

COMPANY WITH  
MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV GL  
= ISO 9001 =  
= ISO 14001 =  
= ISO 45001 =

PROPONENTE:



**ARUBA S.P.A.**

PROGETTO:

**POLO TECNOLOGICO ARUBA S.p.A. –  
AREA EX LEGLER**

**Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte  
San Pietro (BG)**

**Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'Art.23  
D.Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II: "Impianti termici per  
la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda  
con potenza termica complessiva superiore a 150 MW"**

**STUDIO DIFFUSIONALE – VALUTAZIONE DELL'IMPATTO  
SULLA QUALITÀ DELL'ARIA**

BON.2023.CLI.097	29/08/2023	Prima emissione	L. Pessina	P. Colombo	P. Mauri
COMMESSA	DATA	REV	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



**Sede di Milano**  
via Tibullo, 2 – 20151 Milano  
Tel. 0245473370  
Fax. 0245473371

Web page: [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

**Altre sedi principali**  
**Carrara (sede legale e operativa)** Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) -  
Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617  
**Firenze** Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax  
055/7134442  
**Roma** Via Cristoforo Colombo, 149, 00154 Roma (RM) - Tel. 06/45678571  
**Taranto** Via Matera, km 598/1 - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

*“Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)”  
Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II  
STUDIO DIFFUSIONALE*

## **Premessa**

Con il presente documento, **Ambiente spa** ha eseguito il mandato affidatole da **Aruba Spa** per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

***In riferimento a ciò Ambiente spa ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.***

A tal fine, **Ambiente spa** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine “Committente” si intende la società **Aruba S.p.A.**

## **SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>MODELLISTICA DIFFUSIONALE.....</b>	<b>5</b>
2.1	APPROCCIO METODOLOGICO .....	5
2.2	CALPUFF MODEL SYSTEM .....	6
2.3	AREA DI STUDIO.....	7
<b>3</b>	<b>METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA.....</b>	<b>8</b>
3.1	CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA.....	9
<b>4</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA .....</b>	<b>12</b>
4.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE .....	12
4.2	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	14
<b>5</b>	<b>SCENARIO EMISSIVO .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>CONFIGURAZIONE DEL CODICE.....</b>	<b>17</b>
6.1	EFFETTO EDIFICIO .....	18
<b>7</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>19</b>
7.1	RECETTORI .....	19
7.2	MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE.....	22
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>26</b>

## **INDICE FIGURE**

Figura 1	Area di Studio per la dispersione degli inquinanti, con individuato lo stabilimento oggetto di valutazione. ....	8
Figura 2	Rosa dei venti relative alle misurazioni della stazione di Bergamo v.Stezzano (2022) .....	9
Figura 3	serie temporale della velocità del vento per la stazione di Bergamo v.Stezzano (2022).....	10
Figura 4	serie temporale della temperatura dell'aria per la stazione di Bergamo v.Stezzano (2022). ....	10
Figura 5	serie temporale della umidità dell'aria per la stazione di Bergamo v.Stezzano (2022). ....	11
Figura 6	localizzazione dei punti di emissione (camini).....	15

## 1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto per effettuare la valutazione degli effetti ambientali delle emissioni in atmosfera generate dai generatori di emergenza diesel presso il DATACENTER ARUBA di Ponte San Pietro (BG). In relazione al progetto di ampliamento del Datacenter, il presente studio valuta due scenari di simulazione: lo scenario di utilizzo a pieno carico dei datacenter A+B+C (scenario 1) e lo scenario di aggiunta del datacenter D (scenario 2). La presente relazione descrive e valuta gli impatti sulla qualità dell'aria nell'area prossima all'impianto, verificando il rispetto dei limiti vigenti e la variazione delle emissioni prodotte a seguito dell'installazione dei nuovi gruppi elettrogeni.

In particolare, nel presente documento si analizzeranno i seguenti aspetti:

- descrizione dell'approccio metodologico e dei modelli di calcolo utilizzati;
- caratterizzazione meteo-climatica dell'area di interesse;
- inquadramento normativo in materia di Qualità dell'Aria;
- identificazione e caratterizzazione delle emissioni in atmosfera presenti;
- identificazione dell'area di interesse;
- individuazione dei recettori sensibili;
- analisi delle risultanze ottenute dall'utilizzo del codice di calcolo;
- valutazioni circa l'impatto generato dall'impianto.

Si premette fin da ora che i gruppi elettrogeni oggetto del presente studio si configurano quali **generatori di emergenza**, essendo funzionali a garantire la continuità del servizio in caso di blackout della rete elettrica nazionale, da cui il Datacenter è alimentato in condizioni di esercizio. Lo studio presentato in questa relazione è pertanto da intendersi quale valutazione di massima cautela, e non quale effettiva verifica previsionale del rispetto dei limiti normativi per la normativa sulla qualità dell'aria.

A dimostrazione di quanto detto dalla sua costruzione, allo stato attuale, il Datacenter non ha mai necessitato della procedura di avviamento dei generatori di emergenza.

## 2 MODELLISTICA DIFFUSIONALE

### 2.1 Approccio metodologico

L'attività di supporto specialistico oggetto del presente documento è relativa all'effettuazione dello studio di modellistica diffusionale delle emissioni in atmosfera di ossidi di azoto, polveri e monossido di carbonio derivanti dai generatori di emergenza installati presso il DATACENTER di Ponte San Pietro a Bergamo.

L'obiettivo dello studio è la valutazione, per mezzo dell'applicazione di un opportuno modello diffusionale (UNI 10964:2001 "Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria"; UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici"), della concentrazioni degli inquinanti caratteristici di tutte le sorgenti emissive sul territorio circostante.

Le fasi, secondo cui si è proceduto nell'elaborazione del presente studio, sono elencate di seguito:

#### 1) **Acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali (DTM, utilizzo del suolo etc.)**

- a) Il dominio di calcolo è stato individuato in riferimento alla localizzazione del sito, dei potenziali recettori individuabili sul territorio (abitato urbano, recettori sensibili, etc.) e della conformazione orografica e morfologica del territorio.
- b) L'area, sufficientemente estesa, è stata associata ad un dominio di calcolo di estensione pari circa a 49 kmq, esteso per 7 km in direzione W-E e per 7 km in direzione N-S, ben adatta a rappresentare la complessità orografica e morfologica del territorio, e tale da includere i potenziali ricettori nelle vicinanze del Datacenter.

#### 2) **Acquisizione ed elaborazione dati di progetto per la stima delle emissioni.**

- a) Acquisizione delle planimetrie, con particolare riferimento all'individuazione della posizione dei camini e delle loro caratteristiche geometriche oltre che le dimensioni degli edifici che possono interagire con la dispersione dei camini tramite l'effetto edificio (building downwash);
- b) Elaborazione dei dati del quadro emissivo relativo alle centrali termiche ed alle emissioni di NOx, Polveri e CO.

#### 3) **Acquisizione ed Elaborazione dei dati meteorologici relativi ad un anno solare.**

- a) le stazioni meteorologiche presenti nel dominio di calcolo considerato, o in prossimità di questo, sono state selezionate sulla base della rappresentatività spaziale rispetto all'area allo studio ed in base ai parametri meteorologici misurati.
- b) I dati meteorologici sono stati elaborati per predisporre una caratterizzazione meteo-climatica dell'area in esame, relativamente al periodo preso a riferimento, un anno solare ultimo disponibile ovvero il 2022.

- c) I dati meteorologici acquisiti sono stati elaborati tramite il codice numerico CALMET per la predisposizione dei file di ingresso al modello di dispersione ed il calcolo dei parametri necessari come: classi di stabilità atmosferica, altezza dello strato di mescolamento etc.
- 4) Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione delle concentrazioni degli inquinanti emessi dell'opera oggetto del presente studio per un anno solare rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area.**
- a) Per l'attività, oggetto del presente studio, è stato applicato il codice di dispersione CALPUFF MODEL SYSTEM per la valutazione delle ricadute degli inquinanti dalle sorgenti emissive, così come individuate al punto 2.
- b) Si sono predisposti i necessari file di input al modello di dispersione per svolgere simulazioni che comprendano come arco temporale un anno solare di dati meteorologici come descritto nel punto 3.
- c) Le simulazioni si sono svolte, per tutte le sorgenti individuate al punto 2 per i due scenari considerati (scenario 1 e scenario 2).
- d) Le simulazioni hanno fornito come risultati le concentrazioni degli inquinanti su tutto il dominio.

## 5) Risultati

- a) I risultati delle simulazioni sono rappresentati in forma tabellare e confrontati con i valori limite di qualità dell'aria mentre sono state realizzate mappe di iso-concentrazione per i recettori su griglia cartesiana.

### 2.2 Calpuff Model System

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM<sup>1</sup>, inserito dall'U.S. EPA in Appendix W di "Guideline on Air Quality Models", tra i modelli definiti "alternative models" è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- Il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- Il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- Il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

---

<sup>1</sup> CALPUFF

The current regulatory version of the CALPUFF Modeling System includes:

CALPUFF - Version 6.42 - Level 110325

CALMET - Version 6.334 - Level 110421

CALPOST - Version 6.292 - Level 110406

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

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente.

CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite Calpost si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione.

### 2.3 Area di Studio

Per il calcolo delle ricadute al suolo delle emissioni di inquinanti derivanti dall'attività del DATACENTER si è individuata un'area la cui estensione è di circa 7 km in direzione x 7 km , ben rappresentativa della conformazione orografica e morfologica del territorio, fondamentale per la ricostruzione dei campi di vento ed esaustiva per includere i potenziali recettori (abitato urbano etc.).

“Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)”  
 Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II  
 STUDIO DIFFUSIONALE

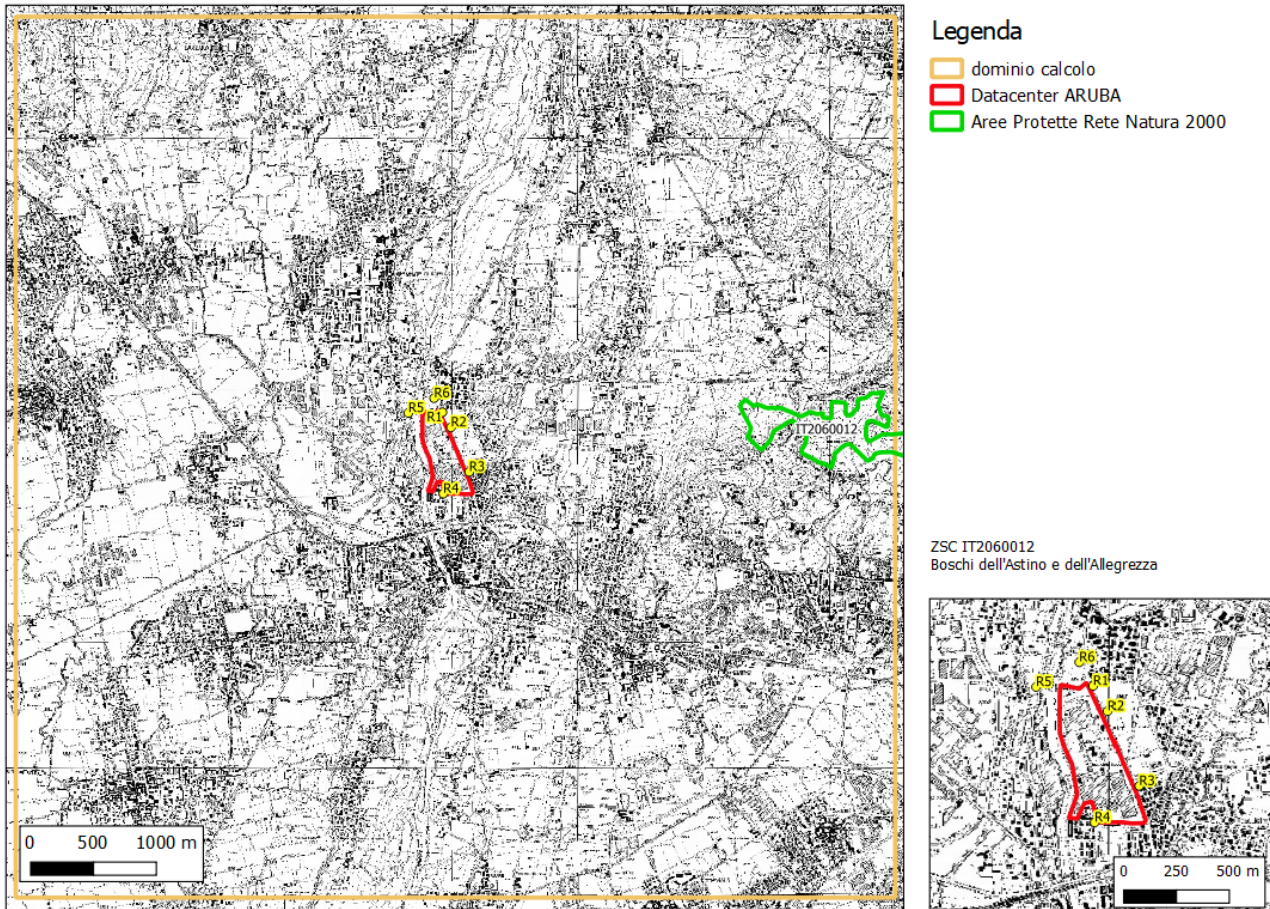


Figura 1 Area di Studio per la dispersione degli inquinanti, con individuato lo stabilimento oggetto di valutazione.

All'interno dell'area di studio ricade anche un sito classificato come area protetta RETE NATURA 2000 denominato “Boschi dell'Artino e dell'Allegrezza” per il quale si forniranno i risultati delle valutazioni modellistiche: ZSC IT2060012.

### 3 METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

Nella valutazione della qualità dell'aria di dettaglio nell'area di studio, è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;



- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

Le basi di dati meteorologiche disponibili sono costituite da:

- i dati disponibili (umidità relativa, temperatura, direzione e velocità del vento) dalla rete di monitoraggio meteorologica di ARPA Lombardia, per la stazione di Abbiategrasso e Corsico.

### 3.1 Caratterizzazione Meteorologica

I parametri disponibili presso le stazioni di misura sono riportati nella tabella seguente. I dati sono stati acquisiti tramite il portale di ARPA LOMBARDIA.

Stazione	Parametri	Utilizzati in questo studio
Bergamo v.Stezzano	Direzione e Velocità del vento, Umidità Relativa, Temperatura, Precipitazione.	Direzione e Velocità del vento e Umidità Relativa, Temperatura

Tabella 1 – Stazioni di misura ARPA Lombardia

Si è ritenuto di selezionare i dati anemologici dalla stazione più vicina e quindi Bergamo v.Stezzano. I dati mancanti di copertura nuvolosa e pressione sono stati elaborati da quelli disponibili dall’archivio meteorologico utilizzato per questo studio e fornito da modello meteorologico WRF gestito dal Consorzio LaMMA ufficio meteorologico della Regione Toscana.

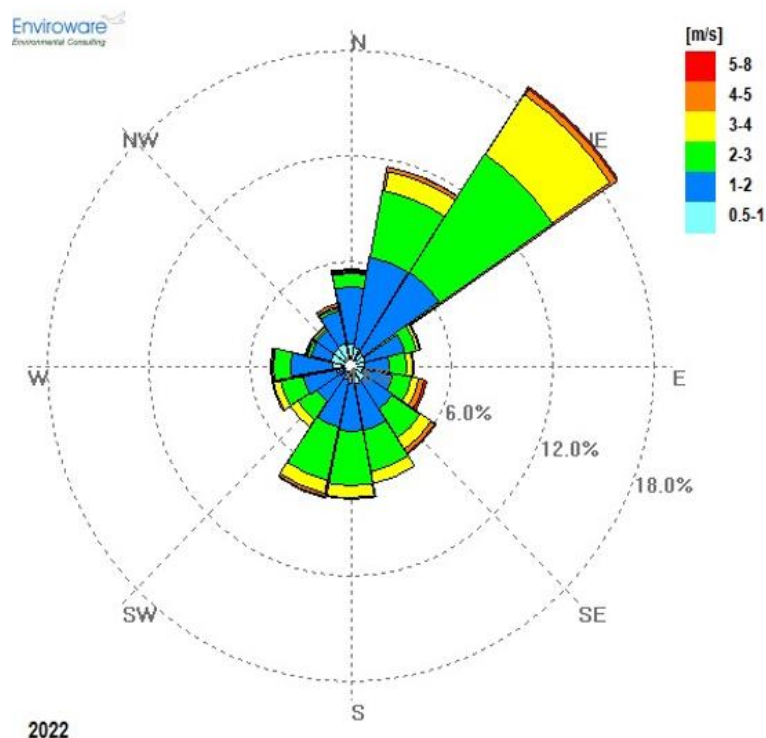


Figura 2 Rosa dei venti relative alle misurazioni della stazione di Bergamo v.Stezzano (2022)

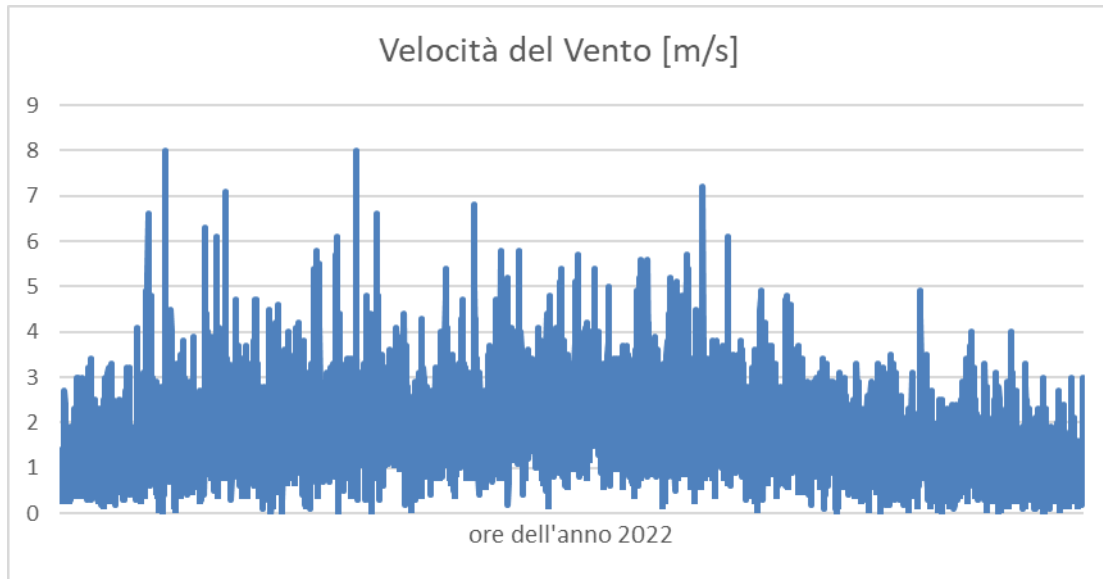


Figura 3 serie temporale della velocità del vento per la stazione di Bergamo v.Stezzano (2022).

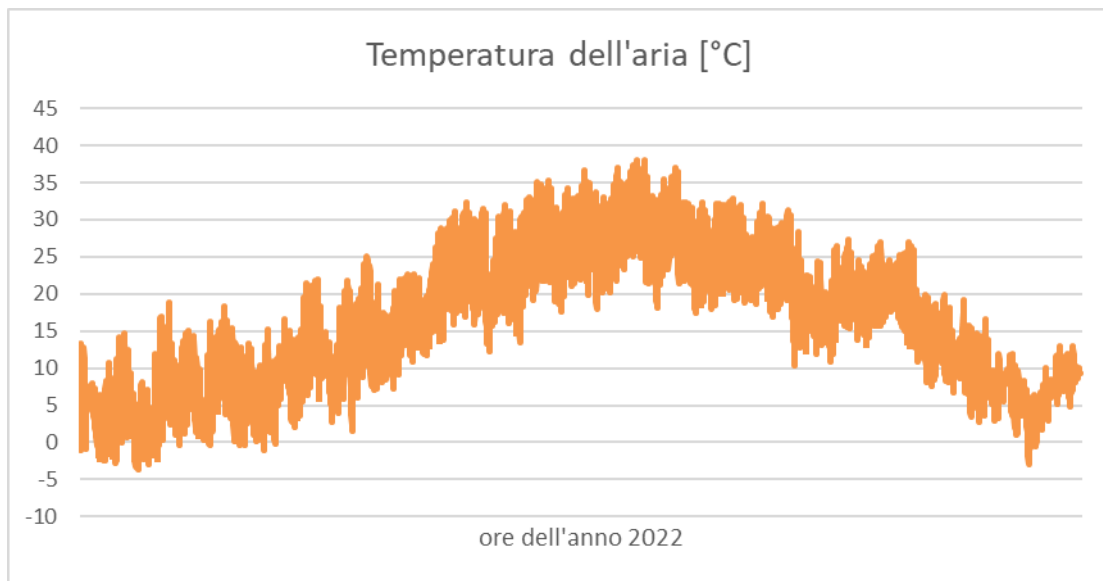


Figura 4 serie temporale della temperatura dell'aria per la stazione di Bergamo v.Stezzano (2022).

*"Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)"*  
*Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II*  
**STUDIO DIFFUSIONALE**

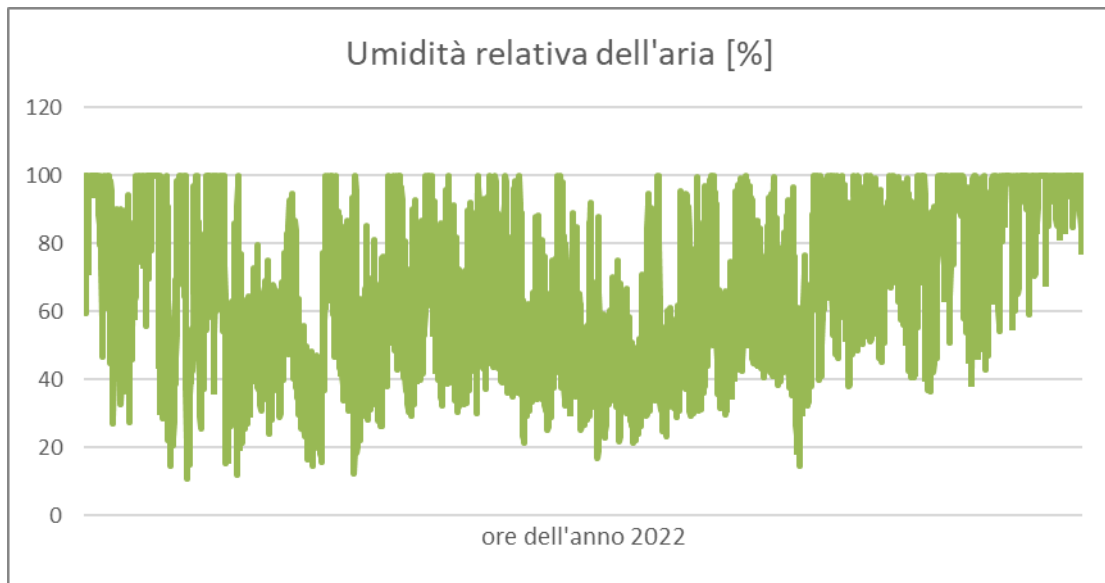


Figura 5 serie temporale della umidità dell'aria per la stazione di Bergamo v.Stezzano (2022).

## 4 CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

### 4.1 Inquadramento normativo e limiti di legge

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010;
- Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti";
- D. Lgs. 155/2010: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.

Il D. Lgs. 155/2010 recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Le tabelle seguenti riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 (esposizione acuta ed esposizione cronica).

"Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)"  
 Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II  
 STUDIO DIFFUSIONALE

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m <sup>3</sup>
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m <sup>3</sup>
<b>Monossido di carbonio (CO)</b>	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m <sup>3</sup>
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m <sup>3</sup>
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120µg/ m <sup>3</sup>
<b>Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/ m <sup>3</sup>
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m <sup>3</sup>
<b>Particolato Atmosferico (PM<sub>10</sub>)</b>	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m <sup>3</sup>
<b>Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m <sup>3</sup>
Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
<b>IPA - come Benzo(a)pirene</b>	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/ m <sup>3</sup>
<b>Metalli pesanti</b>			
<b>Arsenico</b>	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/ m <sup>3</sup>
<b>Cadmio</b>	Valore obiettivo	Media annua	5 ng/ m <sup>3</sup>
<b>Nichel</b>	Valore obiettivo	Media annua	20 ng/m <sup>3</sup>

Tabella 2 – Valori limite per l'esposizione acuta D. Lgs. 155/2010

#### 4.2 Stato della qualità dell'aria

Lo stato della qualità dell'aria è descritto tramite i dati misurati dalla rete regionale di ARPA Lombardia. In relazione alla localizzazione del sito sono state selezionate le stazioni classificate come URBANE FONDO e con il criterio di prossimità oltre che a misurare tutti i parametri allo studio. I dati si riferiscono all'anno solare 2021, ultimo disponibile.

QUALITA dell'ARIA Anno 2019		Bergamo Meucci	Dlgs 155/2010
Inquinante	Tipologia di Stazione	Urbana Fondo	Valore limite
NO2 [mg/m <sup>3</sup> ]	Annual mean	31	40
	Number of exceedance hourly LV	0	18
PM10 [mg/m <sup>3</sup> ]	Annual mean	24	40
	Number of exceedance daily LV	31	35
SO2 [mg/m <sup>3</sup> ]	Annual mean	2	n.a.
	Number of exceedance hourly LV	0	24
CO [mg/m <sup>3</sup> ]	Daily Maximum of 8 hour average	1.6	10

Tabella 3 descrizione dello stato della qualità dell'aria per il dominio di studio [ARPA Lombardia]

Lo stato della qualità dell'aria è significativo per il parametro PM10 per il quale la stazione di FONDO URBANO rilevano dati di media annuale di circa la metà del valore limite, mentre il numero di superamenti del valore limite di media giornaliera è di poco inferiore al limit. Per quanto riguarda il parametro NO2, i valori delle stazioni sono caratteristici della tipologia di stazione e solo quelle relative a centri urbani registrano valori paragonabili al valore limite di media annuale seppur inferiori di circa 10 microgrammi. Relativamente ai parametri SO2 e CO non si rilevano criticità per i valori registrati dalle stazioni di qualità dell'aria.

## 5 SCENARIO EMISSIVO

Le emissioni del DATACENTER sono esclusivamente riconducibili agli impianti di generazione di energia elettrica di emergenza installati presso il sito di Ponte San Pietro (Bergamo). Le configurazioni sono quelle descritte nella tabella seguente.

Datacenter	Numero di generatori di emergenza	Scenario 1	Scenario 2
Datacenter A	25	√	√
Datacenter B	20	√	√
Datacenter C	18	√	√
Datacenter D	34		√
Ausiliari, palazzina uffici e pompe acqua	4	√	√

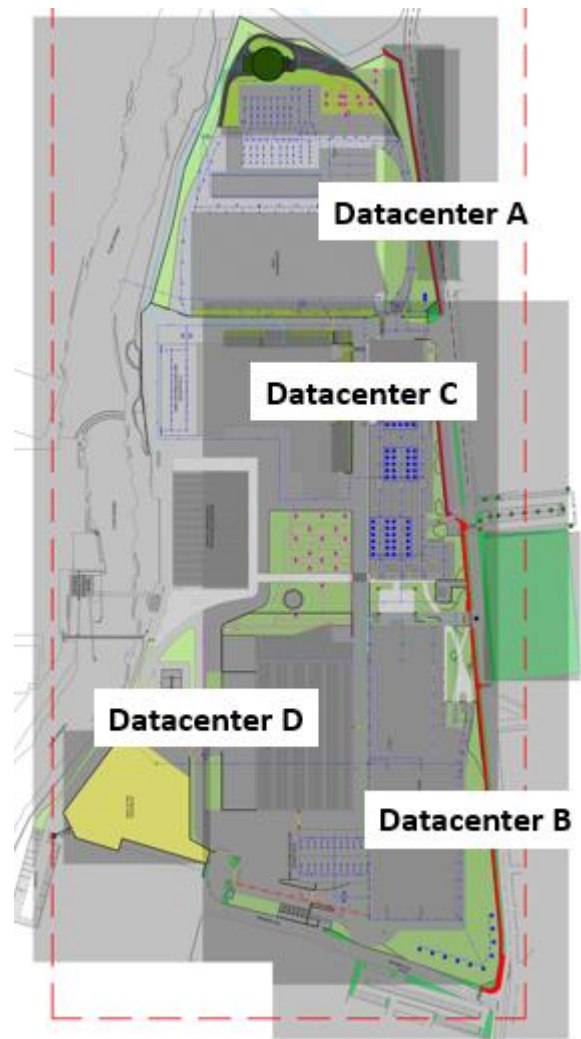


Figura 6 localizzazione dei punti di emissione (camini)

Di seguito si riepilogano le caratteristiche delle emissioni per le tipologie di generatori utilizzate per la configurazione del modello di dispersione degli inquinanti.

"Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)"  
 Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II  
 STUDIO DIFFUSIONALE

Par.	Parametri emissioni	Unità misura	Per tutte le emissioni
1	Temperatura dei fumi	°C	425
2	Diametro camino	m	0.27
3	Velocità di sbocco	m/s	45
4	Altezza del camino allo sbocco	m	5
5	Inquinanti oggetto delle simulazioni	mg/Nm3	NOx 3290 PM 50 CO 150 SO2 250

*Tabella 4 Caratteristiche delle emissioni*

Le emissioni dei motori di generazione elettrica di emergenza avvengono in due condizioni:

**TEST DI CORRETTA ACCENSIONE:**

Prova di accensione pari alla durata di 10 minuti al mese per ciascun GE.

**BLACK BUILDING TEST:**

Simulazione di black-out: otto ore di attivazione di tutti i GE in un singolo building (saranno prove separate per i diversi building).

**EMERGENZA:**

Black-out in contemporanea su tutti i building. I GE da attivare sono quelli dello scenario TEST blackout ma per tutti i building contemporaneamente.

In relazione agli scenari di funzionamento previsti, si deve considerare che in termini statistici l'ultimo blackout a livello nazionale che possa essere utilizzato come termine di riferimento per l'accadimento del caso di EMERGENZA sopra descritto è quello del 2003 del 28 settembre 2003. In quell'occasione l'evento è cominciato alle 3 del mattino ed è stato risolto in tempi variabili da NORD a SUD dell'Italia con tempi compresi tra 6 ore ad un massimo di 16 ore nel SUD Italia. In relazione a quanto sopra, per le simulazioni in scenario di emergenza è stato considerato, in via cautelativa, un tempo massimo di esercizio dei motori pari a dieci ore per il calcolo delle emissioni medie annuali.

Gli inquinanti presi in considerazione per le simulazioni sono quelli significativi per la qualità dell'aria locale, cioè biossido di azoto NO<sub>2</sub>, biossido di zolfo SO<sub>2</sub>, monossido di carbonio CO e polveri PM, anche in ragione del fatto che sono gli inquinanti che hanno valori limite di legge sulla media annuale.



## 6 CONFIGURAZIONE DEL CODICE

L'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM è stata sviluppata secondo quanto riportato di seguito nella tabella e predisponendo i necessari dati di ingresso per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2019. Nella seguente tabella sono descritti i parametri utilizzati per le simulazioni con i codici meteorologico CALMET, di dispersione degli inquinanti CALPUFF e di post processamento dei dati CALPOST.

<b>Input</b>	
Periodo	anno solare 2022
Dominio di calcolo meteorologico	griglia di calcolo di 41 celle per 41 celle di passo 0.5 km per una estensione del dominio di 20 km in direzione N-S e 20 km in direzione E-W.
Dominio di calcolo per la dispersione	Griglia di sampling di 56 celle per 56 celle di passo 125 metri per una estensione di 7 km in direzione N-S e 7 km in direzione E-W [fattore di nesting pari a 4].
Emissioni Gas e Polveri	Le emissioni sono state inserite come sorgenti puntuali (camini) secondo quanto descritto nel capitolo precedente e per i parametri richiesti nel punto Subgroup (13b) POINT SOURCE di CALPUFF.
Meteorologia	Il file SURFACE.DAT: come dati di superficie sono stati inseriti i dati meteo alla quota di 10 m s.l.s. registrati dalla stazione Bergamo. Il file UPAIR.DAT: i dati in quota sono stati utilizzati dati relativi a radiosondaggi resi disponibili dalla banca dati di un modello meteorologico previsionale fornito da WRF LAMMA Regione Toscana.
<b>Simulazioni</b>	
Meteorologia CALMET	Sono state effettuate simulazioni “short term” per la valutazione del campo di vento e determinazione dei parametri micrometeorologici su scala temporale oraria per il periodo di riferimento (anno 2022: 8760 ore).
Dispersione CALPUFF	Sono state effettuate simulazioni “short term” per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi su scala temporale oraria per il periodo di riferimento (anno 2022: 8760 ore). Le simulazioni sono state effettuate considerando l'effetto edificio. Le emissioni sono state inserite come costanti sull'arco delle 24 ore.
<b>Output</b>	
CALPOST	Sono stati elaborati i dati di concentrazioni di tutti gli inquinanti considerati per lo scenario emissivo per CALPUFF su di un set di punti griglia “recettori a griglia” tali da ottenere le mappe di isonconcentrazione sul dominio di indagine. I valori di concentrazione di tutti gli inquinanti sono stati calcolati, elaborandoli da quelli ottenuti dalle simulazioni, come media annuale valutata sull'evento di emergenza o di testing della durata in numero di ore pari a quelle definite nello scenario emissivo: 2 ora al mese per il TESTING e 10 ore continuative all'anno per l'EMERGENZA.  I valori di concentrazione di NO2 sono stati valutati pari a quelli di NOx stimati dal modello ed i valori di PM10 sono stati valutati pari a quelli di POLVERI.

Tabella 5 Configurazione CALPUFF MODEL SYSTEM

## 6.1 Effetto edificio

Per le simulazioni svolte è stata presa in considerazione la possibile interazione tra le emissioni degli effluenti dai camini e la presenza di edifici che potessero influenzare la dispersione in aria degli stessi. Infatti, il fenomeno indicato come building downwash è da ritenersi rilevante se la distanza tra il camino e l'edificio risulta inferiore a cinque volte il minore tra i valori o della larghezza dell'edificio o della sua altezza. Pertanto, si è valutato di dover tenere di conto anche di questo nelle simulazioni svolte con CALPUFF. Gli edifici indicati di seguito sono stati inseriti nel codice con una altezza sul piano di campagna pari a 8 metri. La geometria degli edifici è stata inserita nel software BPIP di US-EPA per calcolare i parametri necessari alla configurazione del codice di calcolo CALPUFF.

## 7 RISULTATI

Definita la griglia di calcolo e localizzati i punti recettori puntuali, è possibile rappresentare i dati di concentrazione degli inquinanti, stimati dal modello CALPUFF tramite mappe di isoconcentrazione e tabelle di concentrazioni valutate secondo gli indici statistici di qualità dell'aria.

### 7.1 Recettori

Si presentano le tabelle che fanno riferimento agli scenari emissivi simulati rappresentativi dell'anno solare simulato il 2022 relativamente al parametro di media annuale per tutti gli inquinanti simulati.

"Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)"

Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II

STUDIO DIFFUSIONALE

TEST DI CORRETTA ACCENSIONE	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D
	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min
ID	NOx media annuale TESTING	NOx media annuale TESTING	PM media annuale TESTING	PM media annuale TESTING	CO media annuale TESTING	CO media annuale TESTING	SO2 media annuale TESTING	SO2 media annuale TESTING
R1	0.196	0.261	0.003	0.004	0.009	0.012	0.015	0.020
R2	0.167	0.222	0.003	0.003	0.008	0.010	0.013	0.017
R3	0.101	0.135	0.002	0.002	0.005	0.006	0.008	0.010
R4	0.077	0.102	0.001	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008
R5	0.303	0.404	0.005	0.006	0.014	0.018	0.023	0.031
R6	0.228	0.304	0.003	0.005	0.010	0.014	0.017	0.023
ZSC	0.025	0.034	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003
Valore limite QA	40	40	40	40	10000	10000	125	125

Tabella 6 Valori di concentrazione per lo scenario di TEST - configurazione attuale e futura.

BLACK BUILDING TEST	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D
	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min
ID	NOx media annuale TEST-blackout	NOx media annuale TEST-blackout	PM media annuale TEST- blackout	PM media annuale TEST- blackout	CO media annuale TEST- blackout	CO media annuale TEST- blackout	SO2 media annuale TEST- blackout	SO2 media annuale TEST- blackout
R1	0.1058	0.1524	0.0016	0.0023	0.0048	0.0069	0.0080	0.0116
R2	0.0700	0.1216	0.0011	0.0018	0.0032	0.0055	0.0053	0.0092
R3	0.0302	0.0526	0.0005	0.0008	0.0014	0.0024	0.0023	0.0040
R4	0.0261	0.0373	0.0004	0.0006	0.0012	0.0017	0.0020	0.0028
R5	0.1139	0.1550	0.0017	0.0024	0.0052	0.0071	0.0087	0.0118
R6	0.1339	0.1742	0.0020	0.0026	0.0061	0.0079	0.0102	0.0132
ZSC	0.0235	0.0332	0.0004	0.0005	0.0011	0.0015	0.0018	0.0025

"Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)"

Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II

## STUDIO DIFFUSIONALE

Valore limite QA	40	40	40	40	10000	10000	125	125
------------------	----	----	----	----	-------	-------	-----	-----

Tabella 7 Valori di concentrazione per lo scenario di TEST blackout - configurazione attuale e futura.

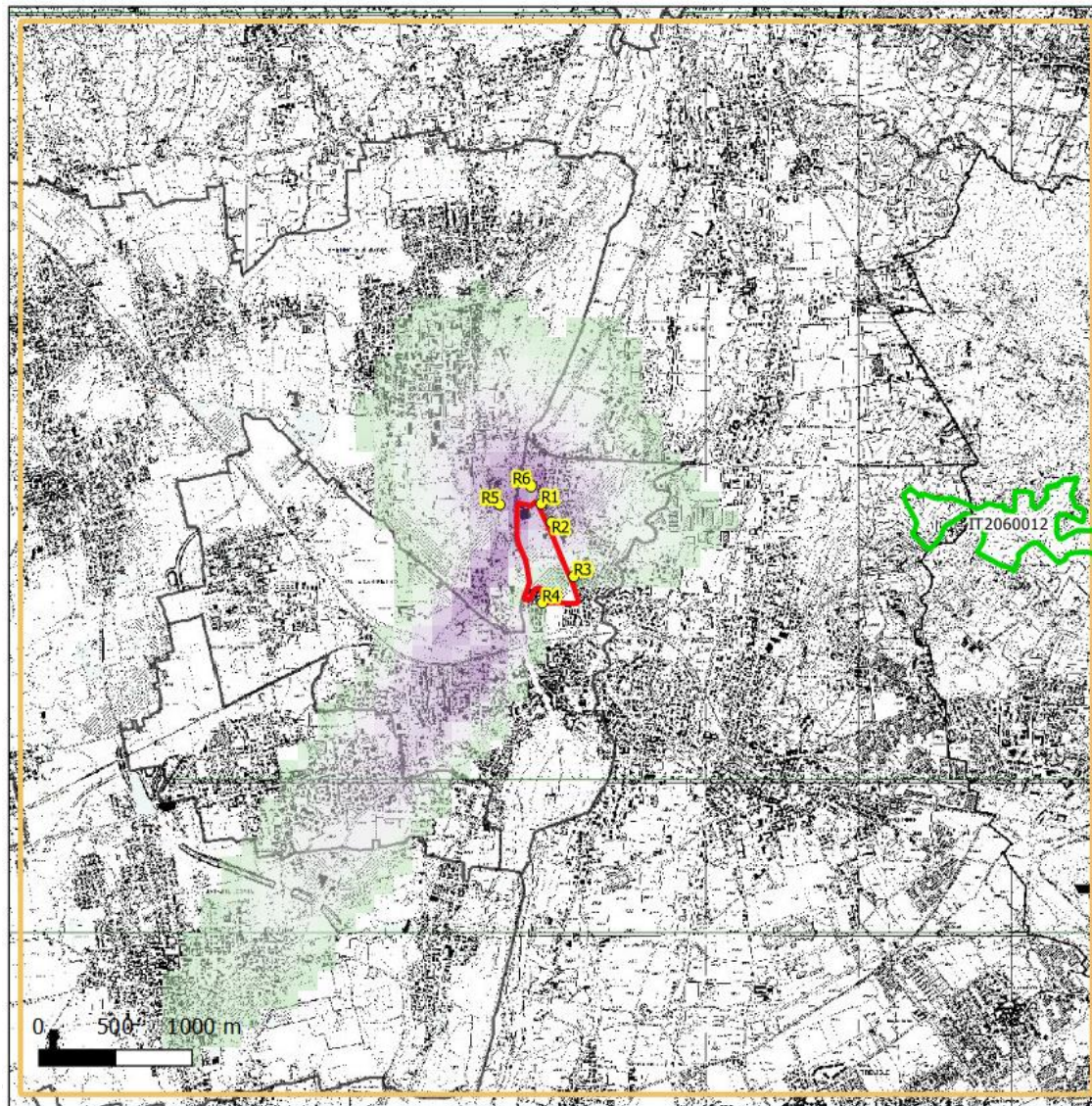
EMERGENZA	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D	Scenario 1: A+B+C	Scenario 2: A+B+C+D
	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min
ID	NOx media annuale EMERGENZA	NOx media annuale EMERGENZA	PM media annuale EMERGENZA	PM media annuale EMERGENZA	CO media annuale EMERGENZA	CO media annuale EMERGENZA	SO2 media annuale EMERGENZA	SO2 media annuale EMERGENZA
R1	0.1058	0.1524	0.0016	0.0023	0.0048	0.0069	0.0080	0.0116
R2	0.0700	0.1216	0.0011	0.0018	0.0032	0.0055	0.0053	0.0092
R3	0.0302	0.0526	0.0005	0.0008	0.0014	0.0024	0.0023	0.0040
R4	0.0261	0.0373	0.0004	0.0006	0.0012	0.0017	0.0020	0.0028
R5	0.1139	0.1550	0.0017	0.0024	0.0052	0.0071	0.0087	0.0118
R6	0.1339	0.1742	0.0020	0.0026	0.0061	0.0079	0.0102	0.0132
ZSC	0.0235	0.0332	0.0004	0.0005	0.0011	0.0015	0.0018	0.0025
Valore limite QA	40	40	40	40	10000	10000	125	125

Tabella 8 Valori di concentrazione per lo scenario di EMERGENZA - configurazione attuale e futura.

## 7.2 Mappe di isoconcentrazione

Si presentano le mappe che fanno riferimento alle condizioni emissive simulate (BLACK BUILDING TEST ed EMERGENZA) nello scenario 2 (datacenter A+B+C+D) rappresentativi dell’anno solare simulato il 2022 per il parametro più significativo per la qualità dell’aria concentrazione media annuale di NO<sub>2</sub>.

“Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)”  
Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II  
STUDIO DIFFUSIONALE



Legenda

- dominio calcolo
- Datacenter ARUBA
- Aree Protette Rete Natura 2000

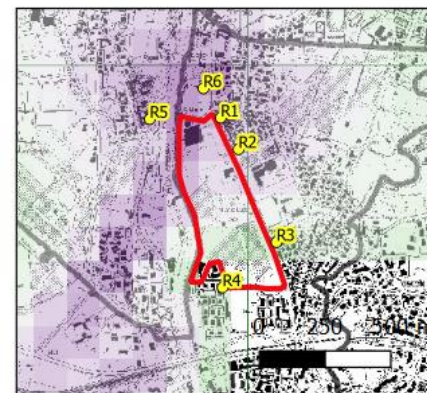
NOx media annuale [ug/m3]

- 0.050
- 0.070
- 0.100
- 0.125
- 0.150
- 0.174

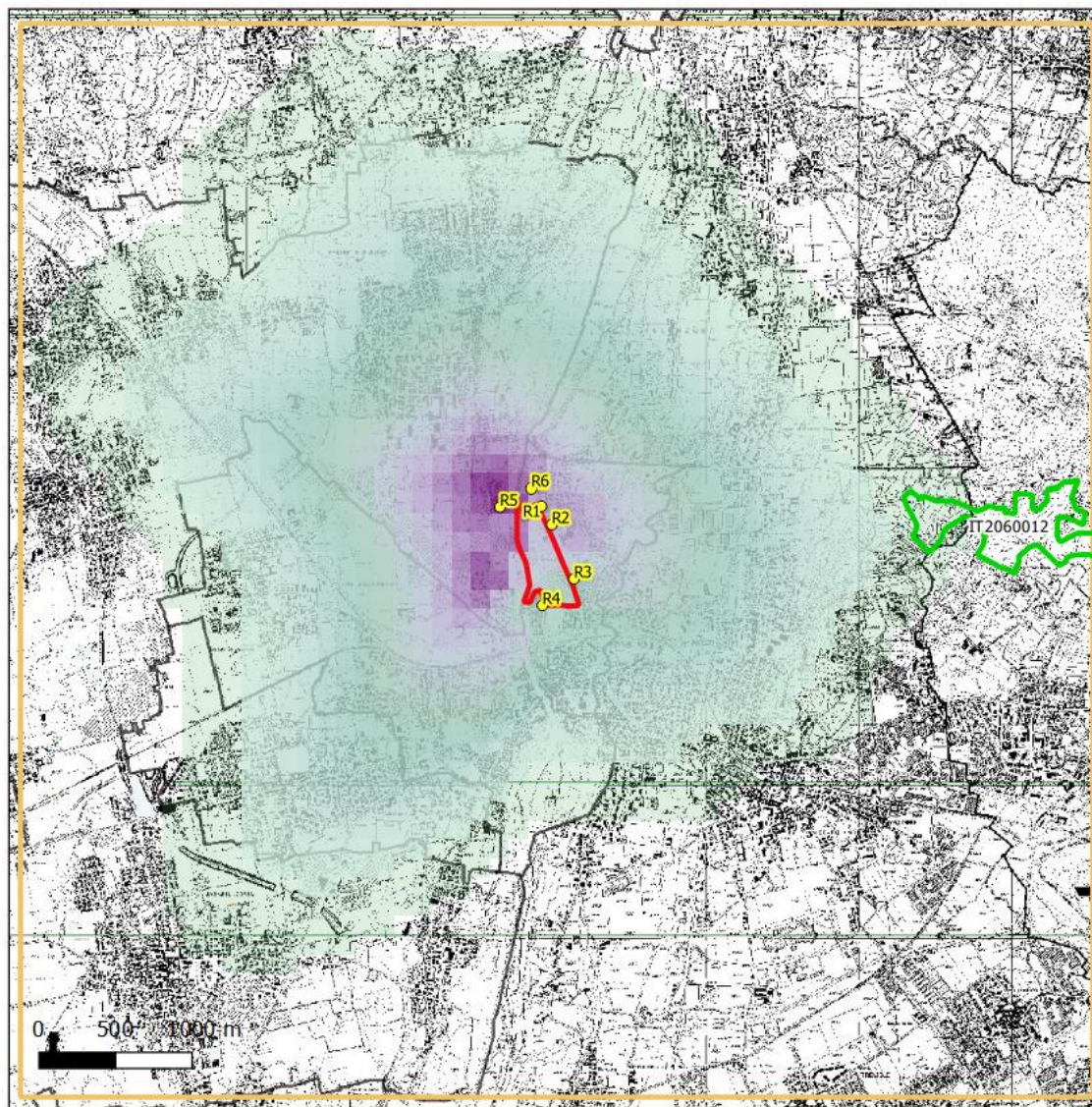
SCENARIO di TEST  
blackout

Scenario Futuro  
A+B+C+D

ZSC IT2060012  
Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza



“Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)”  
 Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II  
 STUDIO DIFFUSIONALE



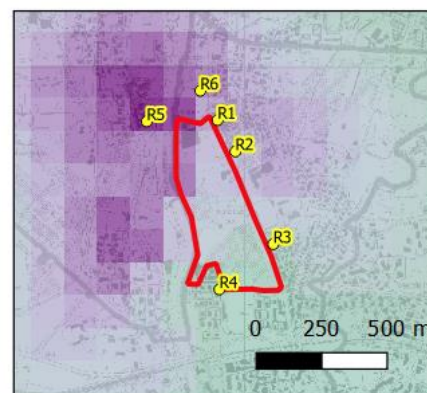
Legenda

- dominio calcolo
  - Datacenter ARUBA
  - Aree Protette Rete Natura 2000
- NOx media annuale [ug/m<sup>3</sup>]
- 0.0597
  - 0.117
  - 0.175
  - 0.232
  - 0.29
  - 0.347
  - 0.404

SCENARIO di TESTING

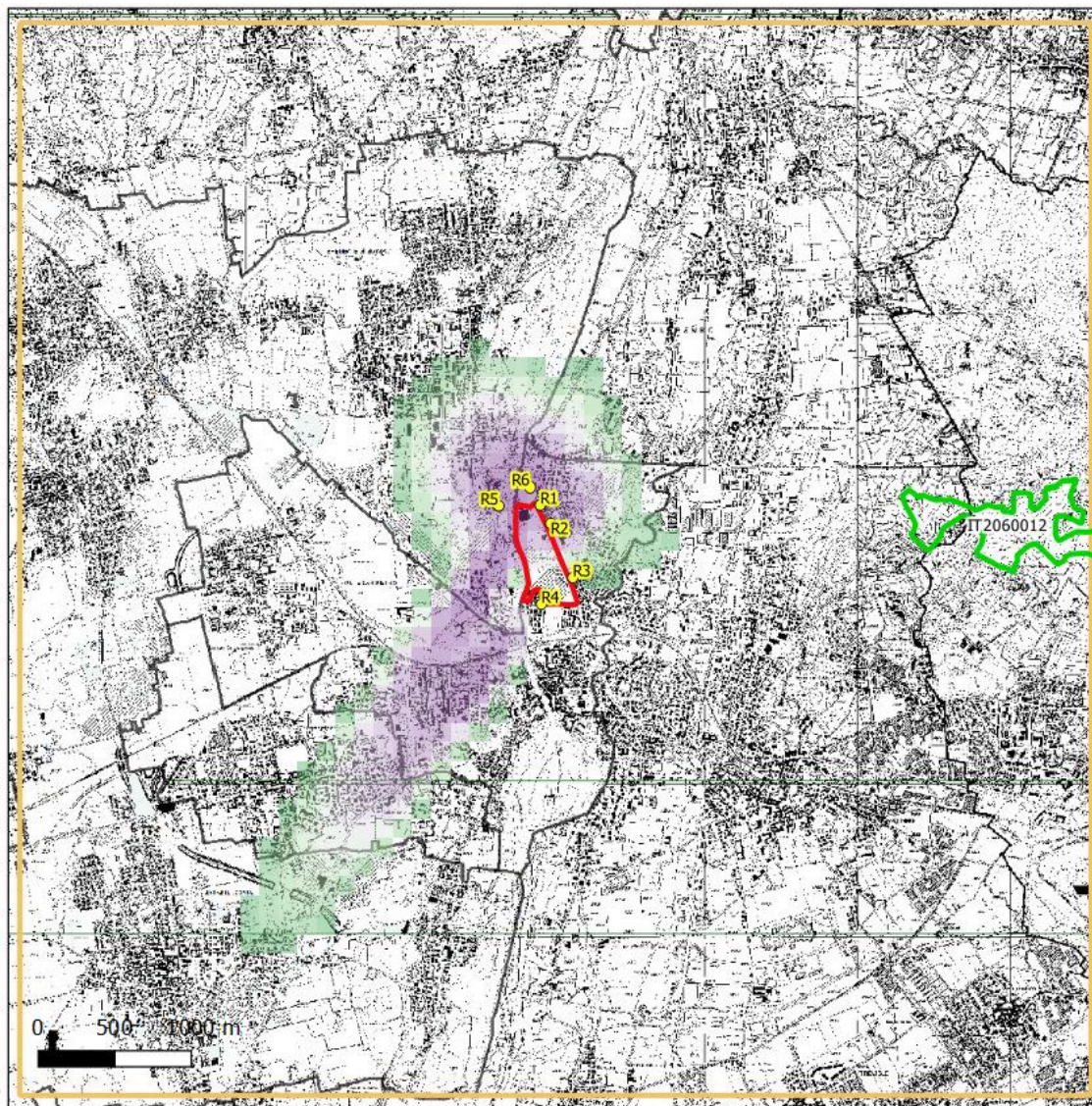
Scenario Futuro  
 A+B+C+D

ZSC IT2060012  
 Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza





“Polo Tecnologico Aruba S.P.A. - Area Ex Legler, Ponte San Pietro (BG)”  
 Studio di Impatto Ambientale Art.23 D. Lgs.152/06 - punto 2 Allegato II  
 STUDIO DIFFUSIONALE



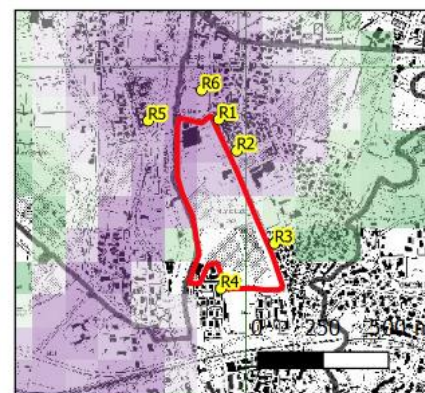
Legenda

- dominio calcolo
  - Datacenter ARUBA
  - Aree Protette Rete Natura 2000
- NOx media annuale [ug/m3]
- 0.050
  - 0.070
  - 0.100
  - 0.125
  - 0.150
  - 0.174

SCENARIO di EMERGENZA

Scenario Futuro  
 A+B+C+D

ZSC IT2060012  
 Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza



## 8 CONCLUSIONI

Come evidente dai risultati mostrati sia in forma di mappe di concentrazione che tabellare le emissioni dei generatori nelle condizioni di TEST e nella eventuale condizione di EMERGENZA **sia per lo scenario 1 (datacenter A+B+C) che per lo scenario 2 (datacenter A+B+C+D) determinano una situazione relativa agli impatti sulla qualità dell'aria conforme ai limiti di legge vigenti.**

Le considerazioni ed i risultati sono stati elaborati a favore di sicurezza considerando i valori di NOx stimanti dal modello pari a NO2 ed i valori di polveri totali emesse pari a PM10.

Valutando lo scenario futuro in aggravio rispetto allo stato attuale della qualità dell'aria, nell'eventualità che si possa determinare l'esigenza dell'entrata in funzione dei gruppi di potenza installati, si è stimato quindi che i valori di media annuale per i parametri allo studio (NO2, PM10, CO ed SO2) possano essere incrementati. Per la definizione dello scenario futuro della qualità dell'aria si fa riferimento ai valori misurati dalla centralina di Bergamo che registra un valore di media annuale pari a 31 mg/m3 per NO2 biossido di azoto, un valore di 24 mg/m3 per le PM10 polveri fini, un valore di 2 mg/m3 per SO2 biossido di zolfo ed un valore di 1.6 mg/m3 per il CO monossido di carbonio.

Le simulazioni hanno dimostrato con lo scenario di massimo impatto è quello di EMERGENZA. Tale scenario determinerebbe, per il recettore con valori di massimo, dei valori di concentrazione pari a 31,41 mg/m3 per NO2, un valore di 24,006 mg/m3 per le PM10, un valore di 2,003 mg/m3 per le SO2 ed un valore di 1,6 mg/m3 per il CO. Gli incrementi sono da considerarsi poco significativi per lo stato della qualità dell'aria nel dominio di calcolo.

Si ribadisce che per le particolari caratteristiche delle emissioni oggetto della presente relazione, emissioni esclusivamente attive in fase di emergenza ed in fase di testing, la verifica dei valori limite di qualità dell'aria è stata sviluppata esclusivamente sul valore di media annuale per i due parametri ritenuti significativi per la qualità dell'aria locale, gli ossidi di azoto NO2 e le polveri fini PM10. Infatti, come detto in precedenza, le due situazioni prevedibili riducono la massima operatività delle emissioni a pochi minuti di accensione di ogni singolo motore in fase di testing e ad un massimo di 10 ore per lo scenario di emergenza al massimo carico per tutti i generatori funzionanti contemporaneamente.