i valori di media annua di biossido di azoto sui ricettori residenziali, è possibile osservare in Tabella 4-1 come il massimo valore orario venga raggiunto in corrispondenza di R2, pari a 76,42 µg/m³, valore inferiore al limite di legge di 200 µg/m³. Pertanto, per l'anno 2019 non si registrano superamenti sulle medie orarie.

Allo stesso modo, anche la media annua di NO₂ non registra sui ricettori particolari valori significativi. In particolare, tale valore è massimo in corrispondenza di R9, dove è pari a 1,46 µg/m³, valore inferiore al limite di legge di 40 µg/m³.

Tabella 4-1 Concentrazioni di NO₂ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di base

Ricettore	99,8° orario [µg/m ³]	Massimo orario [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R1	17,79	37,63	0,26
R2	27,41	76,42	0,67
R3	29,42	48,95	1,02
R4	30,52	52,99	0,95
R5	26,54	49,92	0,70
R6	26,78	45,75	0,64
R7	27,08	49,43	0,80

R8	29,61	62,77	0,52
R9	36,91	71,00	1,46

Allo stesso modo, la simulazione non ha fatto emergere importanti significatività per quanto riguarda la concentrazione media annua di NO_x su V1, dove la media annua è pari a 0,13 µg/m³, valore di gran lunga inferiore al limite normativo per la vegetazione di 30 µg/m³.

PM10

Analogamente al biossido di azoto, sono state fatte le stesse considerazioni per il PM₁₀. Per quanto riguarda l'analisi delle concentrazioni medie annue calcolate sui ricettori residenziali, è possibile osservare in Tabella 4-2 come il massimo valore giornaliero venga raggiunto in corrispondenza di R8, pari a 0,706 µg/m³, valore nettamente inferiore al limite di legge di 50 µg/m³. Pertanto, per l'anno 2019 non si registrano superamenti sulle medie giornaliere.

Allo stesso modo, anche la media annua di particolato grossolano non registra sui ricettori particolari valori di interesse. In particolare, tale valore è massimo in corrispondenza di R9, dove è pari a 0,066 µg/m³, valore inferiore al limite di legge di 40 µg/m³.

Tabella 4-2 Concentrazioni di PM₁₀ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di base

Ricettore	90,4° giornaliero [µg/m ³]	Massimo giornaliero [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R1	0,009	0,083	0,004
R2	0,054	0,387	0,024
R3	0,093	0,222	0,042
R4	0,089	0,235	0,038
R5	0,058	0,175	0,025
R6	0,055	0,220	0,022
R7	0,069	0,177	0,030
R8	0,044	0,706	0,017
R9	0,136	0,363	0,066

Per quanto riguarda la valutazione del particolato fine, è stato assunto che la concentrazione di particolato grossolano sia uguale a quella di particolato fine, ipotizzando in prima approssimazione che il rapporto PM₁₀/PM_{2.5} sia pari a 1. Essendo la concentrazione media annua di particolato grossolano inferiore al limite di legge del particolato fine, pari a 25 µg/m³, si può affermare che anche il PM_{2.5} non presenti superamenti sui ricettori considerati.

Biossido di zolfo

Relativamente al biossido di zolfo, lo studio è stato condotto sui ricettori residenziale sui massimi orari e giornalieri, i cui limiti di legge sono rispettivamente pari a 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In entrambi i casi, come evidenziato in Tabella 4-3, non si registrano superamenti dei suddetti limiti.

Tabella 4-3 Concentrazioni di SO₂ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di base

Ricettore	Massimo orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	3.93	0.24
R2	13.00	0.85
R3	6.56	0.46
R4	6.42	0.50
R5	6.67	0.41
R6	6.21	0.43
R7	6.63	0.43
R8	11.41	0.99
R9	10.05	0.88

Allo stesso modo, la simulazione non ha fatto emergere superamenti per quanto riguarda la concentrazione media annua di SO₂ su V1, dove la media annua è pari a 0,24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore di gran lunga inferiore al limite normativo per la vegetazione di 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.1.2 Contributo veicolare

Biossido di azoto

Per quanto riguarda i valori di media annua di biossido di azoto sui ricettori residenziali, è possibile osservare in Tabella 4-4 come il massimo valore orario venga raggiunto in corrispondenza di R4, pari a 14,19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore inferiore al limite di legge di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pertanto, per l'anno 2019 non si registrano superamenti sulle medie orarie.

Allo stesso modo, anche la media annua di NO₂ non registra sui ricettori particolari valori significativi. In particolare, tale valore è massimo in corrispondenza di R6, dove è pari a 0,174 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore inferiore al limite di legge di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 4-4 Concentrazioni di NO₂ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di base

Ricettore	99,8° orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	0,16	1,75	0,001
R2	0,64	3,22	0,017
R3	2,74	7,11	0,167
R4	4,95	14,19	0,173
R5	1,56	4,20	0,072
R6	3,04	8,45	0,174

R7	1,72	4,52	0,091
R8	0,63	1,87	0,007
R9	1,52	3,97	0,053

Allo stesso modo, la simulazione non ha fatto emergere superamenti per quanto riguarda la concentrazione media annua di NO_x su V1, dove la media annua è pari a 0,0006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore di gran lunga inferiore al limite normativo per la vegetazione di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10

Analogamente al biossido di azoto, sono state fatte le stesse considerazioni per il PM₁₀. Per quanto riguarda l'analisi delle concentrazioni medie annue calcolate sui ricettori residenziali, è possibile osservare in Tabella 4-5 come il massimo valore giornaliero venga raggiunto in corrispondenza di R3, pari a 0,405 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore nettamente inferiore al limite di legge di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pertanto, per l'anno 2019 non si registrano superamenti sulle medie giornaliere.

Allo stesso modo, anche la media annua di particolato grossolano non registra sui ricettori particolari valori significativi. In particolare, tale valore è massimo in corrispondenza di R3, dove è pari a 0,0471 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore inferiore al limite di legge di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 4-5 Concentrazioni di PM₁₀ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di base

Ricettore	90,4° giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	0,002	0,012	0,0006
R2	0,034	0,051	0,0049
R3	0,297	0,405	0,0471
R4	0,115	0,164	0,0212
R5	0,143	0,222	0,0232
R6	0,219	0,352	0,0342
R7	0,167	0,243	0,0275
R8	0,012	0,083	0,0028
R9	0,092	0,130	0,0131

Per quanto riguarda la valutazione del particolato fine, è stato assunto che la concentrazione di particolato grossolano sia uguale a quella di particolato fine, ipotizzando in prima approssimazione che il rapporto PM₁₀/PM_{2.5} sia pari a 1. Essendo la concentrazione media annua di particolato grossolano inferiore al limite di legge del particolato fine, pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, si può affermare che anche il PM_{2.5} non presenti superamenti sui ricettori considerati.

Monossido di carbonio

Relativamente al monossido di carbonio, lo studio è stato condotto sui ricettori residenziale sul valore massimo della concentrazione calcolata nelle 8 ore consecutive, il cui limite di legge è di 8 mg/m³. Come evidenziato in Tabella 4-6, non si registrano superamenti dei suddetti limiti.

Tabella 4-6 Concentrazioni di CO stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di base

Ricettore	Massimo 8 ore consecutive [mg/m ³]
R1	0,0002
R2	0,0004
R3	0,0014
R4	0,0019
R5	0,0069
R6	0,0019
R7	0,0077
R8	0,0037
R9	0,0059

4.2 Analisi degli effetti per contributo emissivo – Scenario di Masterplan

4.2.1 Contributo aereo

Biossido di azoto

Per quanto riguarda i valori di media annua di biossido di azoto sui ricettori residenziali, è possibile osservare in Tabella 4-7 come il massimo valore orario venga raggiunto in corrispondenza di R7, pari a 75,36 µg/m³, valore inferiore al limite di legge di 200 µg/m³. Pertanto, per l'anno 2030 non si registrano superamenti sulle medie orarie.

Allo stesso modo, anche la media annua di NO₂ non registra sui ricettori particolari valori significativi. In particolare, tale valore è massimo in corrispondenza di R9, dove è pari a 1,82 µg/m³, valore inferiore al limite di legge di 40 µg/m³.

Tabella 4-7 Concentrazioni di NO₂ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di Masterplan

Ricettore	99,8° orario [µg/m ³]	Massimo orario [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R1	41,80	71,85	1,18
R2	42,69	67,04	1,00
R4	43,41	78,85	1,30
R5	38,03	69,65	1,07
R6	36,04	64,42	0,99
R7	39,25	75,36	1,18
R8	39,43	66,99	0,68
R9	50,10	67,30	1,82

Allo stesso modo, la simulazione non ha fatto emergere superamenti per quanto riguarda la concentrazione media annua di NOx su V1, dove la media annua è pari a 0,44 µg/m³, valore di gran lunga inferiore al limite normativo per la vegetazione di 30 µg/m³.

PM10

Analogamente al biossido di azoto, sono state fatte le stesse considerazioni per il PM₁₀. Per quanto riguarda l'analisi delle concentrazioni medie annue calcolate sui ricettori residenziali, è possibile osservare in Tabella 4-8 come il massimo valore giornaliero venga raggiunto in corrispondenza di R8, pari a 0,669 µg/m³, valore nettamente inferiore al limite di legge di 50 µg/m³. Pertanto, per l'anno 2030 non si registrano superamenti sulle medie giornaliere.

Allo stesso modo, anche la media annua di particolato grossolano non registra sui ricettori particolari valori di interesse. In particolare, tale valore è massimo in corrispondenza di R9, dove è pari a 0,075 µg/m³, valore inferiore al limite di legge di 40 µg/m³.

Tabella 4-8 Concentrazioni di PM₁₀ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di Masterplan

Ricettore	90,4° giornaliero [µg/m ³]	Massimo giornaliero [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R1	0,009	0,107	0,010
R2	0,054	0,223	0,029
R4	0,089	0,188	0,039
R5	0,058	0,216	0,028
R6	0,055	0,186	0,025
R7	0,069	0,199	0,033
R8	0,044	0,669	0,019
R9	0,136	0,408	0,075

Per quanto riguarda la valutazione del particolato fine, è stato assunto che la concentrazione di particolato grossolano sia uguale a quella di particolato fine, ipotizzando in prima approssimazione che il rapporto PM₁₀/PM_{2.5} sia pari a 1. Essendo la concentrazione media annua di particolato grossolano inferiore al limite di legge del particolato fine, pari a 25 µg/m³, si può affermare che anche il PM_{2.5} non presenti superamenti sui ricettori considerati.

Biossido di zolfo

Relativamente al biossido di zolfo, lo studio è stato condotto sui ricettori residenziale sui massimi orari e giornalieri, i cui limiti di legge sono rispettivamente pari a 350 µg/m³ e 125 µg/m³. In entrambi i casi, come evidenziato in Tabella 4-9, non si registrano superamenti dei suddetti limiti.

Tabella 4-9 Concentrazioni di SO₂ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di Masterplan

Ricettore	Massimo orario [µg/m ³]	Massimo giornaliero [µg/m ³]
R1	6,55	0,38
R2	7,71	0,54
R4	7,77	0,51
R5	6,35	0,42
R6	6,43	0,45
R7	6,96	0,48
R8	13,76	1,08
R9	9,31	0,97

Allo stesso modo, la simulazione non ha fatto emergere valori di particolare significatività per quanto riguarda la concentrazione media annua di SO₂ su V1, dove la media annua è pari a 0,32 µg/m³, valore di gran lunga inferiore al limite normativo per la vegetazione di 20 µg/m³.

4.2.1.1 Contributo veicolare

Biossido di azoto

Per quanto riguarda i valori di media annua di biossido di azoto sui ricettori residenziali, è possibile osservare in Tabella 4-10 come il massimo valore orario venga raggiunto in corrispondenza di R4, pari a 14,19 µg/m³, valore inferiore al limite di legge di 200 µg/m³. Pertanto, per l'anno 2030 non si registrano superamenti sulle medie orarie.

Allo stesso modo, anche la media annua di NO₂ non registra sui ricettori particolari concentrazioni di interesse. In particolare, tale valore è massimo in corrispondenza di R6, dove è pari a 0,174 µg/m³, valore inferiore al limite di legge di 40 µg/m³.

Tabella 4-10 Concentrazioni di NO₂ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di Masterplan

Ricettore	99,8° orario [µg/m ³]	Massimo orario [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R1	0,04	0,16	0,0006
R2	0,28	0,50	0,0052
R4	0,95	1,21	0,0199
R5	1,36	1,66	0,0321
R6	2,17	2,55	0,0453
R7	1,55	1,86	0,0405
R8	0,52	0,79	0,0031
R9	0,84	1,08	0,0139

Allo stesso modo, la simulazione non ha fatto emergere superamenti per quanto riguarda la concentrazione media annua di NO_x su V1, dove la media annua è pari a 0,00037 µg/m³, valore di gran lunga inferiore al limite normativo per la vegetazione di 30 µg/m³.

PM₁₀

Analogamente al biossido di azoto, sono state fatte le stesse considerazioni per il PM₁₀. Per quanto riguarda l'analisi delle concentrazioni medie annue calcolate sui ricettori residenziali, è possibile osservare in Tabella 4-11 come il massimo valore giornaliero venga raggiunto in corrispondenza di R6, pari a 0,349 µg/m³, valore nettamente inferiore al limite di legge di 50 µg/m³. Pertanto, per l'anno 2030 non si registrano superamenti sulle medie giornaliere.

Allo stesso modo, anche la media annua di particolato grossolano non registra sui ricettori particolari valori di significatività. In particolare, tale valore è massimo in corrispondenza di R6, dove è pari a 0,0303 µg/m³, valore inferiore al limite di legge di 40 µg/m³.

Tabella 4-11 Concentrazioni di PM₁₀ stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di Masterplan

Ricettore	90,4° giornaliero [µg/m ³]	Massimo giornaliero [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R1	0,002	0,012	0,0006
R2	0,025	0,050	0,0046
R4	0,086	0,161	0,0166
R5	0,113	0,222	0,0225
R6	0,134	0,349	0,0303
R7	0,131	0,242	0,0267
R8	0,003	0,083	0,0027
R9	0,056	0,126	0,0121

Per quanto riguarda la valutazione del particolato fine, è stato assunto che la concentrazione di particolato grossolano sia uguale a quella di particolato fine, ipotizzando in prima approssimazione che il rapporto PM₁₀/PM_{2.5} sia pari a 1. Essendo la concentrazione media annua di particolato grossolano inferiore al limite di legge del particolato fine, pari a 25 µg/m³, si può affermare che anche il PM_{2.5} non presenti superamenti sui ricettori considerati.

Monossido di carbonio

Relativamente al monossido di carbonio, lo studio è stato condotto sui ricettori residenziale sul valore massimo della concentrazione calcolata nelle 8 ore consecutive, il cui limite di legge è di 8 mg/m³. Come evidenziato in Tabella 4-12, non si registrano superamenti dei suddetti limiti.

Tabella 4-12 Concentrazioni di CO stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti – Scenario di Masterplan

Ricettore	Massimo 8 ore consecutive [mg/m ³]
R1	0,0004
R2	0,0001
R4	0,0012
R5	0,0048
R6	0,0067
R7	0,0011
R8	0,0025
R9	0,0038

4.3 Analisi degli effetti cumulati

I valori risultanti delle simulazioni fino ad ora espressi rappresentano il contributo emissivo di ogni singola attività, veicolare e aerea, legata all'attività dell'Aeroporto di Catania. Per valutare al meglio l'impatto che tale opera ha sul comparto atmosfera, è quindi necessario sommare, per entrambe le fasi temporali, i diversi contributi emissivi associati.

L'analisi degli effetti cumulati, vista l'eterogeneità di inquinanti esaminati per il traffico veicolare e aereo, è stata valutata sui ricettori per i seguenti inquinanti:

- PM₁₀;
- PM_{2,5};
- NO₂;

Analisi degli effetti cumulati NO₂ – Scenario di base

Come è possibile osservare in Tabella 4-13, l'attività aeroportuale di Catania Fontanarossa non produce rilevanti significatività, in termini di emissioni di NO₂, sui ricettori residenziali per l'anno 2019. In particolare, il massimo orario, pari a 79,64 µg/m³, registrato su R2, è nettamente inferiore al limite di legge di 200 µg/m³. Allo stesso modo, anche la media annua non è notevolmente inferiore ai limiti di legge, registrando un massimo in corrispondenza di R9, dove è pari a 1,513 µg/m³.

Tabella 4-13 NO₂, Analisi degli effetti cumulati in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti– Scenario di base

Ricettore	99,8° orario [µg/m ³]	Massimo orario [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R1	17,95	39,38	0,261
R2	28,05	79,64	0,687
R3	32,16	56,06	1,187
R4	35,47	67,18	1,123
R5	28,1	54,12	0,772

Ricettore	99,8° orario [µg/m ³]	Massimo orario [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R6	29,82	54,2	0,814
R7	28,8	53,95	0,891
R8	30,24	64,64	0,527
R9	38,43	74,97	1,513

Per quanto riguarda l'analisi degli effetti cumulati sul ricettore vegetativo V1, non si evincono particolari differenze dal valore ottenuto per il contributo aereo, essendo il valore di concentrazione derivante dal traffico veicolare quasi trascurabile. Pertanto, anche l'analisi degli effetti cumulativi è inferiore al limite normativo di 30 µg/m³.

Analisi degli effetti cumulati PM₁₀ – Scenario di base 2019

Quanto già detto per il biossido di azoto vale anche per il particolato grossolano. Non registrano infatti superamenti dei limiti di legge per tale inquinante, pari a 50 µg/m³ per la media oraria e 40 µg/m³ per la media annua. È comunque possibile osservare in Tabella 4-14 l'analisi degli effetti cumulati per il PM₁₀.

Tabella 4-14 PM₁₀, Analisi degli effetti cumulati in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti– Scenario di base

Ricettore	90,4° giornaliero [µg/m ³]	Massimo giornaliero [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
R1	0,011	0,095	0,0046
R2	0,088	0,438	0,0289
R3	0,39	0,627	0,0891
R4	0,204	0,399	0,0592
R5	0,201	0,397	0,0482
R6	0,274	0,572	0,0562
R7	0,236	0,42	0,0575
R8	0,056	0,789	0,0198
R9	0,228	0,493	0,0791

Stante le ipotesi assunte in precedenza per il calcolo di particolato fine, essendo la concentrazione media annua di particolato grossolano inferiore, al limite di legge di 25 µg/m³, si può affermare che anche il PM_{2,5} non presenti superamenti sui ricettori considerati.

Analisi degli effetti cumulati NO₂ – Scenario di Masterplan

Come è possibile osservare in Tabella 4-15, l'attività aeroportuale di Catania Fontanarossa non produce rilevanti significatività, in termini di emissioni di NO₂, sui ricettori residenziali per l'anno 2030. In particolare, il massimo orario, pari a 80,9 µg/m³, registrato su R4, è nettamente inferiore al limite di legge di 200

$\mu\text{g}/\text{m}^3$. Allo stesso modo, anche la media annua non è notevolmente inferiore ai limiti di legge, registrando un massimo in corrispondenza di R9, dove è pari a $1,833 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 4-15 NO₂, Analisi degli effetti cumulati in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti– Scenario di Masterplan

Ricettore	99,8° orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	41,84	72,01	1,1806
R2	42,97	67,54	1,0052
R4	44,36	80,06	1,3199
R5	39,39	71,31	1,1021
R6	38,21	66,97	1,0353
R7	40,8	77,22	1,2205
R8	39,95	67,78	0,6831
R9	50,94	68,38	1,8339

Per quanto riguarda l'analisi degli effetti cumulati sul ricettore vegetativo V1, non si evincono particolari differenze dal valore ottenuto per il contributo aereo, essendo il valore di concentrazione derivante dal traffico veicolare quasi trascurabile. Pertanto, anche l'analisi degli effetti cumulativi è inferiore al limite normativo di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Analisi degli effetti cumulati PM₁₀ – Scenario di Masterplan

Quanto già detto per il biossido di azoto vale anche per il particolato grossolano. Non registrano infatti superamenti dei limiti di legge per tale inquinante, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media oraria e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media annua. È comunque possibile osservare in Tabella 4-16 l'analisi degli effetti cumulati per il PM₁₀.

Tabella 4-16 PM₁₀, Analisi degli effetti cumulati in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti– Scenario di Masterplan

Ricettore	90,4° giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	0,011	0,119	0,0106
R2	0,079	0,273	0,0336
R4	0,175	0,349	0,0556
R5	0,171	0,438	0,0505
R6	0,189	0,535	0,0553
R7	0,2	0,441	0,0597
R8	0,047	0,752	0,0217
R9	0,192	0,534	0,0871

Stante le ipotesi assunte in precedenza per il calcolo di particolato fine, essendo la concentrazione media annua di particolato grossolano inferiore, al limite di legge di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, si può affermare che anche il PM_{2,5}.

4.3.1 Somma degli effetti cumulati con centralina di riferimento

I contributi degli inquinanti derivanti dall'analisi degli effetti cumulati di PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂, definiti quantitativamente nel paragrafo precedente, sono infine stati sommati alla rispettiva concentrazione media annua misurata sulla centralina di riferimento.

È bene chiarire che non è stato possibile utilizzare le centraline interne al sedime aeroportuale, situate rispettivamente nei pressi della testata 26 e all'interno dell'isola ecologica, poiché in entrambi i casi l'efficienza di campionamento è risultata inferiore alla percentuale minima di acquisizione dei dati, dichiarata nel D.Lgs 155/2010 pari al 90%.

Pertanto, si è scelto di utilizzare i valori di fondo registrati dalla centralina ARPA situata a Catania - Parco Gioeni, catalogata come Urbana di Fondo, distante dal sedime aeroportuale circa 6,5 km. Allo stesso modo, nonostante la distanza, si ritiene che il contesto urbano in cui è stata installata possa essere rappresentativo della realtà urbana presente nei pressi dell'Aeroporto di Catania Fontanarossa.



Figura 4-1 Localizzazione della centralina ARPA di Catania – Parco Gioeni

Riportiamo di seguito i valori di fondo per particolato e biossido di azoto della centralina per l'anno 2018, definita rispetto allo scenario di base come l'annualità disponibile più recente:

- Media annua PM10 21,85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- Media annua NO2 14,79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti sommando agli effetti cumulati per il particolato grossolano e biossido di azoto, i rispetti valori di fondo.

Biossido di azoto – Scenario di base 2019

Tabella 4-17 NO₂ Somma degli effetti cumulati con centralina di riferimento – Scenario di base

Ricettore	99,8° orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	32.74	54.17	15.051
R2	42.84	94.43	15.477
R4	46.95	70.85	15.977
R5	50.26	81.97	15.913
R6	42.89	68.91	15.562
R7	44.61	68.99	15.604
R8	43.59	68.74	15.681
R9	45.03	79.43	15.317

PM10 – Scenario di base 2019

Tabella 4-18 PM₁₀ Somma degli effetti cumulati con centralina di riferimento - Scenario di base

Ricettore	90,4° giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	21.861	21.945	21.8546
R2	21.938	22.288	21.8789
R4	22.24	22.477	21.9391
R5	22.054	22.249	21.9092
R6	22.051	22.247	21.8982
R7	22.124	22.422	21.9062
R8	22.086	22.27	21.9075
R9	21.906	22.639	21.8698

Biossido di azoto – Scenario di Masterplan

Tabella 4-19 NO₂ Somma degli effetti cumulati con centralina di riferimento – Scenario di Masterplan

Ricettore	99,8° orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	56.63	86.8	15.9706
R2	57.76	82.33	15.7952
R4	60.66	97.69	16.2797
R5	59.15	94.85	16.1099
R6	54.18	86.1	15.8921
R7	53	81.76	15.8253
R8	55.59	92.01	16.0105

Ricettore	99,8° orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R9	54.74	82.57	15.4731

PM10 – Scenario di Masterplan

Tabella 4-20 PM₁₀ Somma degli effetti cumulati con centralina di riferimento - Scenario di Masterplan

Ricettore	90,4° giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Massimo giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	21.861	21.969	21.8606
R2	21.929	22.123	21.8836
R4	22.171	22.442	21.9404
R5	22.025	22.199	21.9056
R6	22.021	22.288	21.9005
R7	22.039	22.385	21.9053
R8	22.05	22.291	21.9097
R9	21.897	22.602	21.8717

4.4 Conclusioni

In relazione ai livelli di concentrazione ottenuti dallo studio modellistico, si può concludere che tutti i valori ottenuti per i ricettori, sia residenziali che vegetativi, sono al di sotto dei limiti normativi in entrambi gli scenari.

Per quanto concerne la variazione della concentrazione dei contaminanti, lo studio ha portato alla luce come l'aumento stimato del traffico aereo sull'Aeroporto di Catania Fontanarossa, che passerebbe dai 75070 voli registrati per il 2019 ai 97995 voli per il 2030, non produrrebbe un peggioramento nei livelli di qualità dell'aria, e confermato dalle seguenti ipotesi:

- Rinnovo del parco circolante stimato al 2030;
- Realizzazione della fermata metropolitana Aeroporto, capolinea sud della metropolitana di Catania, e incremento dell'offerta ferroviaria presso la nuova stazione Catania Fontanarossa, che garantirebbero una riduzione del 30% del traffico veicolare interno al sedime aeroportuale;
- Rinnovo della flotta aerea in volo da/per l'Aeroporto di Catania Fontanarossa, con conseguente rinnovo dei mezzi di supporto aereo, alimentati ad elettricità.

È possibile osservare in Tabella 4-21 come l'incremento di media annua tra gli effetti cumulati calcolati nel 2019 e nel 2030 sia del tutto trascurabile. In particolare, tale variazione è massima per il ricettore R9, dove è pari a 0,008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è minima in R4, dove si registra una diminuzione dei livelli di particolato di 0,0036 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 4-21 PM₁₀ Incremento valori di media annua tra Scenario di base e Scenario di Masterplan

Ricettore	Media annua 2019 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua 2030 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Incremento 2019 -2030
R1	0,0046	0,0106	0,006
R2	0,0289	0,0336	0,0047
R3	0,0891	0,0904	0,0013
R4	0,0592	0,0556	-0,0036
R5	0,0482	0,0505	0,0023
R6	0,0562	0,0553	-0,0009
R7	0,0575	0,0597	0,0022
R8	0,0198	0,0217	0,0019
R9	0,0791	0,0871	0,008

Ipotizzando sempre che il rapporto tra PM₁₀ e PM_{2,5} sia pari a 1, possiamo in prima approssimazione affermare che gli incrementi registrati per il PM₁₀ sono gli stessi per il PM_{2,5}.

Le stesse considerazioni fatte per il particolato possono essere fatte anche per il biossido di azoto. Come si evince in Tabella 4-22, l'incremento della media annua, se pur più marcato rispetto al PM₁₀, resta comunque trascurabile in relazione ai limiti normativi. In particolare, l'aumento della media annua è massimo sul ricettore R1, dove è stimato di 0,9196 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore che si attesta comunque inferiore al 2% del limite normativo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 4-22 NO₂ Incremento valori di media annua tra Scenario di base e Scenario di Masterplan

Ricettore	Media annua 2019 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua 2030 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Incremento 2019 -2030
R1	0,261	1,1806	0,9196
R2	0,687	1,0052	0,3182
R3	1,187	1,4897	0,3027
R4	1,123	1,3199	0,1969
R5	0,772	1,1021	0,3301
R6	0,814	1,0353	0,2213
R7	0,891	1,2205	0,3295
R8	0,527	0,6831	0,1561
R9	1,513	1,8339	0,3209



5 TAVOLE DI ISOCONCENTRAZIONE

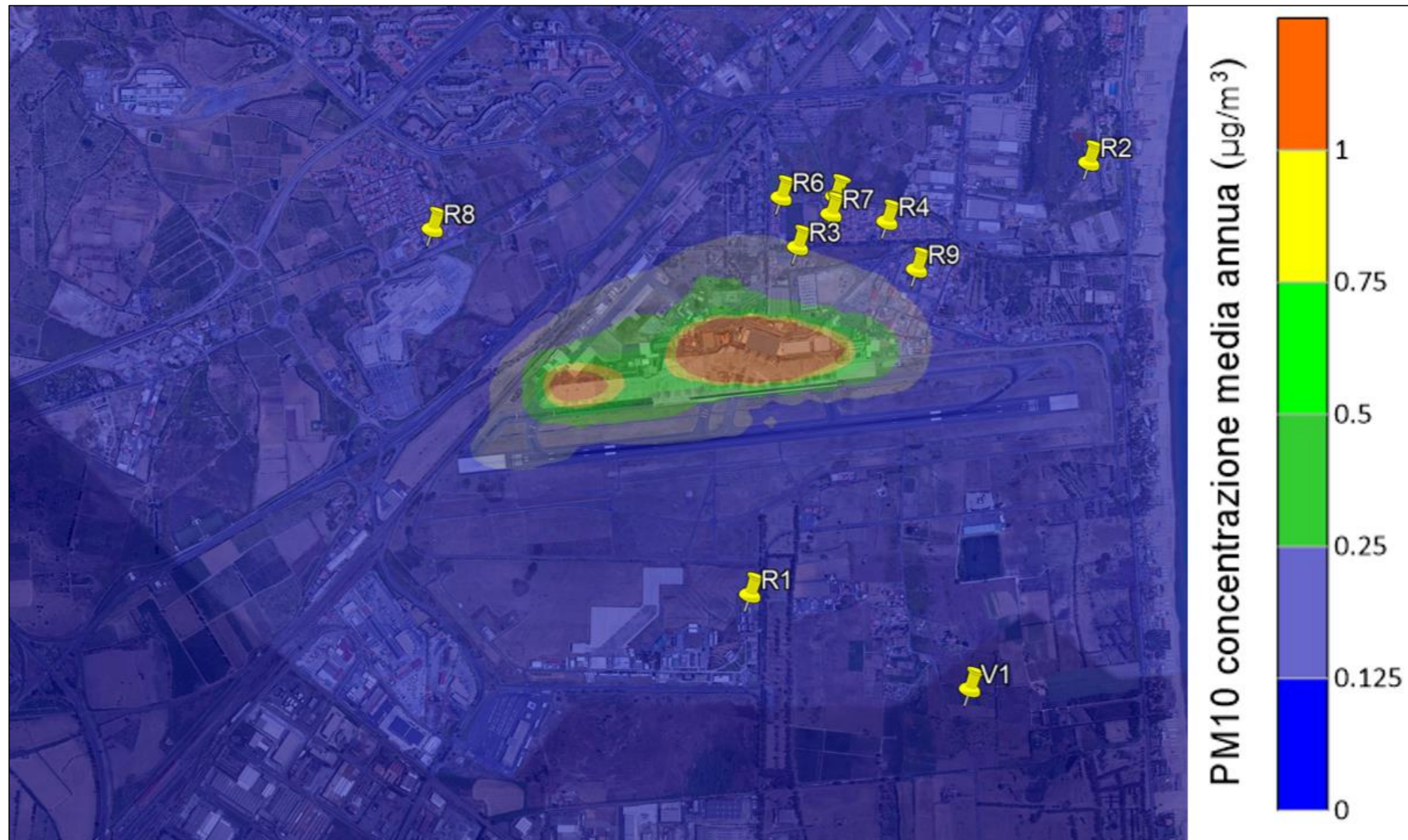


Figura 5-1 Concentrazione media Annuale PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Scenario di base 2019

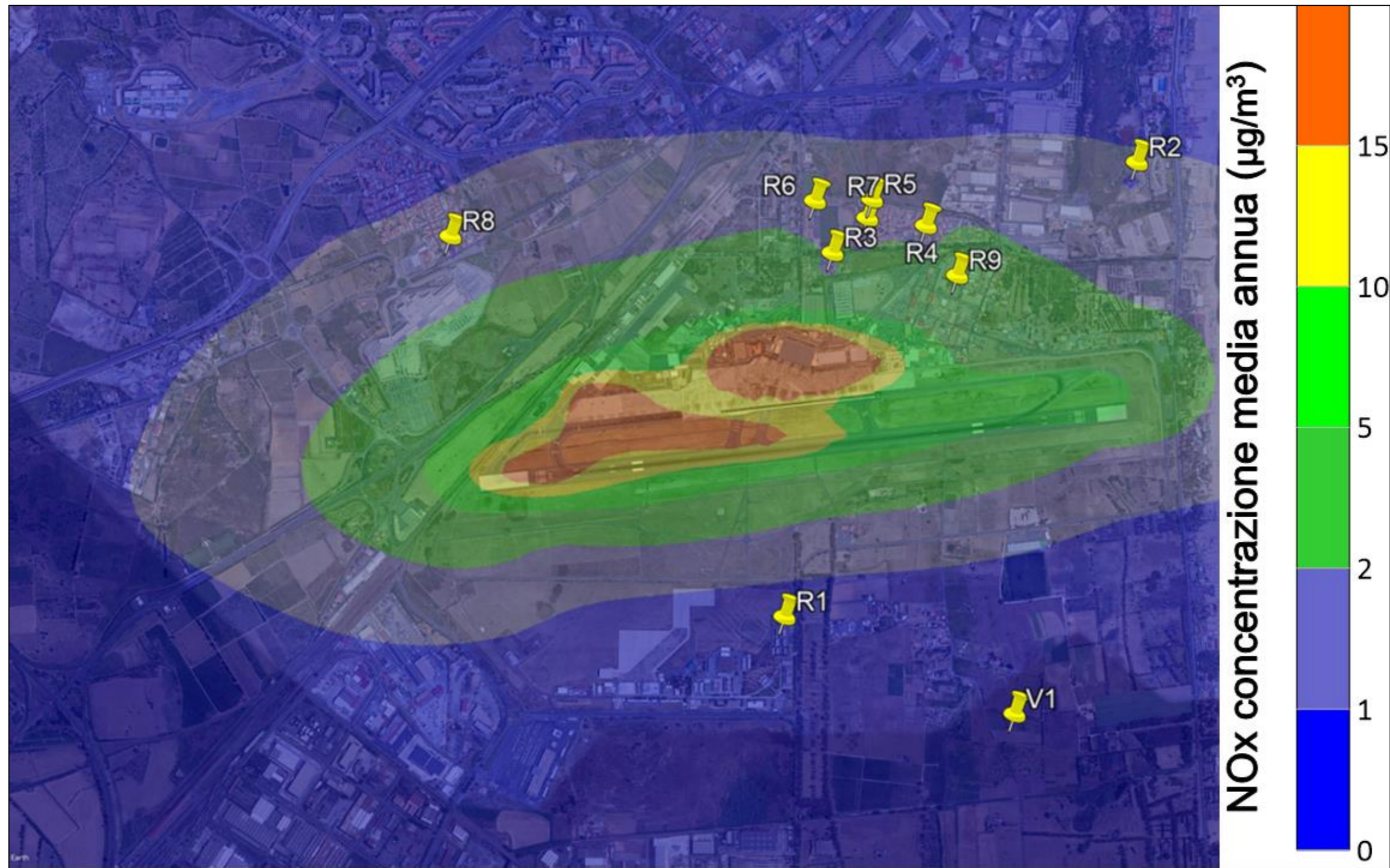


Figura 5-2 Concentrazione media Annua NOx [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Scenario di base 2019

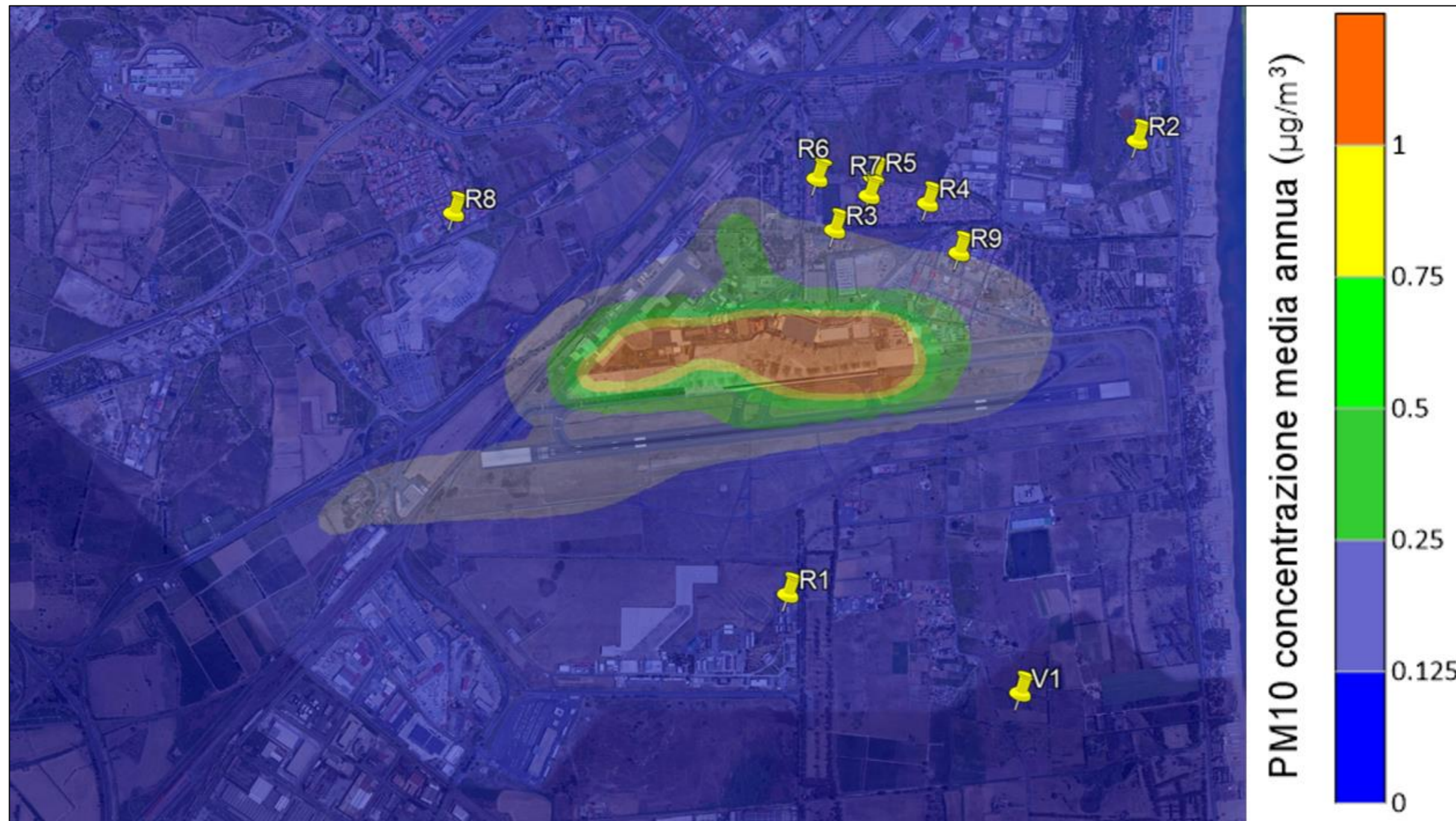


Figura 5-3 Concentrazione media Annuale PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Scenario di Masterplan

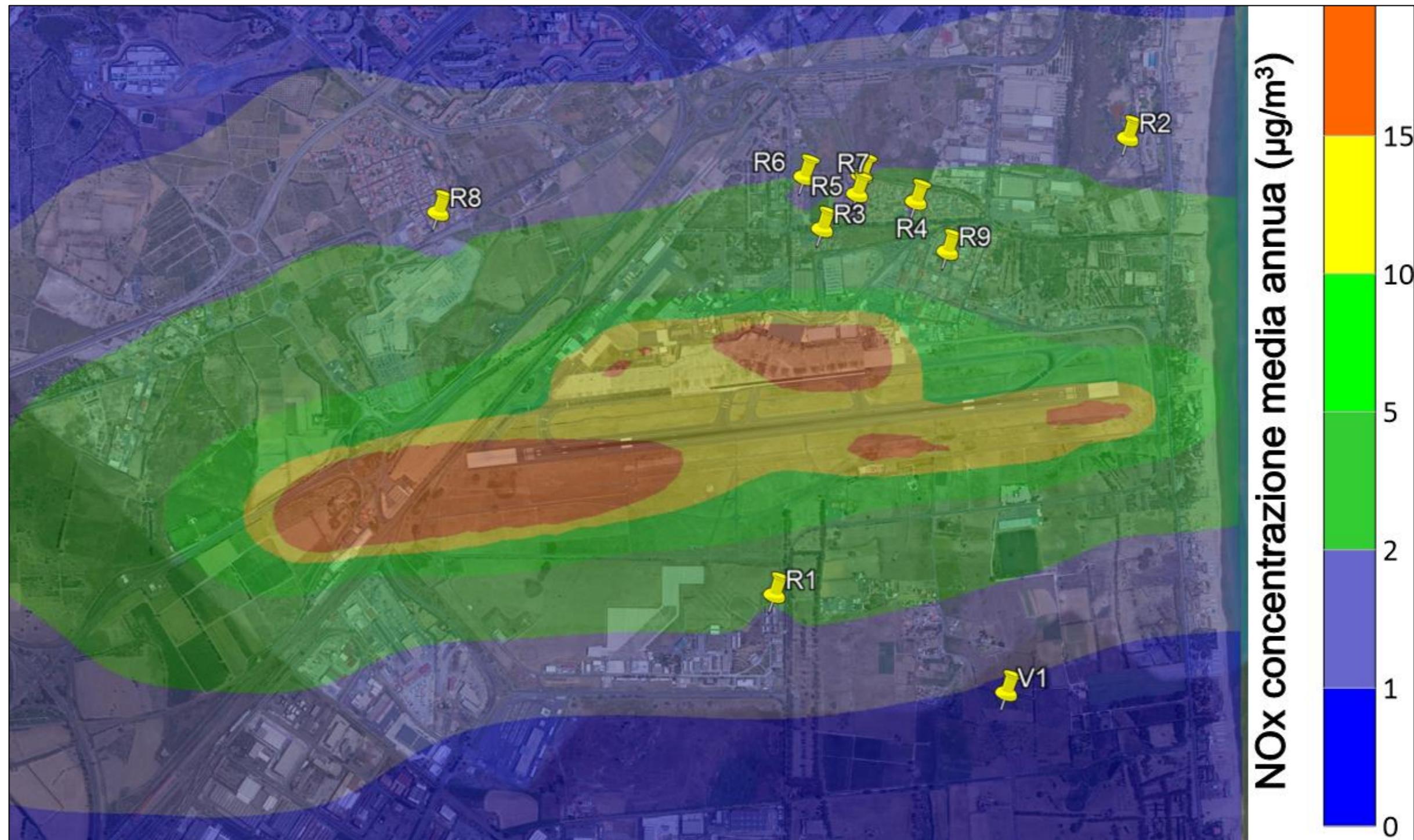


Figura 5-4 Concentrazione media Annuale NOx [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Scenario di Masterplan