

Aeroporto "Il Caravaggio"
di Bergamo Orio al Serio
Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030



Verifiche Ottemperanza DEC/VIA 238/22
Condizione 4.b) e 4.c)

RVO.4bc



In copertina:

Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, 21 Marzo 1972: passeggeri all'imbarco del Douglas DC-9 della compagnia aerea Itavia, primo volo decollato dal nuovo scalo e diretto a Roma – Ciampino (Fonte: Bergamopost.it)

Indice

Parte 1 - Elementi di base	5
1 Inquadramento ed analisi della Condizione ambientale oggetto di ottemperanza	6
1.1 La Condizione ambientale oggetto del procedimento	6
1.2 Analisi della Condizione ambientale.....	6
1.3 Effetti del procedimento di ottemperanza	7
2 Attività sviluppate e documentazione prodotta ai fini dell'ottemperamento: Quadro riepilogativo	8
Parte 2 – Elementi per la verifica di ottemperanza	10
3 Ottemperanza alla Condizione ambientale 4.b e 4.c	11
3.1 Inquadramento del tema	11
3.2 Studio delle concentrazioni medie di short term: Logica di lavoro	11
3.3 Studio delle concentrazioni medie di short term: Aspetti metodologici.....	12
3.3.1 Parametri inquinanti considerati.....	12
3.3.2 Sorgenti aeroportuali	12
3.3.3 Metodologia di stima del valore di fondo.....	12
3.3.4 Ricettori considerati	15
3.4 Sintesi delle principali risultanze dello Studio short term	16
3.4.1 Considerazioni generali	16
3.4.2 Il contesto territoriale: Le Carte di isoconcentrazione.....	16
3.4.3 I ricettori puntuali: Le tabelle dei livelli di concentrazione complessivi attesi.....	17
4 Conclusioni.....	19
ALLEGATO 1 – Mappe di isoconcentrazione – Parametri NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂.....	21
ALLEGATO 2 – NO₂ 1h – Tabelle dei livelli di concentrazione attesi ai ricettori.....	34
ALLEGATO 3 – PM₁₀ 24h – Tabelle dei livelli di concentrazione attesi ai ricettori	35
ALLEGATO 4 – PM_{2.5} 24h – Tabelle dei livelli di concentrazione attesi ai ricettori.....	36
ALLEGATO 5 – SO₂ 24h – Tabelle dei livelli di concentrazione attesi ai ricettori.....	37
ALLEGATO 6 – SO₂ 1h – Tabelle dei livelli di concentrazione attesi ai ricettori.....	38

Allegati

<i>Allegato</i>	<i>Titolo</i>
Allegato 1	Mappe di isoconcentrazione – Parametri NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂
Allegato 2	NO ₂ 1h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori
Allegato 3	PM ₁₀ 24h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori
Allegato 4	PM _{2.5} 24h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori
Allegato 5	SO ₂ 24h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori
Allegato 6	SO ₂ 1h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori



Parte 1 - Elementi di base

1 INQUADRAMENTO ED ANALISI DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE OGGETTO DI OTTEMPERANZA

1.1 La Condizione ambientale oggetto del procedimento

Le condizioni ambientali al cui ottemperamento è finalizzata la presente relazione, sono rubricate al numero 4, punto b) e 4, punto c) del parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, nel seguito per brevità CTVA, n. 281 del 20.06.2022.

Le condizioni ambientali in parola testualmente recitano:

4.b) «Per i parametri NO₂ e PM₁₀ dovrà essere approfondito lo studio delle concentrazioni medie di short term individuate dalla normativa vigente (NO₂ media oraria e PM₁₀ media giornaliera) per i quali non essendo rappresentativo il confronto del valore di fondo di riferimento medio sull'intero anno con il valore orario, dovrà essere ripresentato uno studio più dettagliato.»

4.c) «Dovrà essere completata la trasmissione delle mappe di simulazione per gli inquinanti considerati, per i quali è necessario riportare le mappe di isoconcentrazione non solo come media annua, ma anche come valori orari/giornalieri/percentili e riportare in formato tabellare i valori di concentrazione degli inquinanti al suolo ai ricettori individuati.»

1.2 Analisi della Condizione ambientale

L'obiettivo dell'analisi nel seguito condotta risiede nell'individuazione e successiva sistematizzazione delle disposizioni contenute nella Condizione ambientale oggetto di ottemperanza, operazione che, come indicato nella Relazione programmatica di ottemperanza (RGP01 – Regola II)¹, è stata condotta sulla base di un set di categorie aventi ad oggetto il merito delle disposizioni stesse.

Senza qui entrare nell'illustrazione delle singole categorie definite nella citata Relazione programmatica, ci si limita a specificare che con il termine "merito" si è inteso definire la tipologia di aspetti nei quali si sostanziano le richieste espresse attraverso dette disposizioni.

In buona sostanza, il significato dell'operazione nel seguito condotta risiede nell'esplicitare la Condizione ambientale affrontata sotto forma di "check list" delle singole disposizioni in essa contenuta, con ciò configurandosi come strumento di lavoro funzionale a poter verificare, in modo puntuale e dettagliato, la rispondenza tra quanto da detta Condizione richiesto e quanto al fine del suo soddisfacimento prodotto, e – quindi – l'avvenuta ottemperanza del quadro prescrittivo.

Ciò premesso, esaminando in tale ottica le Condizioni ambientali n. 4.b) e 4.c), il quadro complessivo delle disposizioni in essa contenute può essere sintetizzato nei termini riportati nella Tabella 1-1.

Origine	Categoria	Descrizione	Sintesi disposizione
Cond. 4.b)	M02	Prescrizione Attuativa	<ul style="list-style-type: none"> Approfondimento dello studio delle concentrazioni relativo ai parametri inquinanti NO₂ e PM₁₀, e concernente i periodi di mediazione di short term (media oraria/ media giornaliera), da implementare, rispetto a quanto già prodotto in sede di procedura VIA, per quanto attiene alla stima del "valore di fondo di riferimento"
Cond. 4.c)	M02	Prescrizione Attuativa	<ul style="list-style-type: none"> Produzione di mappe di isoconcentrazione relative ai parametri inquinanti considerati e concernenti i periodi di mediazione di short term Produzione di tabelle riguardanti i livelli di concentrazione attesi presso i ricettori individuati con riferimento ai periodi di mediazione di short term

Tabella 1-1 Quadro di sistematizzazione delle disposizioni

Ad integrazione di quanto sintetizzato nella precedente tabella, si ritiene soffermarsi sui seguenti aspetti:

- Finalità delle Condizioni ambientali 4b e 4c

Un primo aspetto che si ritiene necessario puntualizzare attiene alle finalità delle Condizioni in esame e delle richieste in esse contenute le quali, come si evince da quanto nel dettaglio riportato nei punti successivi, sono rivolte a conseguire un completamento del quadro analitico e documentale prodotto in sede di Studio di impatto ambientale e di successivi elaborati integrati, senza alcuna altra implicazione riguardante la stima dell'entità degli effetti attesi e l'eventuale ricorso a misure ed interventi mitigativi.

- Tema oggetto delle Condizioni ambientali 4b e 4c

Il merito delle Condizioni ambientali in esame, a prescindere dalla loro articolazione, attiene ad un unico tema, concernente l'implementazione di quanto sviluppato in sede di procedimento VIA in merito ai livelli di concentrazione relativi ai periodi di mediazione di short term, termine con il quale nella presente relazione si è inteso per brevità indicare tutti quei i riferimenti temporali differenti da quello annuale per i quali il DLgs 155/2010 definisce i valori limite (Polveri sottili - PM₁₀: media giornaliera; Biossidi di azoto - NO₂: media oraria; Biossidi di zolfo – SO₂: media giornaliera e media oraria)².

A tal riguardo, per memoria, si ritiene utile ricapitolare le informazioni fornite nel corso del pregresso procedimento VIA, indicando i relativi documenti di riferimento. Nello specifico

- Livelli di concentrazione attesi prodotti dal contributo della sorgente aeroportuale presso i ricettori (R), in termini di medie annue per PM₁₀, PM_{2,5} ed NO₂ (cfr. SIA³)

¹ La Relazione programmatica di ottemperanza è stata presentata all'Osservatorio Ambientale in data 07.02.2024 al fine di condividere le modalità, sintetizzate in un quadro di cinque "Regole", sulla scorta delle quali procedere all'ottemperanza del quadro prescrittivo di cui al DM 238/2022

² DLgs 155/2010 – Allegato XI

³ Studio di impatto ambientale – Relazione Parte P4 – par. 10.4.3

- Livelli di concentrazione attesi prodotti dal contributo della sorgente aeroportuale presso i ricettori ("R"), in termini di massimi orari giornalieri (PM₁₀), massimi orari (NO₂), massimi giornalieri ed orari (SO₂) (cfr. SIA)
 - Livelli di concentrazione attesi complessivi, ossia derivanti dal contributo aeroportuale e dal valore di fondo, presso i ricettori (R), in termini di medie annue per PM₁₀, PM_{2.5} ed NO₂ (cfr. AA.03.AR01⁴)
 - Livelli di concentrazione attesi complessivi, ossia derivanti dal contributo aeroportuale e dal valore di fondo, presso i ricettori ("X"), in termini di medie annue per PM₁₀, PM_{2.5} ed NO₂, e di medie giornaliere ed orarie per SO₂ (cfr. AA.03.AR01)
 - Livelli di concentrazione attesi complessivi, ossia derivanti dal contributo aeroportuale e dal valore di fondo, presso i ricettori (R), in termini di periodi di mediazione di short term per PM₁₀, NO₂ ed SO₂ (cfr. AA.03.AR01)
- Rapporto tra le Condizioni ambientali 4b e 4c

Assunto quanto detto al punto precedente in merito all'unicità del tema contemplato dalle Condizioni ambientali in esame, risulta possibile affermare che ognuna di esse ne sviluppa una specifica declinazione.

Nello specifico, la prima Condizione (4b), oltre ad individuare il tema oggetto delle due suddette Condizioni nella richiesta di approfondimento dello «studio delle concentrazioni medie di short term», definisce il merito precipuo di detto approfondimento, indicandolo «nel confronto del valore di fondo di riferimento medio sull'intero anno con il valore orario».

In buona sostanza, la Condizione in parola ritiene non rappresentativa la modalità secondo la quale, nell'ambito del citato documento AA.03.AR01, sono stati stimati i livelli di concentrazione attesi complessivi, nello specifico ottenuti sommando alle stime relative ai periodi di mediazione di short term i valori di fondo annui, e – conseguentemente – il confronto con i relativi valori limite.

A tal riguardo giova sin da subito evidenziare che la Condizione 4b si limita ad evidenziare detta mancata rappresentatività del confronto operato ed a richiedere un approfondimento dello studio condotto, senza tuttavia delineare le modalità attraverso le quali svilupparlo, non vincolando con ciò l'approccio metodologico da assumere.

La seconda Condizione (4c) concerne la definizione del quadro informativo che dovrà corredare lo studio di approfondimento richiesto, che – come già indicato in precedenza – dovrà essere composto da:

- Mappe di isoconcentrazione relative ai periodi di mediazione di short term per «gli inquinanti considerati», con ciò integrando quelle riguardanti le medie annuali, già presentate a corredo dello Studio di impatto ambientale (SIA.T15 e SIA.T16⁵)
- Tabelle relative ai livelli di concentrazioni attesi presso i «ricettori individuati»

⁴ Il codice AA.03.AR01 individua il documento "Approfondimento Aria e clima Post operam", redatto nell'ambito della risposta alla richiesta di integrazioni di cui alla nota MATTM prot. 16899 del 01.07.2019

A riguardo di quanto sopra riportato si evidenzia che la Condizione 4c, a differenza di quella 4b, non definisce quali siano i parametri inquinanti da considerare nella redazione delle mappe di isoconcentrazione e i ricettori rispetto ai quali redigere le tabelle.

- Parametri inquinanti e ricettori da considerare

Come premesso al punto precedente, le due Condizioni ambientali operano una differente individuazione dei parametri inquinanti da considerare.

Se, difatti, la Condizione 4b fa esplicito riferimento ai parametri NO₂ e PM₁₀, la Condizione 4c non ne opera alcuna indicazione, limitandosi a denominarli come «gli inquinanti considerati». A tal riguardo si rammenta che i parametri presi in considerazione nell'ambito dello Studio di impatto ambientale e della successiva documentazione integrativa prodotta sono stati PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ ed SO₂.

Per quanto attiene ai ricettori, ossia ai punti di calcolo assunti ai fini di un più puntuale riscontro tra livelli di concentrazione attesi e valori limite, in alcuna delle due suddette Condizioni si fa riferimento alle varie tipologie di ricettori considerate nel complesso della documentazione presentata nel corso del procedimento VIA. In particolare, dette tipologie sono le seguenti:

- Ricettori "R" Ricettori rappresentativi delle aree urbane presenti in prossimità dell'aeroporto, individuati nello Studio di impatto ambientale e nella successiva documentazione integrativa ai fini della stima degli effetti sulla salute umana
- Ricettori "X" Ricettori posti in corrispondenza delle abitazioni sparse localizzate all'intorno dell'aeroporto, introdotti in sede di documentazione di integrazioni in risposta a quanto richiesto da Regione Lombardia (cfr. AA.03.AR01)
- Ricettori "V" Ricettori posti in corrispondenza di aree vegetate, individuati nell'ambito dello Studio di impatto ambientale ai fini della stima degli effetti sulla vegetazione

1.3 Effetti del procedimento di ottemperanza

Il tema degli effetti dell'avvenuto ottemperamento delle Condizioni ambientali 4.a) e 4.b) è strettamente connesso alla sua classificazione sotto il profilo dell'«Ambito di riferimento», concetto introdotto nella citata Relazione programmatica di ottemperanza (RGP) quale parametro di sistematizzazione del quadro prescrittivo, ed alla «Regola IV – Definizione del flusso di ottemperanza».

⁵ Gli elaborati in questione, redatti in scala 1:15.000 e denominati "Carta delle isoconcentrazioni – Scenario attuale" (SIA.T15) e "Carta delle isoconcentrazioni – Scenario di progetto" (SIA.T16), nello specifico contengono le mappe relative ai valori medi annui per PM₁₀, PM_{2.5} ed NO₂, ed ai massimi valori annui della media delle 24ore, per SO₂.

In breve, per quanto concerne la classificazione delle Condizioni ambientali rispetto all'Ambito di riferimento, le categorie individuate nella RGP erano le seguenti:

- S01 - Complessiva Condizioni ambientali concettualmente riferite all'ambito dell'intero complesso aeroportuale
- S02 - Particolare Condizioni ambientali concettualmente riferite all'ambito della singola opera
- S03 - Progressiva Condizioni ambientali concettualmente riferite alla dimensione temporale

Relativamente al rapporto tra categorie di ambito di intervento e perfezionamento del DM 238/2022, oggetto della "Regola IV", la proposta in tale sede formulata contemplava un iter specifico per ognuna di dette tre categorie.

Assunto che, come indicato all'Allegato A: *Classificazione quadro prescrittivo MASE e MIC per categorie di "Ambito di riferimento"* della RGP, la Condizione ambientale in esame è stata classificata di categoria "S01 – Complessiva", secondo quanto prospettato nella citata Regola IV (cfr. par. 4.4), l'avvenuto ottemperamento entro il termine di avvio della V.O. indicato nel parere CTVA 281/2022, comporta il perfezionamento del DM 238/2022 per tutte le opere facenti parte dei sistemi funzionali interessati.

2 ATTIVITÀ SVILUPPATE E DOCUMENTAZIONE PRODOTTA AI FINI DELL'OTTEMPERAMENTO: QUADRO RIEPILOGATIVO

Come emerso dall'analisi operata nel precedente paragrafo 1.2, le Condizioni ambientali 4b e 4c, tra loro legate da un rapporto di consequenzialità, di fatto si sostanziano nella richiesta di un approfondimento del quadro analitico e documentale prodotto nel corso del precedente procedimento VIA, concernente in via esclusiva la stima dei livelli di concentrazioni attesi relativi ai periodi di mediazione di short term ed al loro confronto con i relativi valori limite.

Facendo sempre riferimento a quanto in precedenza argomentato, si rammenta che le Condizioni in esame non contengono un'indicazione delle modalità attraverso le quali debba essere condotta la stima dei livelli attesi, limitandosi ad individuare nella rappresentatività il requisito essenziale che dovrà possedere il loro confronto con i valori limite, nonché definiscono gli elaborati che dovranno corredare il richiesto studio di dettaglio, individuandoli in mappe di isoconcentrazione ed in elaborati tabellari.

Ciò premesso e rimandando al successivo paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** per quanto attiene all'illustrazione dell'approccio metodologico adottato, lo studio delle concentrazioni medie di short term (nel seguito per brevità denominato "Studio Short term") condotto in ottemperanza a quanto richiesto, in primo luogo, ha portato all'elaborazione degli elaborati cartografici elencati nella seguente Tabella 2-1 e riportati all'Allegato 1 "Mappe di isoconcentrazione – Parametri NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂" alla presente relazione.

Inquinante	Periodo di mediazione	Tav	Data	Ora
NO ₂	Media massima oraria	1	01-gen	07
			15-gen	21
			26-mar	21
			27-apr	22
		2	27-apr	23
			15-dic	16
			25-dic	22
		3	26-dic	21
			27-dic	21
		PM ₁₀	Media giornaliera	1
01-gen	-			
06-feb	-			
26-mar	-			
2	10-dic			-
	28-dic			-
PM _{2,5}	Media giornaliera	1	31-dic	-
			01-gen	-
			06-feb	-
			26-mar	-
		2	10-dic	-
			28-dic	-
			31-dic	-
			01-gen	-
SO ₂	Media giornaliera	1	29-gen	-
			06-feb	-
			16-nov	-

Inquinante	Periodo di mediazione	Tav	Data	Ora	
		2	17-nov	-	
			18-nov	-	
			06.dic		
			16-dic	-	
			31-dic	-	
	Massima oraria	3		15-gen	21
				29-gen	08
				26-mar	21
				27-apr	22
		4		27-apr	23
				19-nov	08
				15-dic	16
		5		25-dic	22
				27-dic	21
				28-dic	08

Tabella 2-1 Studio di dettaglio: Elenco mappe di isoconcentrazione

Nello specifico, per ciascun parametro inquinante, gli elaborati in questione riportano le curve di isoconcentrazione relative al medesimo contesto territoriale rappresentato nelle cartografie relative alle medie annue, nonché l'indicazione del valore massimo assoluto determinato, per ciascuno dei ricettori considerati⁶, dal contributo della sorgente aeroportuale⁷ allo scenario di progetto (cfr. Figura 2-1).

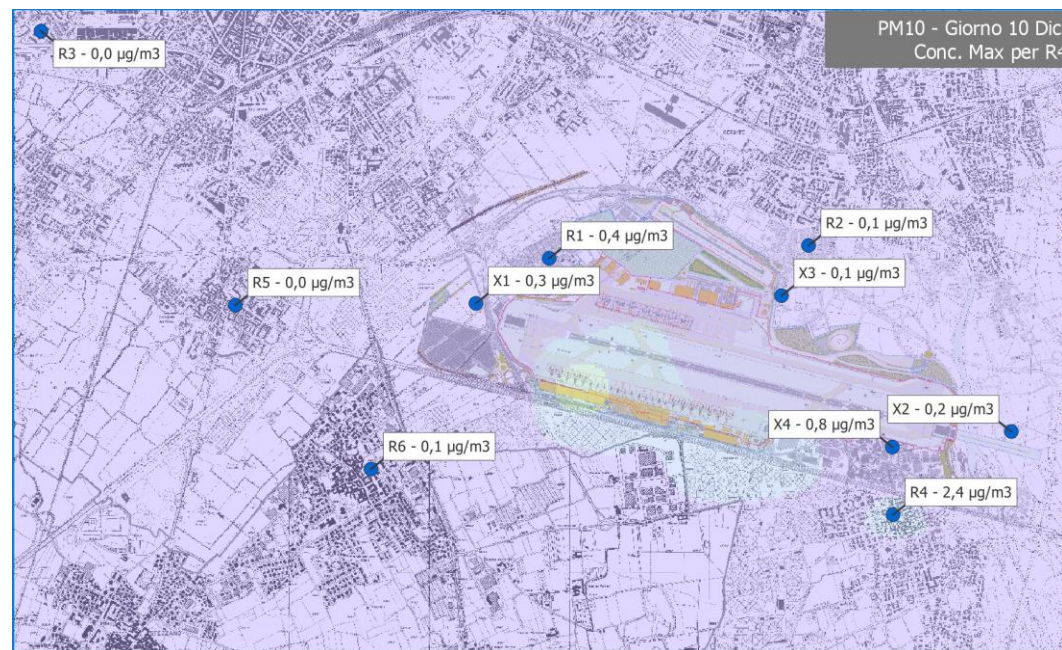


Figura 2-1 Studio short term: Carta concentrazioni PM₁₀ – Scenario di progetto Max short term 24h (stralcio)

Unitamente a ciò, i richiesti i valori di concentrazione degli inquinanti al suolo ai ricettori sono stati prodotti in forma tabellare, così come indicato alla Condizione 4c, e riportati negli allegati riportati alla seguente Tabella 2-2.

Allegato	Titolo
Allegato 2	NO ₂ 1h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori
Allegato 3	PM ₁₀ 24h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori
Allegato 4	PM _{2.5} 24h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori
Allegato 5	SO ₂ 24h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori
Allegato 6	SO ₂ 1h – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo) attesi ai ricettori

Tabella 2-2 Studio short term: Elenco tabelle dei livelli di concentrazione attesi ai ricettori

Nello specifico, le tabelle in questione riportano, in funzione dei periodi di mediazione relativi al parametro inquinante considerato, i valori di tutti i livelli di concentrazione attesi ai singoli ricettori, indicando:

- Livello di concentrazione derivante dal solo contributo aeroportuale, relativo al giorno X ed ora Y
- Livello di concentrazione relativo al "fondo di riferimento"⁸, relativo al giorno X ed ora Y, registrato dalle centraline di monitoraggio della rete di ARPA Lombardia, già considerate nello Studio di impatto ambientale e nella successiva documentazione integrativa prodotta
- Livello di concentrazione complessivo, dato dalla somma dei due valori di cui ai punti precedenti

Stante quanto sopra sintetizzato in merito alla documentazione prodotta, in buona sostanza risulta possibile affermare che le mappe di isoconcentrazione di cui alla Tabella 2-1 consentono di poter valutare, sotto il profilo delle concentrazioni di short term, il contributo alle condizioni di qualità dell'aria determinato dalla sorgente aeroportuale sull'intero contesto territoriale di localizzazione dell'aeroporto e sui singoli ricettori posti a differente distanza da questo, mentre le tabelle riportate alla Tabella 2-2 permettono di valutare, in modo puntuale e dettagliato, i termini nei quali detto contributo concorra alla determinazione dei livelli di concentrazione complessivi, ossia comprensivi del fondo di riferimento, ed il rapporto intercorrente con i relativi valori limite definiti, per ogni parametro inquinante, dal DLgs 155/2010.

Assunto che, in ragione di quanto sopra sintetizzato, si ritiene di poter affermare che lo Studio short term risponda pienamente a quanto richiesto dalle Condizioni ambientali in esame sotto il profilo sostanziale, in termini di rappresentatività dei valori posti a confronto (Livelli di concentrazione complessivi attesi e valori limite) e rispetto a quello formale, in termini di documentazione prodotta (mappe di isoconcentrazione e tabelle dei livelli di concentrazione complessivi attesi), ancorché non esplicitamente o implicitamente richiesto dalle succitate Condizioni, a completamento ed integrazione dello studio è stata operata una sintesi descrittiva delle principali risultanze da questo emerse, riportata al successivo paragrafo 3.4.

⁶ Per quanto concerne la scelta dei ricettori si rimanda a quanto a tal riguardo riportato al paragrafo 3.3.4

⁷ Per quanto concerne le modalità di determinazione del contributo della sorgente aeroportuale, dettagliate al successivo paragrafo 3.3.2, sono state confermate tutte le scelte operate nell'ambito della redazione dello SIA

⁸ Per quanto concerne l'illustrazione delle modalità di stima del "fondo di riferimento" si rimanda a quanto a tal riguardo riportato al paragrafo 3.3.3



**Parte 2 – Elementi per la verifica di
ottemperanza**

3 OTTEMPERANZA ALLA CONDIZIONE AMBIENTALE 4.B E 4.C

3.1 Inquadramento del tema

Lo Studio delle concentrazioni medie di short term ("Studio Short term"), redatto in ottemperanza a quanto richiesto dalle Condizioni ambientali 4b e 4c, è costituito dagli elaborati riportati in allegato alla presente relazione e ricapitolati alla Tabella 3-1, nonché dalle note metodologiche di cui ai successivi paragrafi 3.2 e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Allegato	Titolo
Allegato 1	Mappe di isoconcentrazione – Parametri NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂
Allegato 2	NO ₂ – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo – 1h) attesi ai ricettori
Allegato 3	PM ₁₀ – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo – 24h) attesi ai ricettori
Allegato 4	PM _{2.5} – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo – 24h) attesi ai ricettori
Allegato 5	SO ₂ – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo - 24h) attesi ai ricettori
Allegato 6	SO ₂ – Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi (short term e fondo - 1h) attesi ai ricettori

Tabella 3-1 Studio short term: Elenco elaborati

3.2 Studio delle concentrazioni medie di short term: Logica di lavoro

La logica sulla scorta della quale è stato impostato lo Studio short term discende da quanto emerso dall'analisi delle Condizioni ambientali in esame e, in particolare, dalle finalità al cui raggiungimento dette Condizioni sono preposte, le quali – come in più occasioni evidenziato – risiedono nel completamento del quadro analitico e documentale prodotto nel corso del procedimento VIA, con specifico ed esclusivo riferimento ai livelli di concentrazione complessivi attesi relativi ai periodi di mediazione di short term ed in ottica di rappresentatività delle modalità di loro stima.

Muovendosi in coerenza con la finalità del completamento specialistico sottesa alle Condizioni ambientali, la scelta fondamentale operata nell'impostazione dello Studio di short term è stata quella di fare riferimento agli studi modellistici sviluppati nell'ambito del procedimento VIA, a meno di quanto specificato nei precedenti paragrafi e, ovviamente, delle modalità di stima dei livelli di concentrazione complessivi relativi ai periodi di mediazione di short term.

Al fine di rendere maggiormente chiaro quanto sopra riportato, nella seguente Tabella 3-2 è stato condotto un quadro di raffronto tra gli studi pregressi⁹ e lo Studio short term rispetto ai principali parametri che connotano uno studio modellistico atmosferico, evidenziando quelli per i quali sono intercorse delle variazioni.

Parametri	Variazioni	
	NO	SI
Parametri inquinanti	•	
Parametri meteo	•	
Sorgenti emissive	•	
Ricettori	•	
Valore di fondo - Centraline di riferimento	•	
Valore di fondo – Annualità di riferimento		•
Valore di fondo – Dato di riferimento		•
Valore di fondo – Modalità di stima	•	
Software di calcolo	•	

Tabella 3-2 Parametri studio modellistico: Quadro di raffronto

Per quanto riguarda i parametri inquinanti considerati, come indicato nel successivo paragrafo 3.3.1, in continuità con gli studi presi in esame sono stati presi in esame NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} e SO₂.

Relativamente alle sorgenti emissive (cfr. par. 3.3.2), all'interno del modello di simulazione è stata operata l'implementazione di tutte le sorgenti emissive presenti nella configurazione di progetto afferenti lo scalo aeroportuale.

Relativamente ai ricettori rispetto ai quali la Condizione ambientale richiede la stima delle concentrazioni, si è fatto riferimento ai ricettori puntuali individuati all'interno dello SIA come rappresentativi del tessuto residenziale (R1-R6) e dei ricettori isolati (X1-X4), individuati nell'elaborato AA.03.AR01, prodotto in sede di risposta alla richiesta di integrazioni di cui alla nota MATTM prot. 16899 del 01.07.2019. Non sono considerati i ricettori di tipo "V" vegetazionali, in quanto i valori di riferimento indicati dalla normativa si basano su periodi annuali, già rappresentati all'interno dello SIA.

Per quanto attiene ai valori di fondo da sommare al contributo aeroportuale (cfr. par. 3.3.3), un primo elemento di novità dello Studio di short term è rappresentato dalle annualità di riferimento, per le quali si è fatto affidamento ai dati registrati dalle centraline ARPA nell'anno 2019, 2022 e 2023.

Si ricorda che per l'individuazione dei valori di fondo degli inquinanti analizzati nello Studio di Impatto Ambientale si era fatto riferimento alla centralina di Bergamo Via Meucci, la quale però non registra i valori di concentrazione dei Biossidi di Zolfo. Pertanto, al fine di determinare un valore di fondo rappresentativo dell'SO₂ è stata presa come riferimento la centralina di Bergamo Via Garibaldi (come meglio esposto nel documento "AA.03.AR01 – Approfondimento Aria e clima Post operam" presentato nell'ambito delle integrazioni in risposta alla nota MATTM prot. 16899 del 01.07.2019).

Un secondo e fondamentale aspetto di novità, proprio dello Studio di short term, è rappresentato dal dato di riferimento che, a differenza di quanto condotto nel documento AA.03.AR01, non è più rappresentato dal valore medio annuo registrato dalle centraline di riferimento per il parametro inquinante in esame, quanto invece quello del giorno / dell'ora in cui, per ognuno dei singoli ricettori, è stato stimato

⁹ Studio di impatto ambientale e documento "Approfondimento Aria e clima Post operam" (AA.03.AR01)

il valore massimo assoluto. Esemplicativamente, nel caso del biossido di azoto, il livello di concentrazione complessivo atteso per il ricettore Rn è stato stimato considerando il valore massimo assoluto determinato dal contributo aeroportuale al giorno Gn ed all'ora Hn, e quello rilevato dalla centralina ARPA di Via Meucci allo stesso giorno Gn ed ora Hn, nel seguito denominato Fondo di riferimento specifico.

Partendo dal dato del Fondo di riferimento specifico così considerato, sulla base dell'approccio a tal fine riportato nello SIA per gli altri tempi di mediazione, il livello di concentrazione complessivo per ogni ricettore è stato stimato sottraendo al Fondo di riferimento specifico il valore risultante dallo studio modellistico dell'aeroporto in corrispondenza del ricettore più prossimo alle centraline considerate e sommando successivamente le concentrazioni di inquinante allo scenario di progetto.

Ciò sintetizzato viene meglio descritto ai successivi paragrafi.

Per quanto, in ultimo, concerne il software di calcolo, come per gli studi pregressi è stato adottato il software di calcolo EDMS, specifico per gli aeroporti. Per mezzo dell'implementazione nel modello di tutti gli input necessari, territoriali (meteorologici e orografici) e progettuali, è stato possibile stimare i livelli di concentrazione e riportarli sia graficamente, sotto forma di mappe di isoconcentrazione, nonché in termini di valori di concentrazione puntuali, in corrispondenza di alcuni punti di calcolo discreti (ricettori) corrispondenti ai principali nuclei abitativi prossimi all'aeroporto.

3.3 Studio delle concentrazioni medie di short term: Aspetti metodologici

3.3.1 Parametri inquinanti considerati

Per quanto attiene al tema dei parametri inquinanti rispetto ai quali sviluppare lo Studio short term, come emerso dall'analisi delle Condizioni ambientali in esame, la prima delle due (4b) centra la propria attenzione sui biossidi di azoto (NO₂) e sulle polveri sottili (PM₁₀), disponendo per l'appunto che «per i parametri NO₂ e PM₁₀ dovrà essere approfondito lo studio delle concentrazioni medie di short term individuate dalla normativa vigente [...]», mentre la seconda (4c) opera un generico riferimento agli «gli inquinanti considerati».

Ciò premesso, considerato che stessa formulazione delle Condizioni ambientali prospetta quale finalità delle disposizioni in esse contenute il completamento del quadro analitico e documentale prodotto, dapprima, in sede di istanza VIA e, successivamente, nel corso della fase istruttoria, si è ritenuto opportuno estendere le analisi a tutti i parametri presi in considerazione in tali sedi.

In tal senso, il quadro dei parametri e dei relativi periodi di mediazione rispetto ai quali è stato sviluppato il richiesto Studio di short term, posti a confronto con le analisi sviluppate nelle pregresse fasi valutative, è riportato alla seguente Tabella 3-3.

Parametri inquinanti	Periodi di mediazione	Studi
NO ₂ – Biossidi di azoto	Media annua	A
	Media massima oraria	B C
PM ₁₀ - Polveri sottili	Media annua	A
	Media giornaliera	B C

Parametri inquinanti	Periodi di mediazione	Studi
PM _{2.5} – Polveri sottili	Media annua	A B
	Media giornaliera	C
SO ₂ – Biossidi zolfo	Media giornaliera	B C
	Media oraria	B C
Legenda		
A	Studi pregressi - Studio di impatto ambientale	
B	Studi pregressi - Approfondimento Aria e clima Post operam (AA.03.AR01)	
C	Studio short term	

Tabella 3-3 Studio short term: Parametri inquinanti considerati e confronto con gli studi pregressi

In buona sostanza, stante l'equivalenza di parametri inquinanti e periodi di mediazione che, come si evince dalla precedente tabella, intercorre tra studi pregressi e Studio short term, risulta possibile affermare che detto ultimo studio (C) integra i primi (A+B) sotto il profilo conoscitivo in quanto opera una nuova stima dei livelli di concentrazione complessivi attesi allo scenario di progetto, conducendola nella direzione della rappresentatività richiesta dalle Condizioni ambientali in esame, e completa il quadro documentale già presentato in sede di procedimento VIA (A) per quanto specificatamente attiene alla «trasmissione delle mappe di simulazione per gli inquinanti considerati» nello Studio di impatto ambientale (cfr. Tavola SIA.T15 - "Carta delle isoconcentrazioni – Scenario attuale" e Tavola SIA.T16 - "Carta delle isoconcentrazioni – Scenario di progetto").

3.3.2 Sorgenti aeroportuali

In armonia con gli studi ambientali pregressi, il quadro delle sorgenti emissive considerate ed implementate in EDMS è così composto:

- Traffico aeromobili e relativi APU;
- Mezzi tecnici di supporto (GSE);
- Traffico veicolare medio indotto dall'aeroporto;
- Parcheggi a servizio dell'area aeroportuale;
- Sorgenti stazionarie.

Per i dettagli relativi a tutti i dati di input della fase di esercizio, sia territoriali che progettuali, si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (*Parte 4 - Gli impatti - Parte 4.3 Gli impatti potenziali dell'opera e dell'esercizio 10 Aria e Clima - 10.2 Studio modellistico: Dati di input sorgenti e ricettori allo scenario post operam (2030)*).

3.3.3 Metodologia di stima del valore di fondo

Come indicato al precedente paragrafo 3.2, gli elementi di novità che connotano lo Studio short term rispetto agli studi pregressi¹⁰ sono due ed attengono entrambi alla determinazione del valore di fondo da assumere a riferimento ai fini della stima dei livelli di concentrazione complessivi per periodi di mediazione di short term. Nello specifico, detti elementi di novità riguardano:

¹⁰ Studio di impatto ambientale ed "Approfondimento Aria e clima Post operam" (AA.03.AR01)

- A. Annualità di riferimento considerate per l'elaborazione dei dati di fondo
- B. Dato considerato come fondo di riferimento

A. Annualità di riferimento

Per quanto attiene il periodo di riferimento considerato per l'elaborazione dei dati di fondo di riferimento si è operato calcolando i valori di concentrazione degli inquinanti (orari e/o giornalieri) mediati nei tre anni 2019, 2022 e 2023.

Il procedimento adottato permette di ottenere delle concentrazioni di riferimento indicative di quanto possa essere una situazione descrittiva dello stato della qualità dell'aria per il periodo cui afferiscono le stime (scenario 2030), eliminando la presenza di eventuali picchi/valli di concentrazioni dovuti a condizioni atipiche o fenomeni puntuali, e contestualmente permette di ovviare alla presenza di dati non validi all'interno delle singole serie annuali (cfr. Tabella 3-4).

Si sottolinea come, in via cautelativa, non sia stata operata nessuna elaborazione in considerazione dei trend di stima futura attesi nei valori di concentrazione degli inquinanti, ancorché sia noto come si attenda una progressiva diminuzione delle stesse.

Si evidenzia, in ultimo, come nella scelta delle annualità di riferimento siano state volutamente escluse quelle relative al periodo pandemico, con ciò evitando di inserire dati incoerenti all'interno delle elaborazioni.

In Tabella 3-4 si riportano, per i singoli inquinanti considerati, le caratteristiche dei dati estratti, le postazioni della rete regionale della qualità dell'aria da cui sono stati tratti, nonché la numerosità di dati non validi presenti in ciascuna delle annualità prese a riferimento.

Inquinante	Frequenza	Stazione di riferimento	% Dati non validi '19	% Dati non validi '22	% Dati non validi '23
PM ₁₀	24h	Bergamo - Via Meucci	0.3%	4.7%	11.5%
PM _{2.5}	24h	Bergamo - Via Meucci	0.5%	3.8%	11.8%
NO ₂	1h	Bergamo - Via Meucci	2.2%	2.4%	8.5%
SO ₂	1h	Bergamo - Via Garibaldi	3.3%	2.2%	5.5%

Tabella 3-4 Caratteristiche dei dati istituzionali per la determinazione del fondo di riferimento

I valori così ottenuti sono riportati puntualmente come colonna nelle Tabelle di concentrazione degli inquinanti riportate negli allegati 2÷6 alla presente relazione e visivamente riportati nei grafici seguenti.

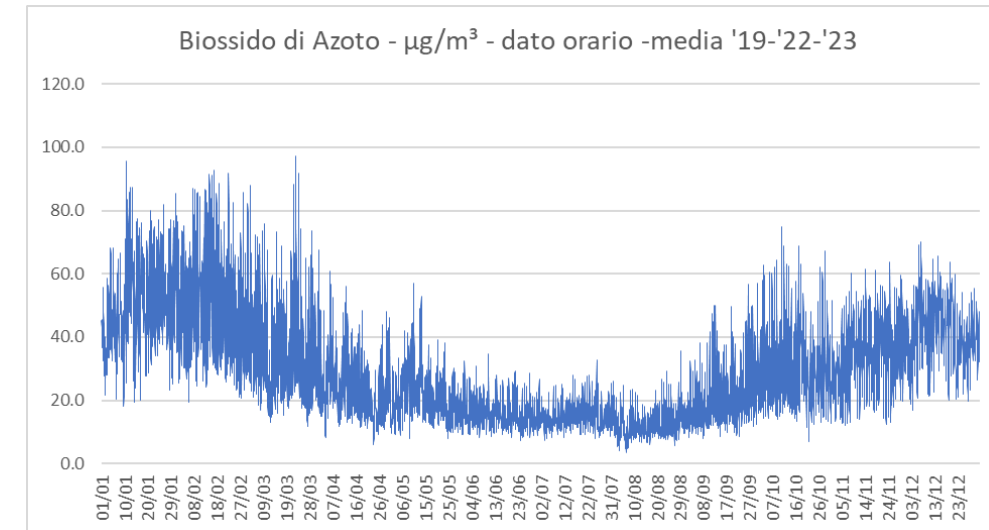


Figura 3-1 Concentrazioni orarie NO₂

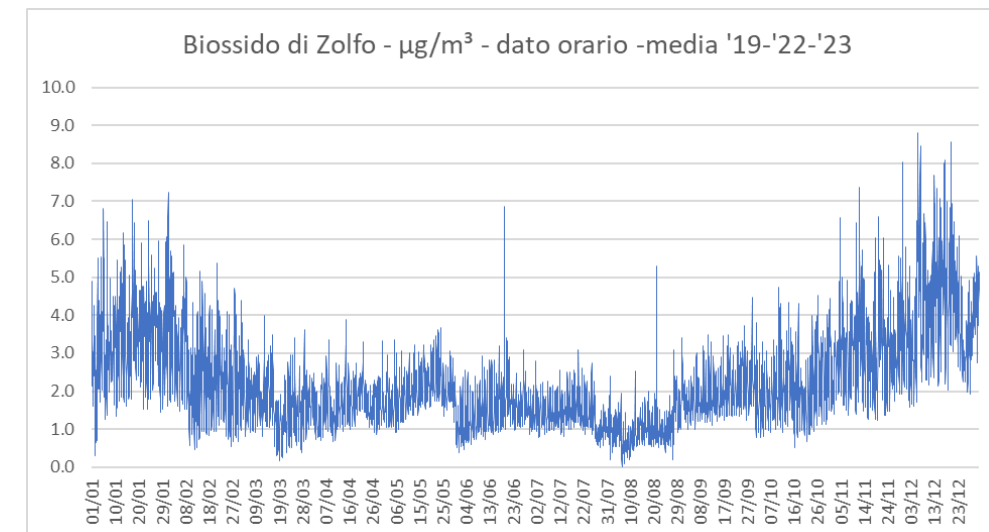


Figura 3-2 Concentrazioni orarie SO₂

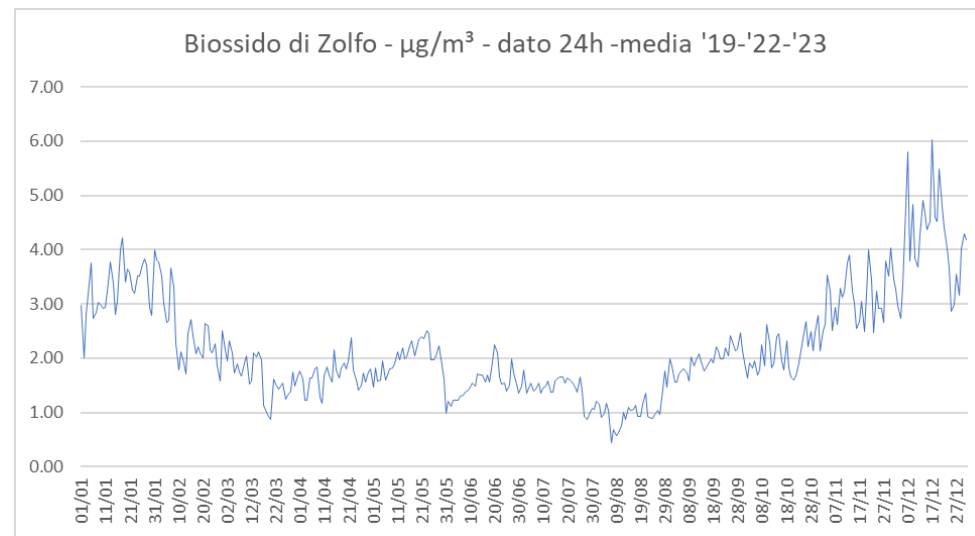


Figura 3-3 Concentrazioni giornaliere SO₂

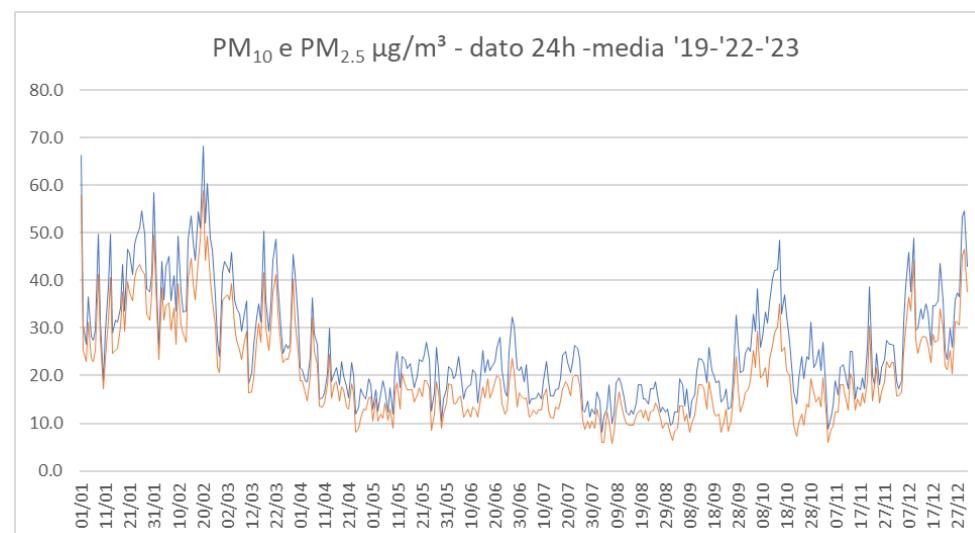


Figura 3-4 Concentrazioni giornaliere PM₁₀ e PM_{2.5}

B. Dato considerato come fondo di riferimento

Prima di procedere all'illustrazione della metodologia attraverso la quale è stato stimato il Fondo di riferimento da sommare al contributo aeroportuale al fine di determinare i livelli di concentrazione complessivi, si ritiene utile ricapitolare alcuni elementi utili alla contestualizzazione di detta metodologia.

Come già evidenziato nello Studio di impatto ambientale e nel documento "Approfondimento Aria e clima Post operam" (AA.03.AR01), la localizzazione delle centraline della rete di monitoraggio assunte a riferimento ai fini della determinazione del fondo (Bergamo Via Meucci e Bergamo Via Garibaldi) risulta prossima all'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, circostanza che porta a ritenere che i valori di concentrazione rilevati presso dette due centraline siano comprensivi del contributo della sorgente aeroportuale.

A fronte di tale considerazione, al fine determinazione del fondo nei succitati studi i valori rilevati sono stati ridotti in funzione della quota parte attribuibile al contributo determinato dalle sorgenti aeroportuali.

Tale approccio metodologico è stato replicato nel caso in esame, tuttavia rimodulandolo al fine di conseguire quella rappresentatività richiesta nella Condizione ambientale 4b.

Nello specifico, per ricavare il "valore di riferimento" caratterizzante il territorio in cui è inserito l'aeroporto di Bergamo, considerando tutte le sorgenti emmissive presenti nell'area, ad eccezione di quelle di origine aeroportuale, si è proceduto a sottrarre ai valori ricavati dalle centraline ARPA il valore di concentrazione relativo al periodo considerato (orario/giornaliero) degli inquinanti di interesse, risultante dalle simulazioni modellistiche condotte nell'ambito dello SIA in corrispondenza del recettore R3 (ricettore più prossimo alle centraline di riferimento) per lo scenario ante operam.

Nelle tabelle di concentrazione short term dei singoli recettori, nella colonna "Val. Rif. Meucci" è riportato il valore di riferimento ottenuto per la singola ora/singolo giorno secondo detto procedimento. Nella seguente Tabella 3-5 si riporta un estratto rappresentativo del processo di valutazione del "valore di riferimento" per il PM₁₀ per pronto riferimento.

Inquinante - PM ₁₀			
Giorno	Valore 24h Postazione Meucci Media '19-'22-'23 (µg/m3)	Valore 24h Recettore R3 Scenario PSA30 (µg/m3)	Valore 24h di riferimento (µg/m3)
XX/MM	28,2	1,4	26,8
YY/MM	42,5	5,9	36,6
...

Tabella 3-5 PM₁₀: Esempificazione del processo di stima del Fondo di riferimento

In buona sostanza, come emerge dalla precedente tabella, a differenza di quanto condotto nel documento "Approfondimento Aria e clima Post operam", il dato del Fondo di riferimento non è sempre lo stesso per tutti i giorni / ore dell'anno, ossia unico, quanto invece esistono tanti Fondi di riferimento quanti sono i periodi di mediazione relativi al parametro inquinante indagato.

Esemplificativamente, per quanto riguarda il PM₁₀, nel cui caso il periodo di mediazione di short term è giornaliero, i Fondi di riferimento stimati sono stati 365, ossia relativi ad ogni giorno dell'anno.

Il Valore di riferimento così ottenuto viene sommato ai valori di concentrazione relativi alla sorgente aeroportuale e derivanti dalle elaborazioni modellistiche afferenti ad ogni singolo recettore esaminato, per ottenere un valore complessivo che permette una valutazione compiuta dei valori short-term in esame.

Osservando i valori dei Fondi di riferimento, ottenuti secondo la metodologia sopra riportata, è possibile fare le seguenti considerazioni:

- **NO₂**: il "valore di riferimento" massimo registrato per l'NO₂ è pari a 97,1 µg/m³ che rappresenta già da solo rappresenta circa il 48,5% del limite normativo per la protezione della salute umana della media oraria di NO₂ (200 µg/m³ da non superare più di 18 volte l'anno). Si osserva che le concentrazioni non superano mai il limite normativo.
- **PM₁₀**: il "valore di riferimento" massimo registrato per il PM₁₀ è pari a 68,3 µg/m³, valore superiore a quanto stabilito dalla normativa (50 µg/m³ sulle 24h da non superare più di 35 volte l'anno). Senza considerare il contributo della sorgente aeroportuale, i dati delle centraline mostrano 13 superamenti complessivi della soglia dei 50 µg/m³.
- **SO₂**: il "valore di riferimento" massimo registrato per l'SO₂ è risultato pari 6,0 µg/m³ nelle 24 ore e a 8,8 µg/m³ nel periodo orario, entrambi valori significativamente al di sotto dei limiti normativi (125 µg/m³ nelle 24h e 350 µg/m³ sull'ora).

3.3.4 Ricettori considerati

Per quanto riguarda i punti di calcolo per la produzione delle mappe di isoconcentrazione si è fatto riferimento ad una maglia regolare al fine di ottenere le curve di isoconcentrazione.

Per praticità di calcolo la maglia è stata suddivisa in 5 sotto-maglie con struttura differente. Il dettaglio delle caratteristiche delle maglie è riportato nelle tabelle sottostanti (cfr. Tabella 3-6, Tabella 3-7).

Maglie	Distanza tra i punti in direzione [m]		N° di punti in direzione		Punti totali per sottomaglia	Lunghezza sottomaglia [m]		Superficie delle sottomaglie di calcolo Km ²
	X	Y	X	Y		X	Y	
Maglia 1-2-3	500	500	8	7	56	4.000	3.500	14
Maglia 4-5	500	500	24	3	72	12.000	1.500	18

Tabella 3-6 Caratteristica delle maglie di calcolo

Sub Maglie	X (E)	Y (N)
Maglia_1	548.541	5.056.289
Maglia_2	552.541	5.056.289
Maglia_3	556.541	5.056.289
Maglia_4	548.541	5.055.289
Maglia_5	548.541	5.059.289

Tabella 3-7 Coordinate punto iniziale delle sottomaglie (angolo in basso a sinistra – UTM32)

Oltre ai punti ricettori della maglia appena descritta, in coerenza con gli studi pregressi sono stati considerati altri punti ricettori rappresentativi di aree abitative presenti in prossimità del sedime aeroportuale, utili a valutare i valori limite per la salute umana.

Nello specifico, sono stati considerati i ricettori "R", rappresentativi delle aree urbane più densamente abitate limitrofe all'area dell'aeroporto, per un totale di 6 ricettori ed i ricettori "X", relativi ad abitazioni sparse prossime all'aeroporto, per un totale di altri 4 ricettori isolati.

Sono quindi stati definiti, in tutto, dieci differenti ricettori specifici, sei ricettori di tipo "R" e 4 di tipo "X", secondo quanto riportato in Tabella 3-8, rappresentati in Figura 3-5 e Figura 3-6.

Punto	Coordinate X	Coordinate Y
R1	553.828	5.058.215
R2	555.681	5.058.307
R3	550.197	5.059.834
R4	556.285	5.056.388
R5	551.585	5.057.881
R6	552.555	5.056.713
X1	553.337	5.057.923
X2	557.162	5.057.010
X3	555.520	5.057.978
X4	556.312	5.056.899

Tabella 3-8 Coordinate punti ricettori (UTM32)



Figura 3-5 Individuazione dei ricettori "R" già valutati nel SIA ed integrazione delle abitazioni sparse (Ricettori "Xn")

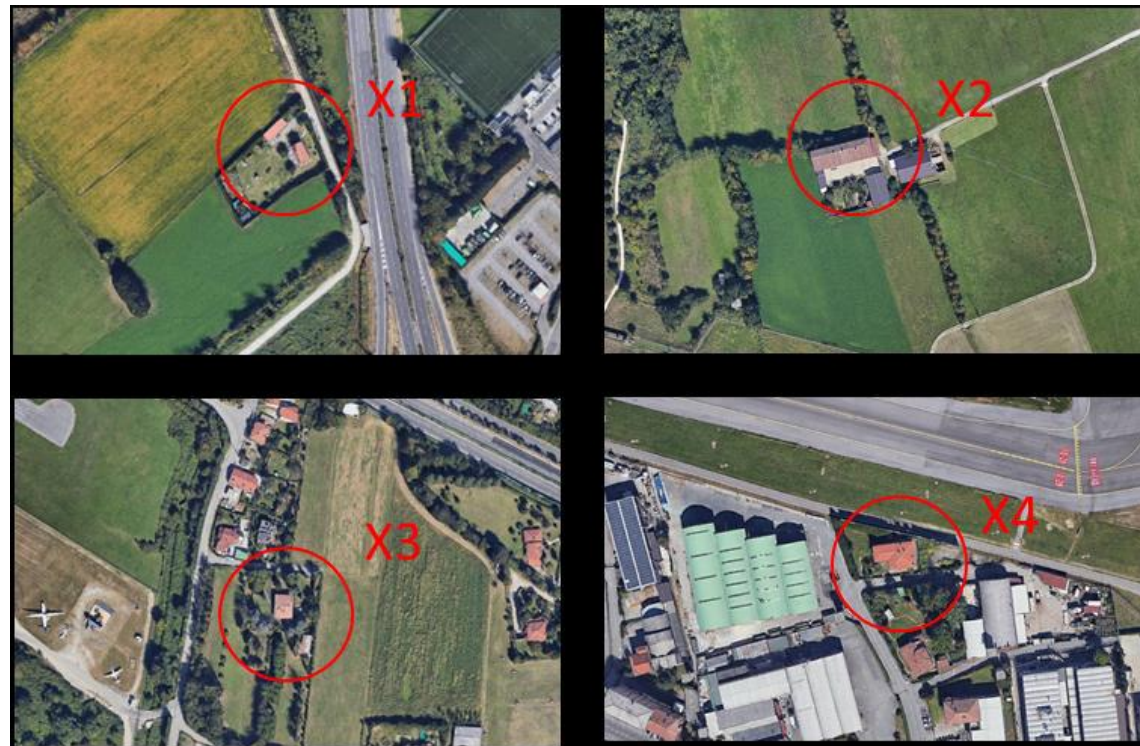


Figura 3-6 Dettaglio abitazioni sparse individuate – Ricettori X1 – X2 – X3 – X4

In corrispondenza di tutti i ricettori individuati (serie "R" e "X") sono state valutate le concentrazioni degli inquinanti su periodi short-term, desunte dalle simulazioni modellistiche condotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale per lo scenario post operam.

Alla luce di tali scelte metodologiche, nei seguenti paragrafi si riportano i risultati ottenuti dalle simulazioni condotte per la fase di esercizio, in termini di mappe di isoconcentrazione e di valori di concentrazione puntuali in corrispondenza dei ricettori sopra indicati, al fine di effettuare una valutazione complessiva della qualità dell'aria con l'aggiunta del "valore di riferimento" (cfr. par.3.3.3) e verificare i limiti normativi.

3.4 Sintesi delle principali risultanze dello Studio short term

3.4.1 Considerazioni generali

Ancorché, come in precedenza evidenziato, le richieste contenute nelle Condizioni ambientali in esame siano circoscritte al solo approfondimento dello studio delle concentrazioni relative ai periodi di mediazione di short term ed al connesso completamento del quadro documentale prodotto nel corso del procedimento VIA, senza prevedere – in modo esplicito e/o implicito – alcuna correlazione tra dette richieste e successive stime concernenti la rilevanza degli effetti attesi o la necessità di prevedere misure ed interventi di mitigazione, in ogni caso si è ritenuto utile affiancare il quadro informativo riportato negli allegati di cui alla presente relazione con una breve sintesi delle principali risultanze emerse.

Rimandando a quanto riportato nei successivi paragrafi in merito alle risultanze relative alle mappe di isoconcentrazione ed ai dati tabellari, in termini generali è possibile affermare che, alla luce delle analisi condotte, emerge come gli interventi previsti dal Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030 per l'aeroporto di Bergamo non determinano superamenti dei limiti normativi sui ricettori residenziali.

3.4.2 Il contesto territoriale: Le Carte di isoconcentrazione

Nell'Allegato 1 "Mappe di isoconcentrazione – Parametri NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂" si riportano le seguenti carte di isoconcentrazione:

- NO₂ concentrazione massima oraria per singolo recettore;
- PM₁₀ concentrazione massima giornaliera per singolo recettore;
- PM_{2.5} concentrazione massima giornaliera per singolo recettore;
- SO₂ concentrazione massima giornaliera per singolo recettore;
- SO₂ concentrazione massima oraria per singolo recettore.

I valori che caratterizzano tali mappe, come anticipato, rappresentano le concentrazioni stimate nella fase di esercizio, ricavate attraverso la somma dei contributi delle varie tipologie di sorgenti aeroportuali risultanti dalla simulazione modellistica (aeromobili, GSEs, traffico indotto, parcheggi, etc..) nella configurazione di progetto.

Si è proceduto quindi nella rappresentazione delle curve di isoconcentrazione nei vari periodi di riferimento short-term per i quali le concentrazioni ai singoli recettori sono risultate massime, così permettendo una significativa rappresentatività analitica legata ai parametri short-term e i relativi limiti normativi.

Parallelamente si sottolinea come invece, per la rappresentazione tabellare delle concentrazioni stimate ai singoli recettori, sono riportati tutti i singoli e distinti valori di short-term indagati.

Osservando le carte suddette è possibile fare le seguenti considerazioni:

- **NO₂**: Nelle ore corrispondenti ai massimi registrati per i singoli recettori, all'esterno del sedime aeroportuale i valori registrati sulla maglia complessiva non mostrano livelli significativamente più elevati di quanto registrato presso i recettori stessi a riprova della loro rappresentatività;
- **PM₁₀**: I valori massimi nelle 24 ore di PM₁₀ sulla maglia di calcolo non superano mai il limite normativo con concentrazioni massime che all'esterno del sedime aeroportuale raramente superano la soglia dei 10 µg/m³;
- **PM_{2.5}**: Nonostante non siano presenti valori massimi di riferimento sulle 24 ore per il PM_{2.5}, si nota come la curva di isoconcentrazione dei 5 µg/m³, ancorché rappresentata nei giorni maggiormente critici per i recettori puntuali, sia sostanzialmente contenuta all'interno del sedime aeroportuale;
- **SO₂**: come per i valori puntuali registrati presso i singoli recettori, anche quanto rappresentato tramite le curve di isoconcentrazione relative sia al periodo orario che di 24 ore mostrano valori significativamente inferiori ai rispettivi limiti massimi definiti dalla normativa rispetto a questo inquinante.

3.4.3 I ricettori puntuali: Le tabelle dei livelli di concentrazione complessivi attesi

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi di quanto emerso dall'analisi delle tabelle di concentrazione puntuali riportate negli Allegati 2÷6.

Come già anticipato nel Capitolo 2, le tabelle citate riportano, in funzione dei periodi di mediazione relativi al parametro inquinante considerato, i valori di tutti i livelli di concentrazione attesi ai singoli ricettori, indicando le seguenti colonne:

- Giorno mese (e ora) cui i dati delle successive colonne sono riferiti
- Una colonna riportante il livello di concentrazione derivante dal solo contributo aeroportuale per ogni recettore considerato (da R1 a X4)
- Livello di concentrazione relativo al "fondo di riferimento"¹¹ registrato dalle centraline di monitoraggio della rete regionale della qualità dell'aria, già considerate nello Studio di impatto ambientale e nella successiva documentazione integrativa prodotta
- Una colonna riportante il livello di concentrazione complessivo, dato dalla somma dei due valori di cui ai punti precedenti (da R1-BG a X4-BG)

Nell'immagine seguente si riporta un estratto rappresentativo delle tabelle appena descritte.

PM ₁₀ - Periodo 24h - Valore Limite 50 µg/m ³ più di 35 volte/anno																					
Giorno	R1	R2	R3	R4	R5	R6	X1	X2	X3	X4	Val. Rif. Meucci	R1-BG	R2-BG	R3-BG	R4-BG	R5-BG	R6-BG	X1-BG	X2-BG	X3-BG	X4-BG
01/01	0.1	0.9	0.0	0.2	0.2	2.1	0.4	0.1	1.1	0.3	66.3	66.4	67.3	66.3	66.5	66.6	68.5	66.7	66.4	67.4	66.6
02/01	0.7	0.3	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.5	0.2	30.7	31.4	30.9	30.7	30.8	30.7	30.8	31.0	30.9	31.2	30.8
03/01	0.4	0.1	0.0	0.2	0.1	0.5	0.3	0.1	0.1	0.2	26.7	27.1	26.7	26.7	26.8	26.8	27.2	26.9	26.7	26.7	26.8
04/01	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	0.1	0.1	36.6	37.0	36.7	36.7	36.7	36.8	36.7	37.1	36.7	36.7	36.7
05/01	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.7	28.3	28.4	28.4	28.3	28.5	28.3	28.3	28.5	28.5	28.5	29.0
06/01	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	27.3	27.6	27.4	27.3	27.4	27.4	27.4	27.6	27.3	27.4	27.5
07/01	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.3	0.2	0.0	0.3	0.2	29.7	29.7	29.8	29.7	29.8	29.7	29.9	29.9	29.7	29.9	29.8
08/01	0.1	0.1	0.0	0.4	0.1	0.1	0.8	0.1	0.1	0.3	49.6	49.8	49.7	49.7	50.0	49.8	49.7	50.5	49.7	49.8	49.9
09/01	0.5	0.2	0.0	0.1	0.3	1.5	0.7	0.1	0.3	0.2	31.3	31.8	31.5	31.3	31.4	31.6	32.8	32.0	31.4	31.6	31.5
10/01	0.7	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.9	0.1	0.1	0.1	19.0	19.7	19.0	19.0	19.0	19.0	19.1	19.9	19.0	19.1	19.1

Figura 3-7 Tabella di concentrazione per i ricettori indagati e valori di fondo (estratto)

3.4.3.1 Biossido di Azoto NO₂

In Tabella 3-9 si riportano i risultati di sintesi emersi dai risultati prodotti dallo studio short-term per quanto riguarda i valori di NO₂.

Ricettore	Giorno e ora	Valore orario NO ₂ (µg/m ³)	Valore di riferimento (µg/m ³)	Massimo Valore complessivo (µg/m ³)
R1	27/12 21:00	113.2	0.0	113.2
R2	15/01 21:00	85.4	69.4	154.8
R3	15/12 16:00	121.3	0.0	121.3
R4	27/04 22:00	133.2	37.5	170.7
R5	26/03 21:00	209.3	57.6	266.9
R6	01/01 07:00	128.0	39.6	167.6
X1	19/11 08:00	152.8	34.5	187.3
X2	27/04 23:00	160.6	25.8	186.4
X3	25/12 22:00	110.9	36.3	147.2
X4	28/12 08:00	157.5	31.9	189.4
Limite normativo per la salute umana massimo orario NO₂ = 200 µg/m³ più di 18 volte/anno				

Tabella 3-9 Confronto con il limite normativo NO₂ orario ai ricettori

Sommando le concentrazioni medie annue di NO₂ relative al contributo aeroportuale di progetto con il "valore di riferimento", caratterizzante la qualità dell'aria del territorio in esame ad esclusione del contributo aeroportuale attuale, è stato possibile stimare la qualità dell'aria complessiva per lo scenario post operam, che per tutti i ricettori risulta coerente con il limite normativo per l'NO₂, pari a 200 µg/m³.

Si evidenzia inoltre come i limiti di norma siano rispettati in ogni recettore, sia con che senza tener conto del contributo della sorgente aeroportuale. Nello specifico per tutti i ricettori considerati non viene mai superato il valore dei 200 µg/m³ se non in un caso presso il recettore R5 e per un solo dato orario.

3.4.3.2 Particolato PM₁₀

Per quanto riguarda i valori medi giornalieri di PM₁₀ è possibile far riferimento alla Tabella 3-10.

Ricettore	Giorno	Valore 24h PM ₁₀ (µg/m ³)	Valore di riferimento (µg/m ³)	Massimo Valore complessivo (µg/m ³)
R1	31/12	3.9	42.1	46.1
R2	28/12	1.3	36.7	38.0
R3	31/12	0.9	42.1	43.0
R4	10/12	2.4	29.7	32.1
R5	26/03	3.2	26.6	29.8
R6	01/01	2.1	66.3	68.5
X1	31/12	5.9	42.1	48.1
X2	06/02	2.1	44.9	47.0
X3	28/12	2.1	36.7	38.8
X4	28/12	3.2	36.7	39.9
Limite normativo per la salute umana massimo 24h PM₁₀ = 50 µg/m³ più di 35 volte/anno				

Tabella 3-10 Confronto con il limite normativo PM₁₀ per le 24h ai ricettori

¹¹ Per quanto concerne l'illustrazione delle modalità di stima del "fondo di riferimento" si rimanda a quanto a tal riguardo riportato al paragrafo 3.3.3

Sommando le concentrazioni nelle 24h annue di PM₁₀ relative al contributo aeroportuale di progetto con il "valore di riferimento", caratterizzante la qualità dell'aria del territorio in esame, è stato possibile stimare la qualità dell'aria complessiva per lo scenario post operam nei periodi short-term, che per tutti i ricettori risulta coerente con il limite normativo per il PM₁₀, pari a 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte l'anno.

Come già evidenziato nel paragrafo 3.3.3, si ricorda come il solo valore di riferimento mostri delle concentrazioni di background (ossia in assenza del contributo aeroportuale) tali da superare per 13 giorni la soglia dei 50 µg/m³. Aggiungendo il contributo della sorgente aeronautica al valore di fondo si registra una sostanziale invarianza nel numero di superamenti della soglia limite che si incrementa di solo un'unità per alcuni ricettori, a riprova di un contributo della sorgente specifica aeroportuale pressoché trascurabile in relazione a questo tipo di inquinante.

3.4.3.3 Particolato PM_{2.5}

Ancorché per l'inquinante PM_{2.5} non siano previsti valori limite short-term di riferimento, per completezza d'informazione è stata operata un'analisi delle concentrazioni sul medesimo periodo di riferimento temporale del PM₁₀. In Tabella 3-11 i risultati di sintesi emersi.

Ricettore	Giorno	Valore 24h PM _{2.5} (µg/m ³)	Valore di riferimento (µg/m ³)	Massimo Valore complessivo (µg/m ³)
R1	31/12	3.7	36.9	40.6
R2	28/12	1.2	30.7	31.9
R3	31/12	0.8	36.9	37.7
R4	10/12	2.3	27.3	29.7
R5	26/03	3.0	23.6	26.7
R6	01/01	2.0	58.0	60.0
X1	31/12	5.6	36.9	42.5
X2	06/02	2.0	35.2	37.2
X3	28/12	2.0	30.7	32.7
X4	28/12	3.1	30.7	33.8

Tabella 3-11 Concentrazioni PM_{2.5} per le 24h ai ricettori

3.4.3.4 Biossido di Zolfo SO₂

Per quanto riguarda il Biossido di Zolfo, ci si è soffermati sulle analisi dei massimi valori di concentrazione riferiti alle medie giornaliere e orarie in armonia con i valori limite stabiliti dalla normativa. In merito a ciò, in Tabella 3-12 e Tabella 3-13 si riportano i risultati per l'SO₂.

Ricettore	Giorno	Valore 24h SO ₂ (µg/m ³)	Valore di riferimento (µg/m ³)	Massimo Valore complessivo (µg/m ³)
R1	31/12	4.4	1.6	6.0
R2	17/11	2.4	2.7	5.1
R3	31/12	2.6	1.6	4.2
R4	16/12	2.8	4.5	7.3
R5	16/11	5.4	2.5	7.9
R6	29/01	3.8	2.8	6.6
X1	31/12	8.6	1.6	10.2
X2	06/02	6.0	2.6	8.6
X3	18/11	2.6	3.1	5.7
X4	06/12	4.6	4.8	9.4
Limite normativo per la salute umana massimo 24h SO₂ = 125 µg/m³ più di 3 volte/anno				

Tabella 3-12 Confronto con il limite normativo SO₂ per le 24h ai ricettori

Come emerge dai risultati, sommando il contributo aeroportuale delle concentrazioni orarie di SO₂ al valore di riferimento, caratterizzante la qualità dell'aria del territorio in esame ad esclusione del contributo aeroportuale attuale, è stato possibile stimare la qualità dell'aria complessiva per lo scenario post operam, che per tutti i ricettori risulta coerente con il limite normativo per l'SO₂ giornaliero, pari a 125 µg/m³ che nello specifico in nessun caso viene mai superato.

Dalla disamina della Tabella 3-13 emerge come, anche in questo caso, il contributo della sorgente aeroportuale unito al background di fondo presenti il pieno rispetto dei limiti normativi, manifestando la totale assenza di ore con valori soprassoglia, pari a 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte all'anno.

Ricettore	Giorno Ora	Valore orario SO ₂ (µg/m ³)	Valore di riferimento (µg/m ³)	Massimo Valore complessivo (µg/m ³)
R1	27/12 21:00	33.0	0.0	33.0
R2	15/01 21:00	16.3	3.9	20.2
R3	15/12 16:00	39.4	0.0	39.4
R4	27/04 22:00	46.3	2.0	48.3
R5	26/03 21:00	75.7	1.2	76.9
R6	29/01 08:00	48.4	2.7	51.1
X1	19/11 08:00	62.3	2.1	64.4
X2	27/04 23:00	67.2	2.1	69.3
X3	25/12 22:00	31.5	3.1	34.6
X4	28/12 08:00	63.8	2.3	66.2
Limite normativo per la salute umana massimo orario SO₂ = 350 µg/m³ più di 24 volte/anno				

Tabella 3-13 Confronto con il limite normativo SO₂ orario ai ricettori

4 CONCLUSIONI

Sotto il profilo della rispondenza formale delle attività svolte e della documentazione prodotta alle richieste contenute nelle Condizioni ambientali 4b e 4c, ai fini di un pronto riscontro, nella successiva Tabella 4-1 è riportato un quadro riepilogativo delle disposizioni emerse dall'analisi e sistematizzazione del dettato del parere motivato (Condizione ambientale n. 4.b e 4c) e dei riscontri forniti ai fini del loro ottemperamento.

Cond. Amb.	Sintesi disposizioni	Riscontri forniti ai fini dell'ottemperamento
4b	Approfondimento dello studio delle concentrazioni relativo ai parametri inquinanti NO ₂ e PM ₁₀ , e concernente i periodi di mediazione di short term (media oraria/ media giornaliera), da implementare, rispetto a quanto già prodotto in sede di procedura VIA, per quanto attiene alla stima del "valore di fondo di riferimento"	L'approfondimento richiesto si è sostanziato nella redazione dello "Studio short term", descritto, sotto il profilo della logica di lavoro e degli aspetti metodologici, ai precedenti paragrafi 3.2 e 3.3 e composto, dal punto di vista del quadro documentale, dagli elaborati riportati agli allegati 1÷6 alla presente relazione
4c	Produzione di mappe di isoconcentrazione relative ai parametri inquinanti considerati e concernenti i periodi di mediazione di short term	Le mappe richieste sono riportate all'Allegato 1 alla presente relazione e riguardano: <ul style="list-style-type: none"> • NO₂ concentrazione massima oraria per singolo recettore • PM₁₀ concentrazione massima giornaliera per singolo recettore • PM_{2,5} concentrazione massima giornaliera per singolo recettore • SO₂ concentrazione massima giornaliera per singolo recettore • SO₂ concentrazione massima oraria per singolo recettore
	Produzione di tabelle riguardanti i livelli di concentrazione attesi presso i ricettori individuati con riferimento ai periodi di mediazione di short term	Le tabelle relative ai livelli di concentrazione complessivi sono riportate agli allegati 2÷6 alla presente relazione e nello specifico riguardano: <ul style="list-style-type: none"> • NO₂ – periodo mediazione 1h (Allegato 2) • PM₁₀ – periodo mediazione 24h (Allegato 3) • PM_{2,5} – periodo mediazione 24h (Allegato 4) • SO₂ – periodo mediazione 24h (Allegato 5) • SO₂ – periodo mediazione 1h (Allegato 6)

Tabella 4-1 Quadro delle disposizioni oggetto di ottemperamento e riscontri forniti

Ad integrazione di quanto riportato nella precedente tabella, si evidenzia che:

- Mappe di isoconcentrazione

Le mappe che, in coerenza e ad integrazione con quanto prodotto nello Studio di impatto ambientale, sono state redatte per i parametri NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂ e con riferimento al medesimo ambito territoriale rappresentato negli elaborati cartografici dello SIA, riportano le curve di isoconcentrazione relative alle concentrazioni massime assolute stimate per ognuno dei dieci ricettori considerati (ricettori aree residenziali "R" e ricettori edifici residenziali isolati "X"), per ognuno dei parametri sopra indicati e per i relativi periodi di riferimento short-term.

In tal senso:

- Sono state elaborate 4 serie di mappe, una per ognuno dei parametri inquinanti considerati
- All'interno di ciascuna serie, ognuna delle mappe è relativa ad uno dei dieci ricettori considerati e rappresenta i livelli di concentrazioni massimi assoluti determinati dall'insieme delle sorgenti aeroportuali per quel determinato ricettore, rispetto al periodo di mediazione, giornaliero od orario, normativamente previsto per il parametro inquinante in esame.
- Inoltre, al fine di offrire il quadro complessivo del fenomeno, ognuna delle mappe è stata corredata da tabelle riportanti i livelli di concentrazione stimati per i restanti nove ricettori, nel medesimo giorno o ora

Appare evidente come le 40 differenti mappe di isoconcentrazione che in forza di tale approccio sono state prodotte, configurino non solo una formale e sostanziale rispondenza a quanto richiesto nel primo periodo della Condizione ambientale 4c, quanto anche consentano una conoscenza complessiva del fenomeno indagato, in ragione dell'ambito territoriale preso in esame e della possibilità di raffronto tra il valore massimo assoluto stimato per un ricettore e quelli relativi all'insieme dei ricettori restanti.

- Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi attesi per i singoli ricettori

Le tabelle, riferite ad ognuno dei quattro parametri inquinanti considerati, riportano per ogni singolo ricettore:

- Livello di concentrazione derivante dal solo contributo aeroportuale e relativo al giorno X od al giorno X ed ora Y, in funzione del periodo di mediazione correlato all'inquinante considerato, per l'intero arco dell'anno.
In tal senso, per ogni ricettore, sono stati stimati 365 valori, nel caso di parametri giornalieri, e 8.760 valori, in quello di parametri orari
- Livello di concentrazione relativo al Fondo di riferimento, nella presente relazione definito "specifico" in quanto relativo al dato registrato dalle centraline della rete di monitoraggio di ARPA Lombardia prese a riferimento (Bergamo Via Meucci e Bergamo Via Garibaldi), al medesimo giorno X od ai medesimi giorno X ed ora Y. Conseguentemente, anche per quanto

riguarda il Fondo di riferimenti, i valori considerati sono stati 365, per i parametri giornalieri, e 8.760, per quelli orari.

Per completezza si rammenta che, sulla scorta dell'approccio metodologico adottato nel caso degli studi ambientali già oggetto di pronuncia di compatibilità ambientale di cui al DEC VIA 238/22, il valore rilevato dalle suddette centraline è stato decurtato dal contributo aeroportuale, derivante dalla condizione di prossimità intercorrente tra dette centraline e l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio

- Livello di concentrazione complessivo, dato dalla somma dei due valori di cui ai punti precedenti

Stante quanto sopra riportato, anche nel caso delle Tabelle dei livelli di concentrazione complessivi ai ricettori risulta possibile affermare che l'aver sviluppato dette tabelle rispetto a tutti i giorni o le ore dell'anno corrisponde all'orizzonte temporale di progetto configuri una rispondenza non solo formale, quanto sostanziale rispetto alla richiesta formulata al secondo periodo della Condizione ambientale 4c.

A tal riguardo, ricordato che nell'elaborato "Approfondimento Aria e clima Post operam" (AA.03.AR01)¹², al quale implicitamente si riferisce la Condizione ambientale 4b, la stima dei livelli di concentrazione complessivi era stata operata considerando esclusivamente il valore del solo percentile corrispondente al limite dei superamenti consentiti (e.g. 99,8° percentile per quanto riguarda i valori orari relativi ad NO₂) e sommando a tale valore il valore medio annuo, la documentazione prodotta nella presente sede differisce da questa in ordine ai seguenti aspetti:

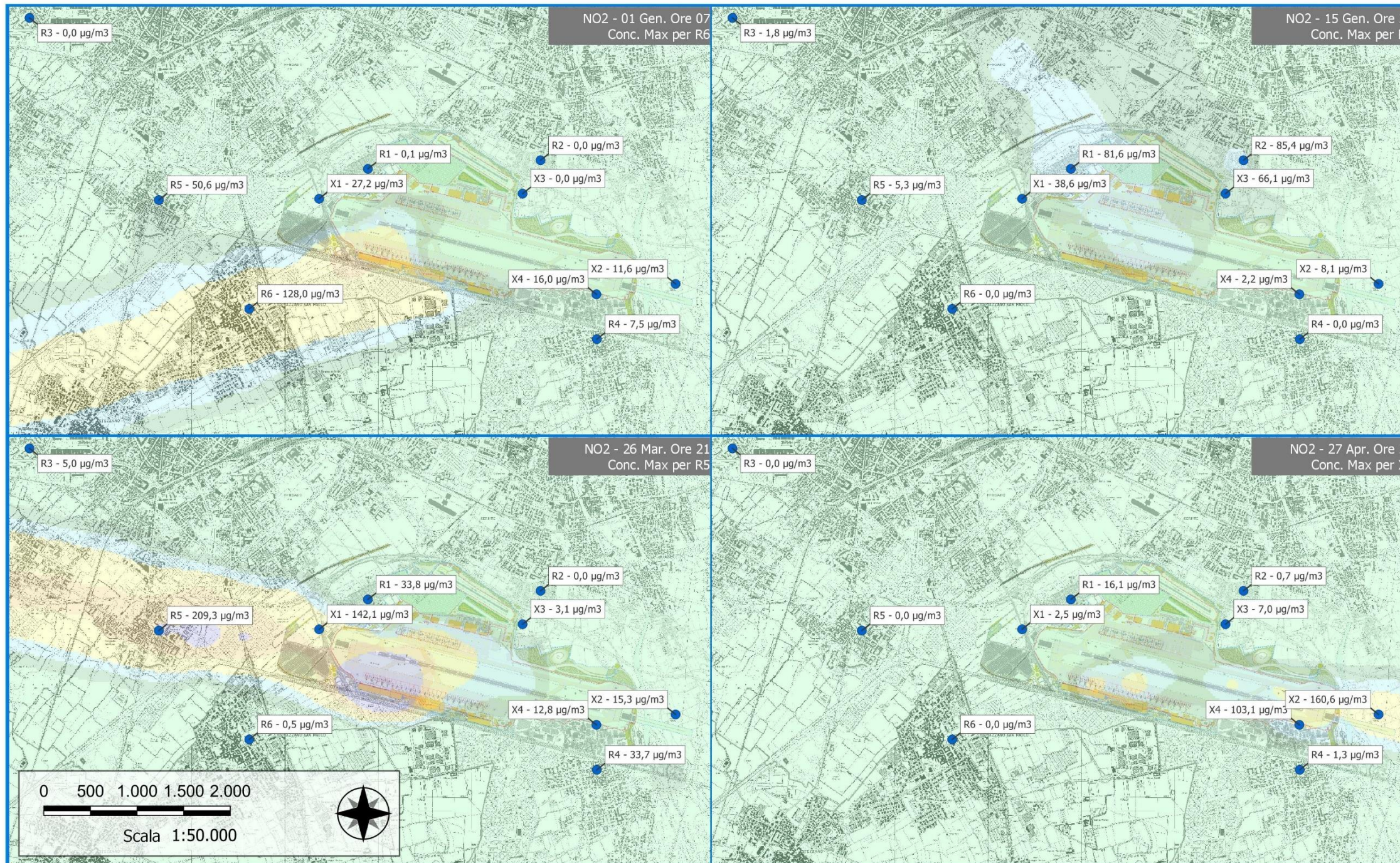
- Il dato relativo al livello di concentrazione derivante dal solo contributo aeroportuale riguarda tutti i giorni e/o tutte le ore dell'anno (non più quindi il solo valore annuale)
- Il dato relativo al fondo di riferimento che è relativo a 365 giorni o 8.760 ore (non più quindi il solo valore annuale)

Le fondamentali differenze intercorrenti tra la documentazione presentata nel corso del procedimento VIA e lo Studio di short term, in questa sede prodotto, rendono in modo evidente e tangibile come questo, oltre a rispondere in modo puntuale al quadro documentale indicato dalla Condizione ambientale 4c, abbia soddisfatto quella rappresentatività di stima lamentata dalla Condizione ambientale 4b nella documentazione pregressa, costituendone, in piena coerenza con gli obiettivi perseguiti dalle Condizioni ambientali in esame, integrazione.

In conclusione, a fronte degli elementi forniti nella presente relazione e ricapitolati nella precedente Tabella 4-1, si ritiene che sussistano tutti gli elementi per poter ritenere ottemperate tutte le Condizioni ambientali n. 4b e 4c, e che, conseguentemente, sia perfezionato ad ogni buon conto quanto disposto dal DM 238/2022 nel merito delle specifiche prescrizioni e quanto ad esse sotteso.

¹² Come già evidenziato, l'elaborato in questione è stato redatto nell'ambito della risposta alla richiesta di integrazioni di cui alla nota MATTM prot. 16899 del 01.07.2019

ALLEGATO 1 – MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE – PARAMETRI NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

Verifica Ottemperanza
 prescrizione n.4.b/c
 di cui al DEC/VIA n.288/22

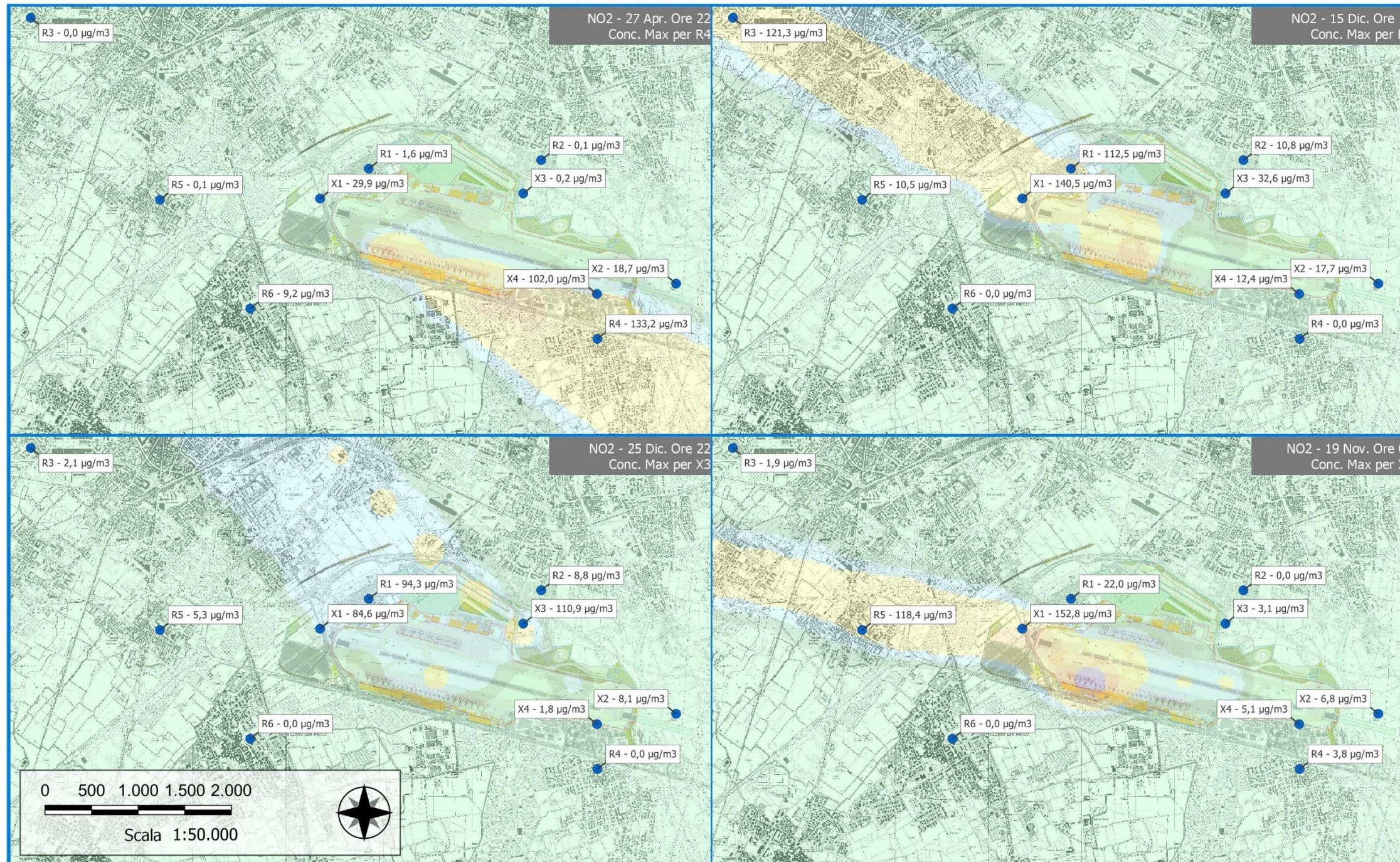
Legenda:

NO2 - Livelli Isoconcentrazione	100,00 - 150,00 µg/m3
0,00 - 50,00 µg/m3	150,00 - 200,00 µg/m3
50,00 - 75,00 µg/m3	> 200,00 µg/m3
75,00 - 100,00 µg/m3	

iride
 Cartografia e Pianificazione Territoriale

Carta concentrazioni NO2
 Scenario di progetto
 Max Short Term 1h
 Data: Aprile 2024

TV04bc
 NO2-1
 Scala 1:50.000



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

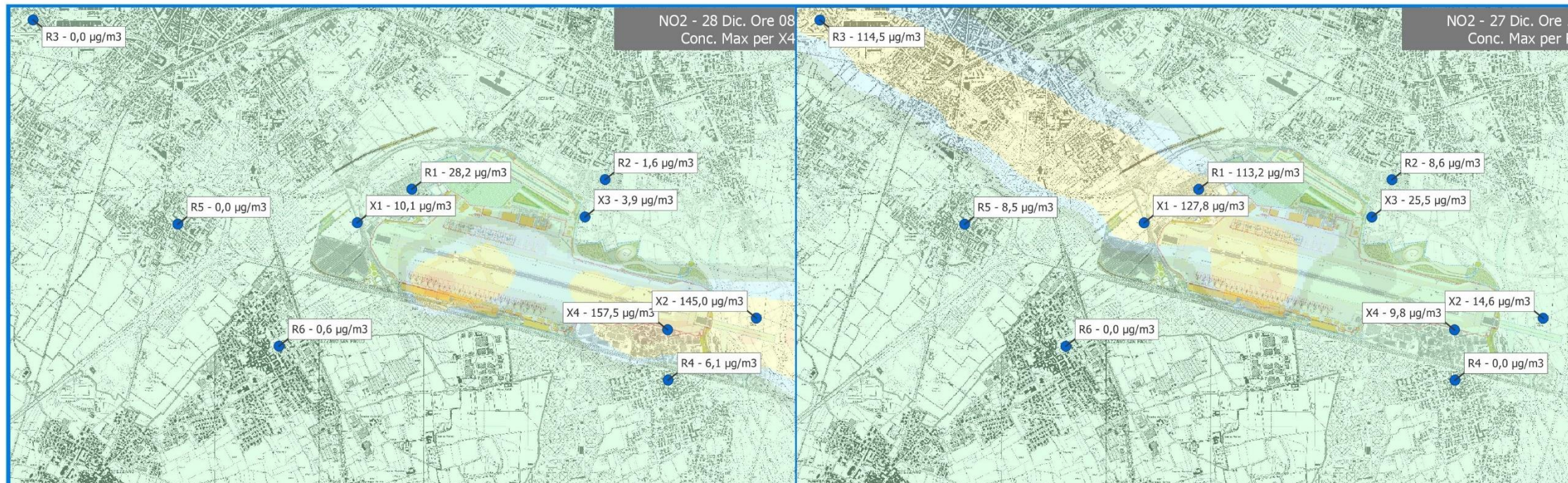
Verifica Ottemperanza prescrizione n.4.b/c di cui al DEC/VIA n.288/22

Legenda:

NO2 - Livelli Isoconcentrazione	100,00 - 150,00 µg/m3
0,00 - 50,00 µg/m3	150,00 - 200,00 µg/m3
50,00 - 75,00 µg/m3	> 200,00 µg/m3
75,00 - 100,00 µg/m3	

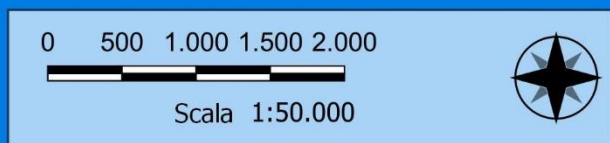
iride Carta concentrazioni NO2
 Scenario di progetto Max Short Term 1h
 Data: Aprile 2024

TVO4bc
 NO2-2
 Scala 1:50.000



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

Verifica Ottemperanza
 prescrizione n.4.b/c
 di cui al DEC/VIA n.288/22

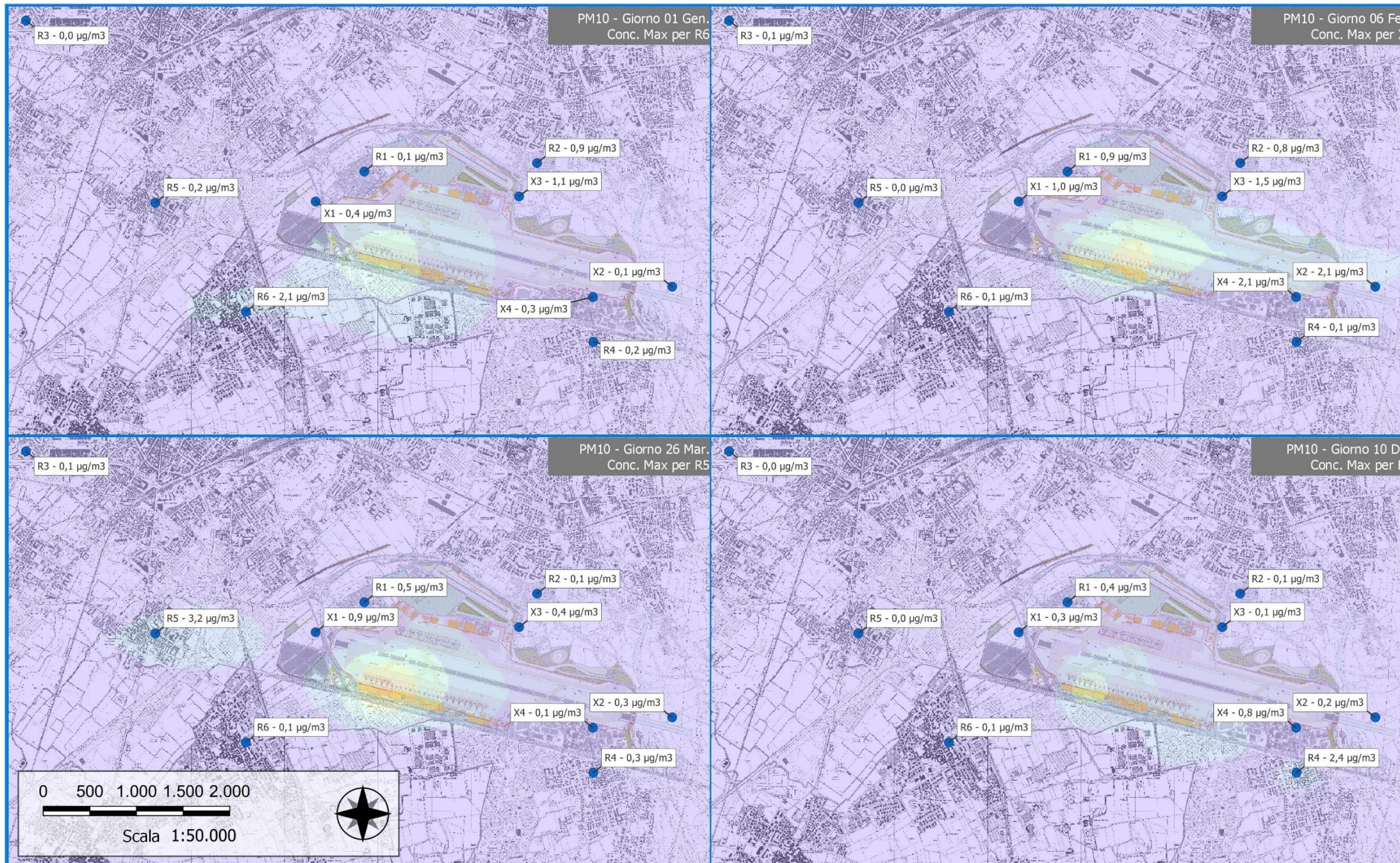


Legenda:

NO2 - Livelli Isoconcentrazione	Color	Range (µg/m³)
0,00 - 50,00	Light Green	0,00 - 50,00
50,00 - 75,00	Medium Green	50,00 - 75,00
75,00 - 100,00	Light Blue	75,00 - 100,00
100,00 - 150,00	Yellow	100,00 - 150,00
150,00 - 200,00	Orange	150,00 - 200,00
> 200,00	Red	> 200,00

iride Carta concentrazioni NO2
 Scenario di progetto
 Max Short Term 1h
 Data: Aprile 2024

TVO4bc
 NO2-3
 Scala 1:50.000



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

Verifica Ottemperanza prescrizione n.4.b/c di cui al DEC/VIA n.288/22

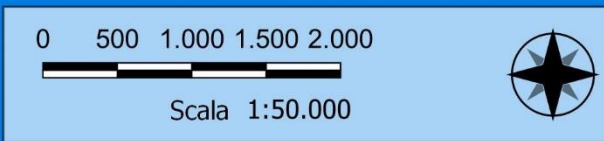
iride Carta concentrazioni PM10
 Scenario di progetto Max Short Term 24h
 Data: Gennaio 2024

TVO4bc
 PM10-1
 Scala 1:40.000



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

Verifica Ottemperanza
 prescrizione n.4.b/c
 di cui al DEC/VIA n.288/22

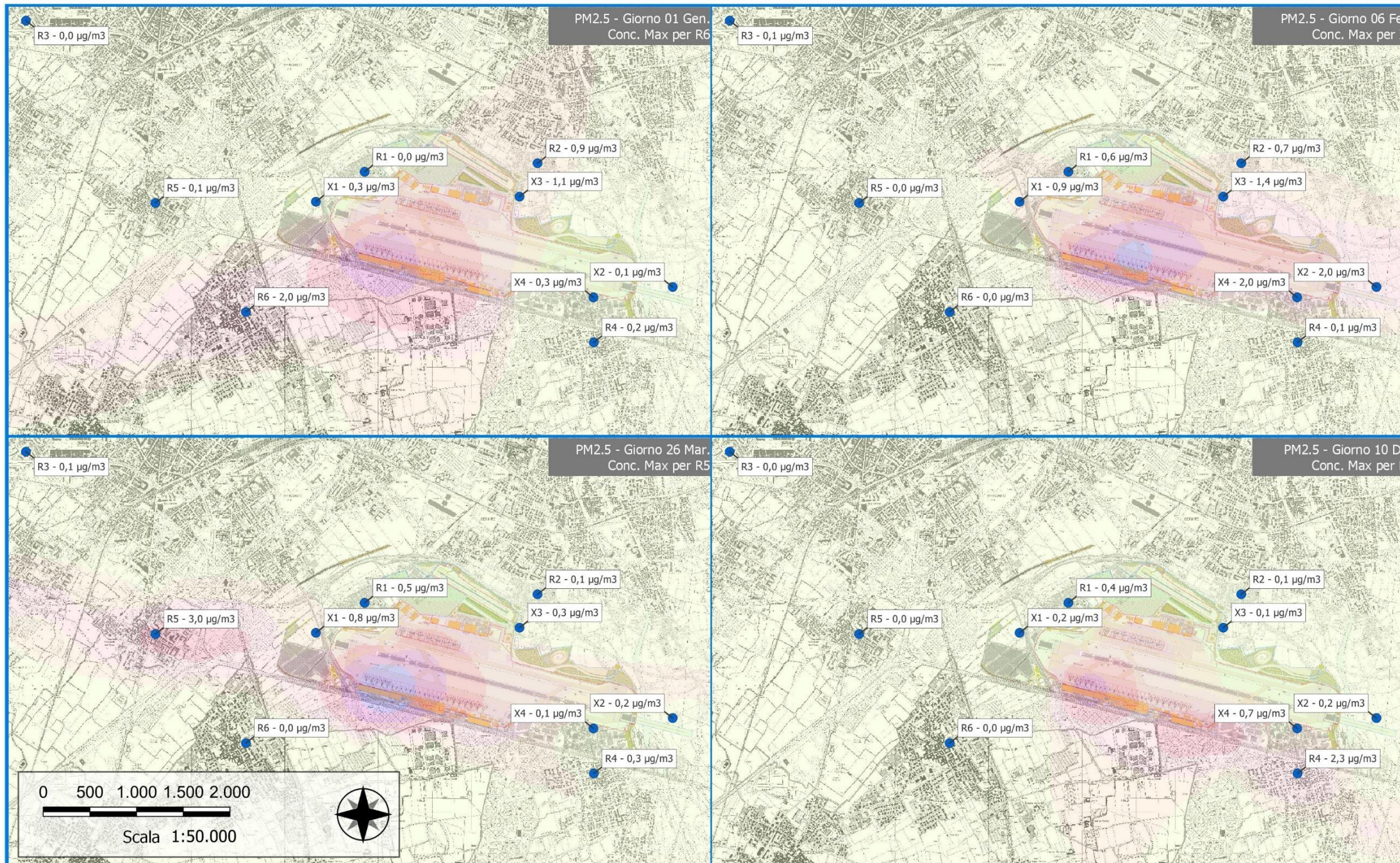


Legenda:

PM10 - Livelli Isoconcentrazione	10,000 - 20,000 µg/m3
0,000 - 2,000 µg/m3	20,000 - 50,000 µg/m3
2,000 - 5,000 µg/m3	> 50,000 µg/m3
5,000 - 10,000 µg/m3	

Carta concentrazioni PM10
 Scenario di progetto
 Max Short Term 24h
 Data: Gennaio 2024

TV04bc
 PM10-2
 Scala 1:40.000

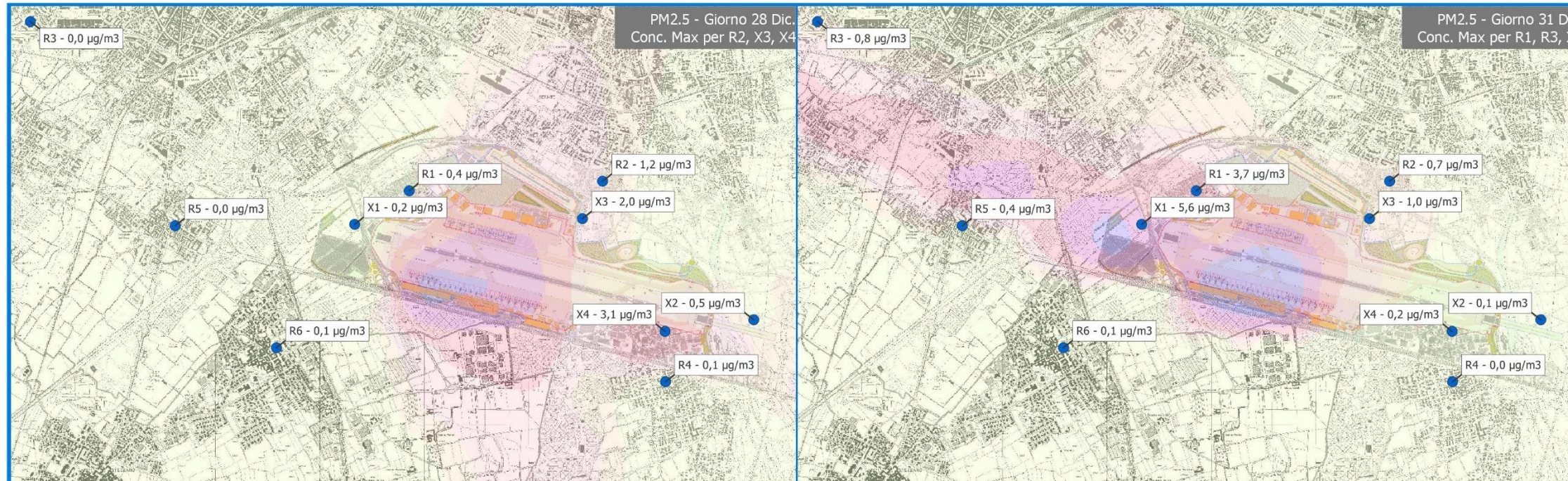


Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

Verifica Ottemperanza
 prescrizione n.4.b/c
 di cui al DEC/VIA n.288/22

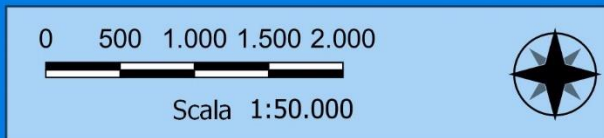
iride
 Carta concentrazioni PM2.5
 Scenario di progetto
 Max Short Term 24h
 Data: Aprile 2024

TV04bc
 PM25-1
 Scala 1:50.000



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

Verifica Ottemperanza
 prescrizione n.4.b/c
 di cui al DEC/VIA n.288/22

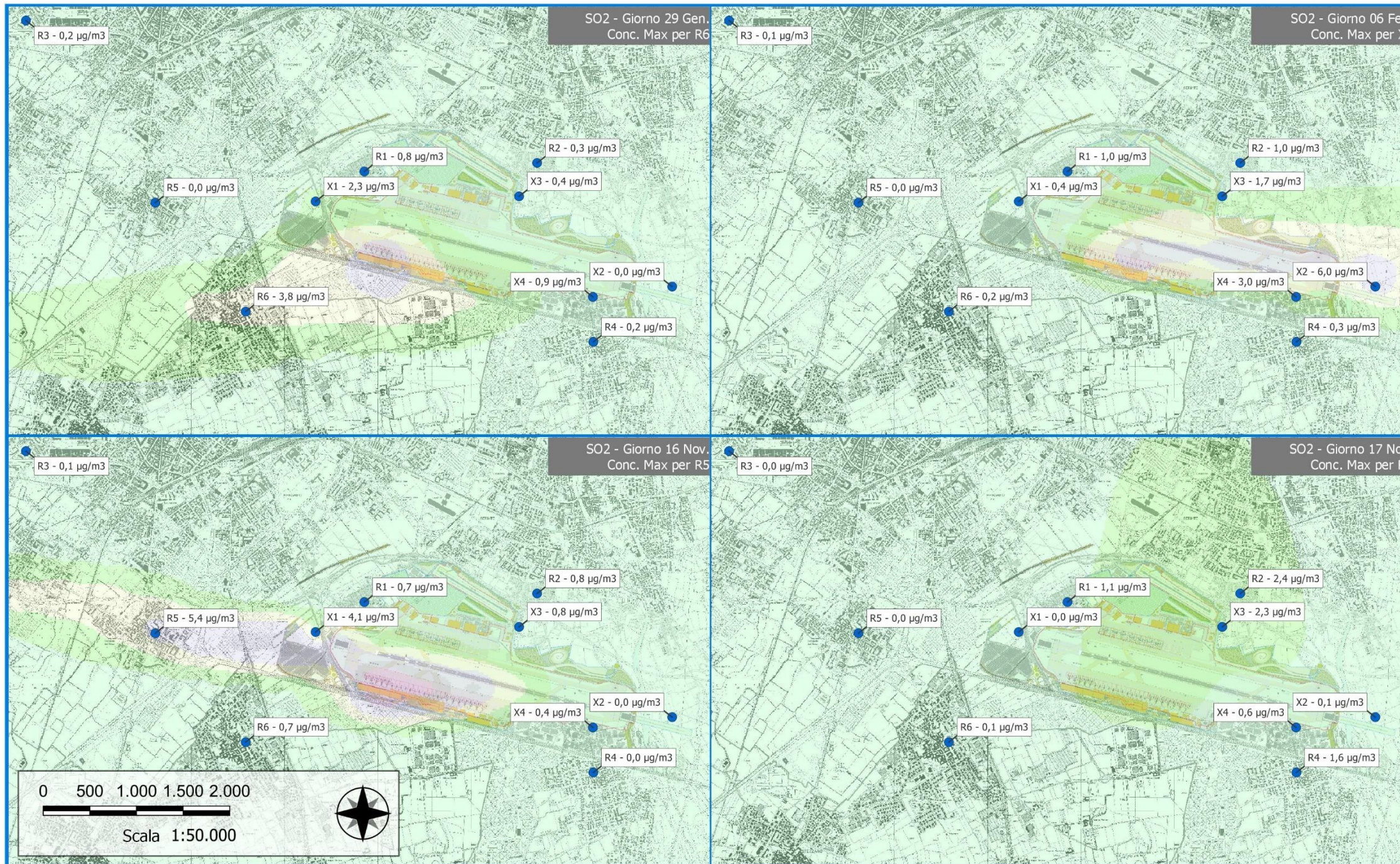


Legenda:

PM2.5 - Livelli Isoconcentrazione	
0,000 - 0,625 µg/m ³	2,500 - 5,000 µg/m ³
0,625 - 1,250 µg/m ³	5,000 - 10,000 µg/m ³
1,250 - 2,500 µg/m ³	> 10,000 µg/m ³

Carta concentrazioni PM2.5
 Scenario di progetto
 Max Short Term 24h
 Data: Aprile 2024

TV04bc
 PM25-2
 Scala 1:50.000

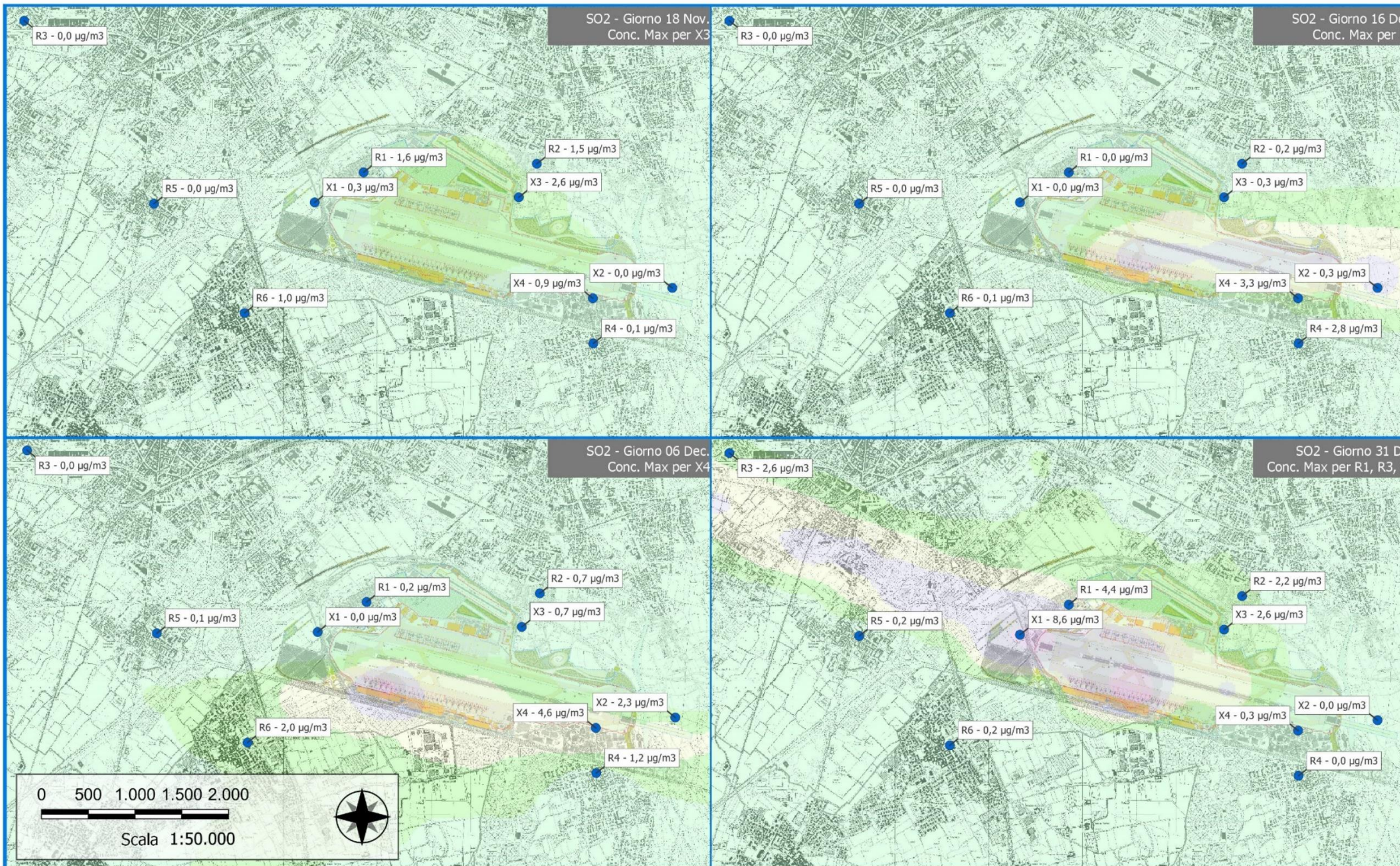


Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

Verifica Ottemperanza prescrizione n.4.b/c di cui al DEC/VIA n.288/22

iride Carta concentrazioni SO2
 Scenario di progetto Max Short Term 24h
 Data: Aprile 2024

TVO4bc
 SO2-1
 Scala 1:50.000



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

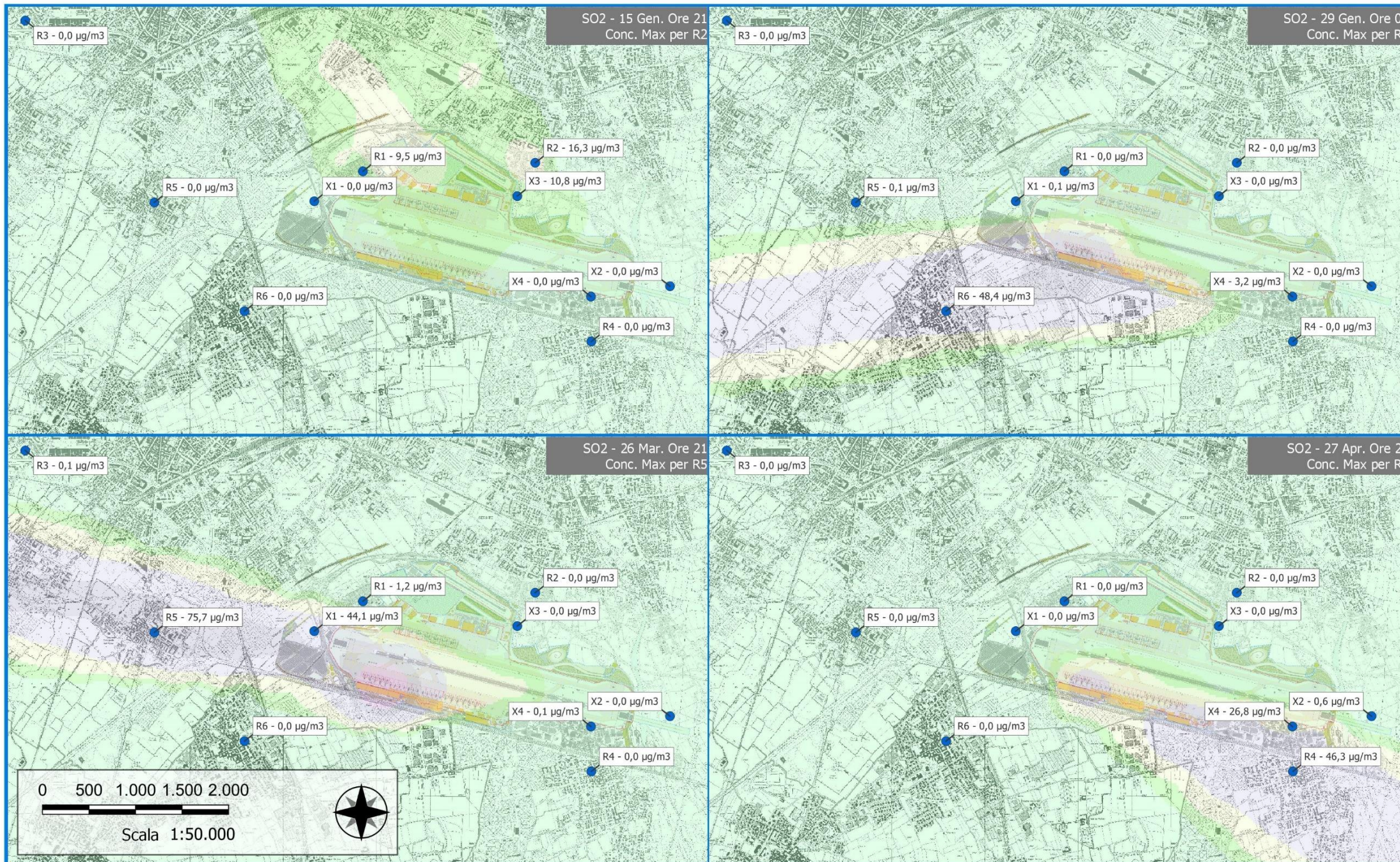
Verifica Ottemperanza
 prescrizione n.4.b/c
 di cui al DEC/VIA n.288/22

Legenda:

SO2 - Livelli Isoconcentrazione	4,80 - 6,40 µg/m3
0,00 - 1,60 µg/m3	6,40 - 8,00 µg/m3
1,60 - 3,20 µg/m3	> 8,00 µg/m3
3,20 - 4,80 µg/m3	

iride
 Carta concentrazioni SO2
 Scenario di progetto
 Max Short Term 24h
 Data: Aprile 2024

TVO4bc
 SO2-2
 Scala 1:50.000



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

Verifica Ottemperanza
 prescrizione n.4.b/c
 di cui al DEC/VIA n.288/22

Legenda:

SO2 - Livelli Isoconcentrazione	25,00 - 50,00 µg/m3
0,00 - 6,00 µg/m3	50,00 - 75,00 µg/m3
6,00 - 12,00 µg/m3	> 75,00 µg/m3
12,00 - 25,00 µg/m3	

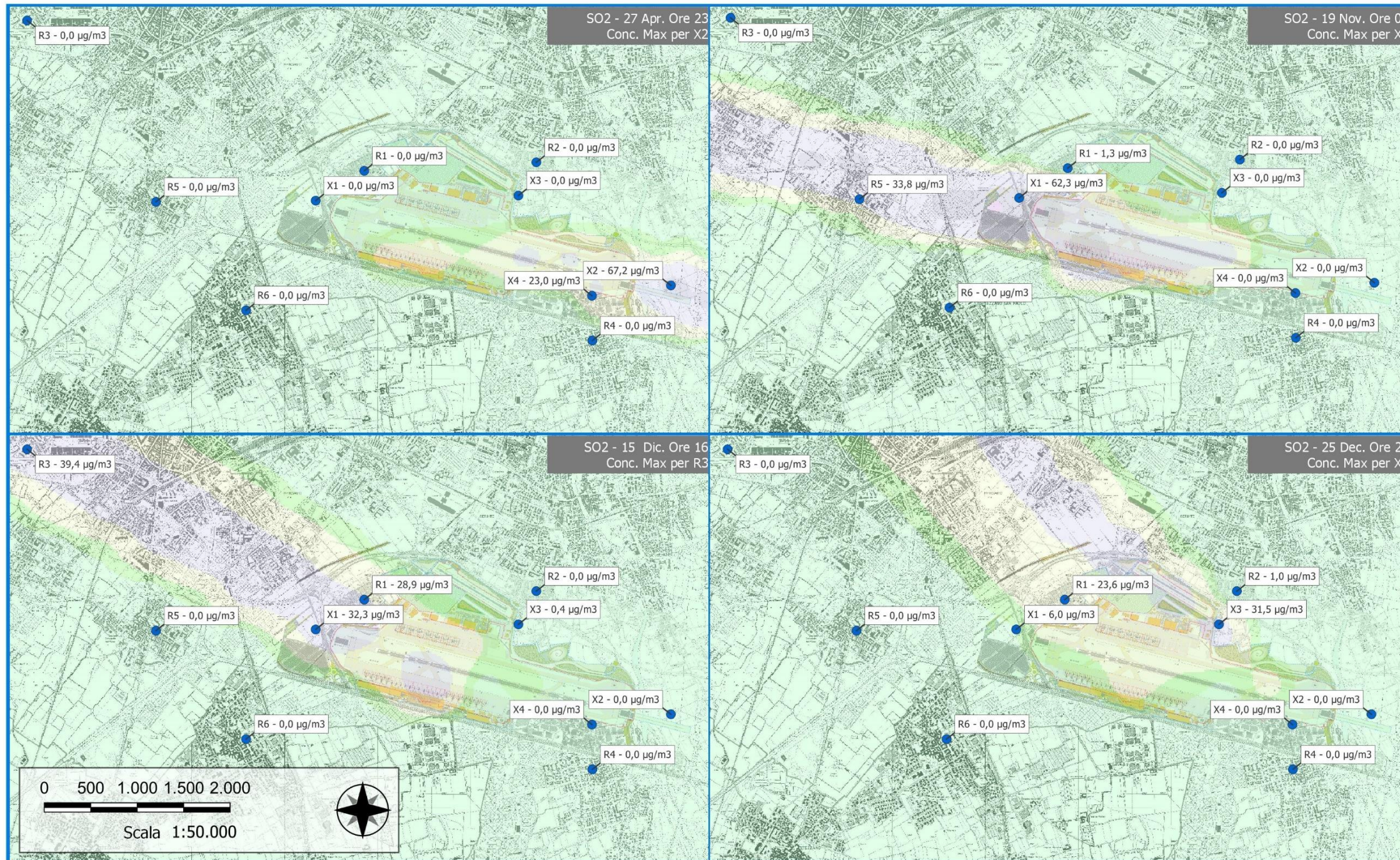


Carta concentrazioni SO2
 Scenario di progetto
 Max Short Term 1h

TV04bc
 SO2-3

Data: Aprile 2024

Scala 1:50.000



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

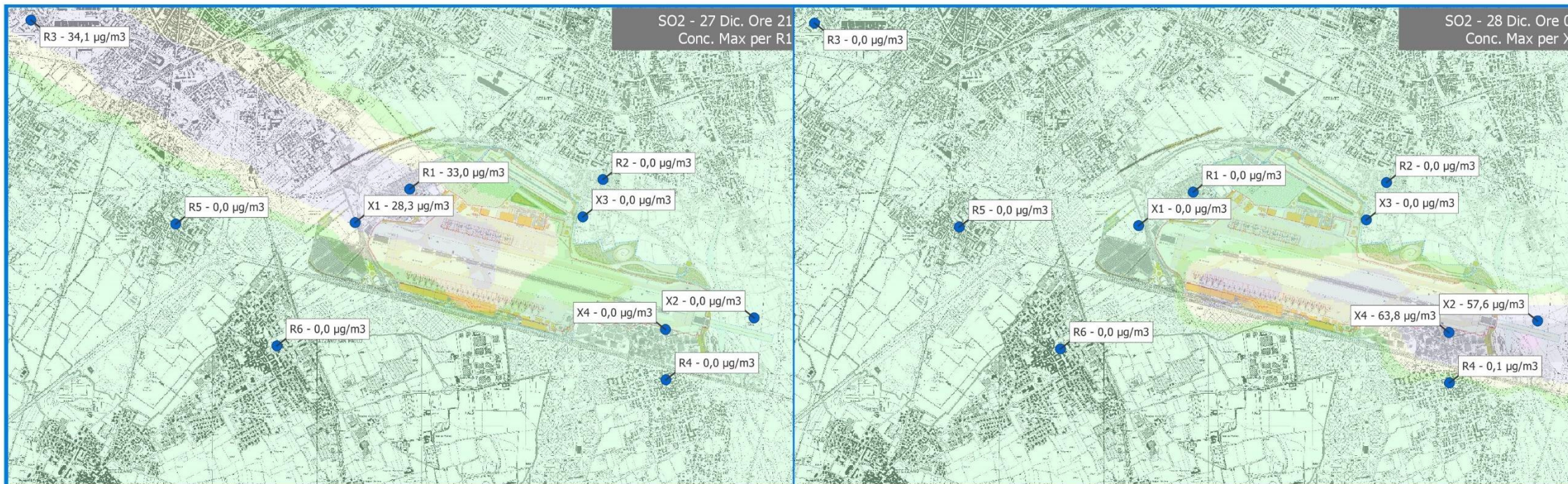
Verifica Ottemperanza
 prescrizione n.4.b/c
 di cui al DEC/VIA n.288/22

Legenda:

SO2 - Livelli Isoconcentrazione	25,00 - 50,00 µg/m3
0,00 - 6,00 µg/m3	50,00 - 75,00 µg/m3
6,00 - 12,00 µg/m3	> 75,00 µg/m3
12,00 - 25,00 µg/m3	

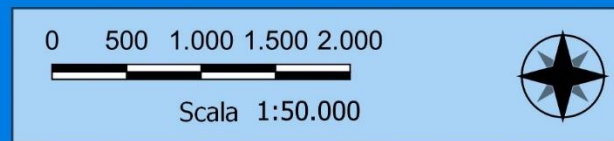
iride
 Carta concentrazioni SO2
 Scenario di progetto
 Max Short Term 1h
 Data: Aprile 2024

TV04bc
 SO2-4
 Scala 1:50.000



Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio

Verifica Ottemperanza
 prescrizione n.4.b/c
 di cui al DEC/VIA n.288/22



Legenda:

SO2 - Livelli Isoconcentrazione	Color
0,00 - 6,00 µg/m3	Lightest Green
6,00 - 12,00 µg/m3	Light Green
12,00 - 25,00 µg/m3	Medium Green
25,00 - 50,00 µg/m3	Light Purple
50,00 - 75,00 µg/m3	Medium Purple
> 75,00 µg/m3	Dark Purple

iride
 Carta concentrazioni SO2
 Scenario di progetto
 Max Short Term 1h
 Data: Aprile 2024

TVO4bc
 SO2-5
 Scala 1:50.000

ALLEGATO 2 – NO₂ 1H – TABELLE DEI LIVELLI DI CONCENTRAZIONE ATTESI AI RICETTORI

ALLEGATO 3 – PM₁₀ 24H – TABELLE DEI LIVELLI DI CONCENTRAZIONE ATTESI AI RICETTORI

ALLEGATO 4 – PM_{2.5} 24H – TABELLE DEI LIVELLI DI CONCENTRAZIONE ATTESI AI RICETTORI

ALLEGATO 5 – SO₂ 24H – TABELLE DEI LIVELLI DI CONCENTRAZIONE ATTESI AI RICETTORI

ALLEGATO 6 – SO₂ 1H – TABELLE DEI LIVELLI DI CONCENTRAZIONE ATTESI AI RICETTORI