

Controdeduzioni relative alle valutazioni espresse nel “Procedimento di Riesame (con valenza di rinnovo) dell'A.IA. D.D. n. 2044 del 2109.2012, ai sensi dell'art. 29-octies, comma 6, del D.lgs. n. 152/2006.- Impianto per la seconda fusione di alluminio, sito nel Comune di Muro Leccese, 10c, S. S. 275 Maglie—Leuca, della società RUGGERI SERVICE S.P.A. Integrazioni Rif. Pratica CRA\_AA\_48/2023” e successive “Valutazioni sul parere ARPA Puglia - CRA del 18/07/2023” redatte dalla Società C.R. Chimica S.r.l. del  
19/07/2023

## Sommario

Controdeduzioni relative alle valutazioni espresse nel “Procedimento di Riesame (con valenza di rinnovo) dell'A.IA. D.D. n. 2044 del 2109.2012, ai sensi dell'art. 29-octies, comma 6, del D.lgs. n. 152/2006.- Impianto per la seconda fusione di alluminio, sito nel Comune di Muro Leccese, 10c, S. S. 275 Maglie—Leuca, della società RUGGERI SERVICE S.P.A. Integrazioni Rif. Pratica CRA_AA_48/2023” e successive “Valutazioni sul parere ARPA Puglia - CRA del 18/07/2023” redatte dalla Società C.R. Chimica S.r.l. del 19/07/2023 .....	1
Introduzione .....	3
Osservazioni e controdeduzioni .....	3
Conclusioni .....	9
Riferimenti tecnici e normativi .....	12
APPENDICI .....	13
Stima dell'altezza efficace del rilascio .....	14
Stima del massimo delle concentrazioni al suolo .....	17
Applicazione del modello SCREEN-View .....	19

## Introduzione

Il presente documento riporta le controdeduzioni relative alle osservazioni presenti nel: “Procedimento di Riesame (con valenza di rinnovo) dell'A.IA. D.D. n. 2044 del 2109.2012, ai sensi dell'art. 29-octies, comma 6, del D.lgs. n. 152/2006.- Impianto per la seconda fusione di alluminio, sito nel Comune di Muro Leccese, 10c, S. S. 275 Maglie—Leuca, della società RUGGERI SERVICE S.P.A. Integrazioni Rif. Pratica CRA\_AA\_48/2023”, al punto: “Studio di dispersione in atmosfera degli inquinanti derivanti dall’impianto”. Le osservazioni qui riportate tengono anche conto di quanto riportato nel documento: “Valutazioni sul parere ARPA Puglia - CRA del 18/07/2023” redatte dalla Società C.R. Chimica S.r.l. del 19/07/2023.

In appendice vengo riportati, nel dettaglio, i calcoli condotti a supporto delle affermazioni tecniche citate nel seguito.

## Osservazioni e controdeduzioni

La principale osservazione dell’ARPA, per quanto di pertinenza del presente documento, è riportata al punto:

*“[...] Nel nuovo studio modellistico il Gestore conferma, quali portate di progetto da assegnare ai camini E2, E3, E4 ed E5 e le portate volumetriche considerate nello studio precedente. Per il camino E1 (forno fusorio) il Gestore assume invece nella nuova simulazione un valore massimo della portata nominale normalizzata pari a 180000 Nm<sup>3</sup>/ora. Tale valore risulta quindi superiore al valore, pari a 85000 Nm<sup>3</sup>/ora, considerato nella precedente valutazione modellistica, determinando di conseguenza un incremento del flusso di massa, prodotto da questa sorgente, di un fattore pari a 1,8. Tale scenario emissivo, che per il seguito verrà denominato scenario AIA, è quindi caratterizzato, per tutti gli inquinanti, da un flusso di massa complessivamente maggiore rispetto a quello considerato nello studio precedente.*

*Tenuto conto che nella nuova simulazione è stato solo modificato il flusso di massa (le parametrizzazioni, l'input meteorologico utilizzato, la configurazione delle griglie e le*

*caratteristiche termodinamiche delle sorgenti emissive convogliate trattate sono rimaste immutate rispetto allo studio precedente), ci si aspetterebbe, quindi, che tutte le mappe di impatto, espresse in termini di concentrazione e/o deposizione al suolo, mostrassero, per tutti gli inquinanti modellati ed i relativi indicatori statistici elaborati, valori superiori rispetto a quelli modellizzati nello studio precedente.*

*Le mappe mostrate dal Gestore per i macroinquinanti PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, relativamente allo scenario emissivo AIA, invece, non evidenziano l'atteso incremento delle concentrazioni al suolo, ad esclusione della mappa della media annuale per NO<sub>2</sub> che mostra la stessa concentrazione massima rispetto allo studio precedente e alle mappe del 99.8 percentile per NO<sub>2</sub> e del 99.2 percentile per SO<sub>2</sub> che mostrano, rispettivamente, una concentrazione massima leggermente superiore nel 1° caso e quasi doppia nel secondo caso.*

*Anche i dati della concentrazione media annuale modellata per il solo impianto ed estratta dal Gestore in corrispondenza di alcuni recettori selezionati, mostrati nella tabella denominata Tab,1 a pag. 20, indicano valori inferiori a quelli dello studio precedente (anche di 1-2 ordini di grandezza per alcuni metalli come ad esempio As, Cd, Ni e Pb) [...]"*

A questo riguardo è assolutamente corretto quanto riportato dal Dottor Vincenzo Cagnazzo nelle sue valutazioni datate 19/07/2023. I tecnici dell'ARPA riportano conclusioni assolutamente errate e prive di ogni fondamento tecnico/scientifico quando affermano che: *"[...] Tenuto conto che nella nuova simulazione è stato solo modificato il flusso di massa (le parametrizzazioni, l'input meteorologico utilizzato, la configurazione delle griglie e le caratteristiche termodinamiche delle sorgenti emissive convogliate trattate sono rimaste immutate rispetto allo studio precedente), ci si aspetterebbe, quindi, che tutte le mappe di impatto, espresse in termini di concentrazione e/o deposizione al suolo, mostrassero, per tutti gli inquinanti modellati ed i relativi indicatori statistici elaborati, valori superiori rispetto a quelli modellizzati nello studio precedente [...]"*

Infatti, come giustamente rilevato nella Relazione C.R. Chimica del 19/07/2023, la legge di conservazione della massa fa sì che un incremento del flusso volumetrico del camino E1 da 85000

Nm<sup>3</sup>/h a 180000 Nm<sup>3</sup>/h, mantenendo invariati tutti gli altri parametri fisico/geometrici delle sorgenti (e, in particolar modo, la sezione del camino emissivo), comporti sì, un incremento linearmente proporzionale della portata in massa degli inquinanti emessi (a parità di concentrazione di inquinanti nei fumi) ma anche un incremento, anch'esso direttamente proporzionale alla portata volumetrica dell'emissione, della velocità di uscita dei fumi stessi (di un fattore pari, quindi, a **180/85= 2.12**). Cosa che, ne caso in esame, fa passare la velocità d'uscita dei fumi dalla bocca E1 da **5.19 m/s**, nello scenario precedente, a **11 m/s**, nello scenario AIA. E tale incremento della velocità di uscita dei fumi dalla bocca del camini E1 comporta, a sua volta, una maggiore "altezza efficace del rilascio". Vale a dire, l'altezza alla quale l'emissione convogliata da un camino, inizialmente molto più calda e veloce dell'atmosfera circostante, raggiunge il quasi l'equilibrio termodinamico con l'aria circostante, sì che il trasporto e la dispersione degli inquinanti siano, da quel punto in poi, indotti dal vento e dalla turbolenza atmosferica (e descrivibili, quindi, attraverso una modellazione di tipo gaussiano, "a puff", lagrangiana ecc.).

In appendice, vengono riportati, a titolo esemplificativo, i calcoli che stimano, nelle due configurazioni considerate, (scenario precedente ed AIA) sia l'altezza efficace del rilascio, sia il massimo delle concentrazioni al suolo dovute alle emissioni di Polveri Totali dal camino E1, secondo le procedure indicate dall'Environmental Protection Agency (EPA) Statunitense.

Vengono, altresì, riportati, anche i valori stimati, sempre per le Polveri Totali emesse dal camino E1, a seguito dell'applicazione del modello di screening "EPA SCREEN-View" (<https://www.weblakes.com/software/freeware/screen-view/>), che permette di valutare, attraverso un algoritmo gaussiano, il massimo delle concentrazioni, in funzione della distanza sotto-vento dalla emissioni, prodotte da singole sorgenti nel così detto "worst meteorological case" ("caso meteorologico peggiore") [1-4].

Come si può osservare, i calcoli eseguiti secondo le procedure EPA statunitensi, evidenziano come le altezze efficaci delle emissioni dal camino E1 passino da 29.440 m nello scenario precedente a

41.422 m nello scenario AIA. Incremento in altezza, pari al 140.7%, che, di fatto, annulla gli effetti dell'incremento nella portata in massa delle emissioni nei due scenari considerati. I calcoli, infatti, permettono di stimare concentrazioni massime al suolo di circa  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in entrambe le situazioni, in punti posti a qualche centinaio di metri di distanza sottovento alle sorgenti.

Anche l'applicazione del modello EPA Screen-View, avvalora le considerazioni fatte relativamente alle due diverse configurazioni emissive, quella dello scenario precedente e quella dello scenario AIA. Nel primo caso, il massimo assoluto delle concentrazioni al suolo, nel caso meteorologico peggiore, per le polveri totali emesse dal camino E1, è di  $5.074 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a 281 m sottovento alla sorgente, mentre, nello scenario AIA, il massimo stimato risulta essere solo di poco superiore:  $5.853 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a 345 m sottovento alla sorgente. In entrambi gli scenari, i massimi assoluti delle concentrazioni si verificano in classe di stabilità C, con una velocità del vento a 10 m d'altezza molto simile: di 8 m/s nello scenario precedente e di 10 m/s nello scenario AIA.

Le altezze efficaci della dispersione turbolenta degli inquinanti in atmosfera, nelle condizioni meteo che determinano i massimi assoluti di concentrazioni al suolo nel "worst meteorological case" risultano essere, rispettivamente, circa **28 m** nello scenario precedente e circa **33 m** nello scenario AIA, a riprova di quanto detto in precedenza sugli effetti combinati complessivi, sulle concentrazioni al suolo, indotti dal mero raddoppio della portata volumetrica.

Inoltre, si deve anche considerare, nello scenario emissivo complessivo, che, pur essendo l'emissione E1 quella prevalente, per portata volumetrica ed in massa per tutti gli inquinanti considerati, tuttavia, anche le altre emissioni E2-E5 dello stabilimento concorrono alla determinazione del profilo del campo di concentrazione totale degli inquinanti nelle aree di interesse. Emissioni, le E2-E5, che non mutano dallo scenario precedente a quello AIA e che concorrono, quindi, a ridurre ulteriormente le differenze fra le concentrazioni previste nella due configurazioni analizzate.

Quanto fin qui riportato risponde, quindi, alle osservazioni dell'ARPA Puglia fino ai punti:

“ [...]

a) per tutte le serie temporali delle concentrazioni modellate orarie estratte per l'intero anno di simulazione nei punti di massima ricaduta, esterni all'impianto, fornite dal Gestore per gli inquinanti NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> in formato elettronico in riscontro alla richiesta della scrivente formulata nel corso del Tavolo Tecnico, si evidenzia che gli indicatori statistici calcolati dalla scrivente, a riprova dei valori mostrati sulle mappe, restituiscono valori inferiori rispetto ai valori dei massimi riportati in legenda. Ciò porta a ritenere che le serie di dati, su cui viene condotta la valutazione di conformità in aria ambiente, siano state estratte presumibilmente in punti diversi dalle ubicazioni dei massimi di ricaduta [...]"

e

“[...]

c) permangono, come ribadita anche nei precedenti pareri, refusi e ambiguità anche nelle tabelle per il PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, predisposte dal Gestore al fine di valutare la conformità dell'impatto dell'impianto rispetto ai valori limiti annuali prescritti in aria ambiente. Relativamente alle concentrazioni modellate per il solo impianto la descrizione del tipo di indicatore è ambigua ed il relativo valore non è rispondente al valore massimo indicato sulle corrispondenti mappe modellate [...]"

Riguardo, poi, a quanto riportato nei punti immediatamente precedenti, si deve osservare, banalmente, come i valori riportati sulle mappe, in termini di curve di iso-concentrazione, si riferiscono a valori mediati su periodi temporali più o meno lunghi, mentre i valori massimi indicati nella relazione: “Studio di dispersione in atmosfera degli inquinanti derivanti dall'impianto di fusione di Alluminio di proprietà della Ruggeri Service S.p.A., sita in Muro Leccese (Le), S.S. 275 Maglie — Leuca km 2,9. (Revisione 6)” del 20/06/2023, si riferiscono ai valori stimati massimi su base oraria, per l'anno di simulazione, **naturalmente e come facilmente comprensibile, molto maggiori dei valori mediati su diversi, e più lunghi, lassi temporali.**

A questo proposito, a puro titolo esemplificativo, si riporta, testualmente, quanto presente nelle già citate procedure EPA nel caso si debbano stimare le concentrazioni massime su periodi diversi da un'ora [4].

To obtain the estimated maximum concentration for a 3-, 8-, 24-hour or annual averaging time, multiply the 1-hour maximum ( $\chi_1$ ) by the indicated factor:

<u>Averaging Time</u>	<u>Multiplying Factor</u>
3 hours	0.9 ( $\pm 0.1$ )
8 hours	0.7 ( $\pm 0.2$ )
24 hours	0.4 ( $\pm 0.2$ )
Annual	0.08 ( $\pm 0.02$ )

The numbers in parentheses are recommended limits to which one may diverge from the multiplying factors representing the general case. For example, if aerodynamic downwash or terrain is a problem at the facility, or if the emission height is very low, it may be necessary to increase the factors (within the limits specified in parentheses). On the other hand, if the stack is relatively tall and there are no terrain or downwash problems, it may be appropriate to decrease the factors. Agreement should be reached with the Regional Office prior to modifying the factors.

The multiplying factors listed above are based upon general experience with elevated point sources. The factors are only intended as a rough guide for estimating maximum concentrations for averaging times greater than one hour. A degree of conservatism is incorporated in the factors to provide reasonable assurance that maximum concentrations for 3-, 8-, 24-hour and annual values will not be underestimated.



Per contro, il sottoscritto non è in grado, sulla base delle informazioni in possesso al momento, di formulare alcun giudizio relativamente al punto b) delle osservazioni ARPA:

*“[...]”*

*b) per il PM10 la valutazione di conformità è parziale non essendo stato valutato il numero complessivo dei superamenti del valore limite giornaliero (non è stata fornita la mappa del 90.4 percentile e non è stata seguita la metodologia descritta dalla scrivente nei pareri precedenti) [...]”.*

Riguardo, invece, al punto successivo del documento ARPA Puglia:

*“[...] Negli allegati forniti non risultano inoltre disponibili le mappe di deposizione dei microinquinanti simulati rispetto allo scenario AIA, richieste nel corso del Tavolo Tecnico ritenute utili ai fini della definizione di una possibile prescrizione di monitoraggio a carico del Gestore nell’ambito del PMC [...]”*

Io scrivente deve confermare che, al momento, nei documenti di cui è in possesso, non vengono evidenziati né i parametri utilizzati per la modellazione della deposizione di inquinanti al suolo, né, tantomeno, i risultati di questo tipo di simulazione. Così come si rileva non vi sia traccia dei dettagli e delle modalità con le quali è stato considerato il “building down-wash” nelle simulazioni condotte.

## Conclusioni

Il presente documento riporta le controdeduzioni alle osservazioni dell’ARPA Puglia presenti nel “Procedimento di Riesame (con valenza di rinnovo) dell’A.IA. D.D. n. 2044 del 2109.2012, ai sensi dell’art. 29-octies, comma 6, del D.lgs. n. 152/2006.- Impianto per la seconda fusione di alluminio, sito nel Comune di Muro Leccese, 10c, S. S. 275 Maglie—Leuca, della società RUGGERI SERVICE S.P.A. Integrazioni Rif. Pratica CRA\_AA\_48/2023”, al punto: “Studio di dispersione in atmosfera degli inquinanti derivanti dall’impianto”. Ovviamente, nel presente documento, ci si riferisce anche a quanto riportato nei documenti: “Studio di dispersione in atmosfera degli inquinanti

derivanti dall'impianto di fusione di Alluminio di proprietà della Ruggeri Service S.p.A., sita in Muro Leccese (Le), S.S. 275 Maglie - Leuca km 2,9. (Revisione 6)", del 20/06/2023, nonché in: "Valutazioni sul parere ARPA Puglia - CRA del 18/07/2023" redatte dalla Società C.R. Chimica S.r.l., del 19/07/2023.

Si è dimostrato, anche con riferimenti a procedure e SW riconosciuti a livello internazionale, come siano assolutamente prive di ogni fondamento le osservazioni relative ai effetti del raddoppio delle portata in massa dell'emissione convogliata E1, nonché le ovvie differenze fra valori massimi orari di concentrazione ed i massimi di valori mediati su base annuale e riferiti periodi più o meno lunghi di tempo (quali quelli riportati nelle curve di iso-concentrazione).

Si deve, tuttavia, sottolineare come lo "Studio di dispersione in atmosfera degli inquinanti derivanti dall'impianto di fusione di Alluminio di proprietà della Ruggeri Service S.p.A., sita in Muro Leccese (Le), S.S. 275 Maglie - Leuca km 2,9. (Revisione 6)", redatto il 20/06/2023, presenti alcuni punti che meritano di essere ulteriormente approfonditi.

In particolare, relativamente al fenomeno del "Building Downwash", citato nello studio, mancano completamente planimetrie e visioni prospettiche dell'impianto. Informazioni, queste, che permetterebbero di valutare gli edifici coinvolti in tale fenomeno. Non è presente, inoltre, alcuna descrizione delle modalità con le quali si sia tenuto conto delle sezioni efficaci degli edifici, in funzione delle diverse direzioni di provenienza del vento, né, tantomeno, dell'algoritmo usato per modellare tale fenomeno.

In riferimento alla "Deposizione secca", che nel documento del 20 giugno u.s. risulta essere stata considerata, anche per la sua importanza per certe sostanze inquinanti, primi fra tutti le PTS ed i PCDD/PCDF, non è sono indicati gli approcci modellistici utilizzati per descrivere tale fenomeno; in

particolar modo le velocità di deposizione al suolo dei diversi inquinanti. Inoltre, non è riportata alcuna mappa di deposizione al suolo nelle aree limitrofe allo stabilimento.

Infine, si osserva come le curve di iso-concentrazione presentate nel lavoro del 20 giugno 2023 siano sovrapposte ad immagini satellitari dell'area di studio prese da un punto di vista non zenitale. Dato che le curve di iso-concentrazione sono state prodotte, invece, in un sistema in assonometria ortogonale rispetto al piano X-Y, tale sovrapposizione produce una falsa prospettiva e distorsione dell'estensione delle curve di iso-livello nell'area di interesse<sup>1</sup>.

Prof. Massimo Andretta  


Ravenna, 25/07/2023

---

<sup>1</sup> Dell'ordine di  $\vartheta^2$ , dove  $\vartheta$  è l'angolo zenitale dell'immagine satellitare.

## Riferimenti tecnici e normativi

1. U.S. Environmental Protection Agency, 1995a. SCREEN3 Model User's Guide, EPA-454/B-95-004. U.S. Environmental Protection Agency. Research Triangle Park, NC 27711.
2. U.S. Environmental Protection Agency, 1995b. Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion Model User's Guide. EPA-454/B-95-003b. U.S. Environmental Protection Agency. Research Triangle Park, NC 27711.
3. U.S. Environmental Protection Agency, 1995c. Guideline On Air Quality Models (Revised), EPA-450/2-78-027 R. U.S. Environmental Protection Agency. Research Triangle Park, NC 27711.
4. U.S. Environmental Protection Agency, 1995d. Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised, EPA-454/R-92-019. U.S. Environmental Protection Agency. Research Triangle Park, NC 27711.

**Prof. Dr. Massimo Andretta**

***Adj. Professor of Physics***

*Depart. of Electrical, Electronic and Information Engineering*

*Depart. of Biological, Geological and Environmental Sciences*

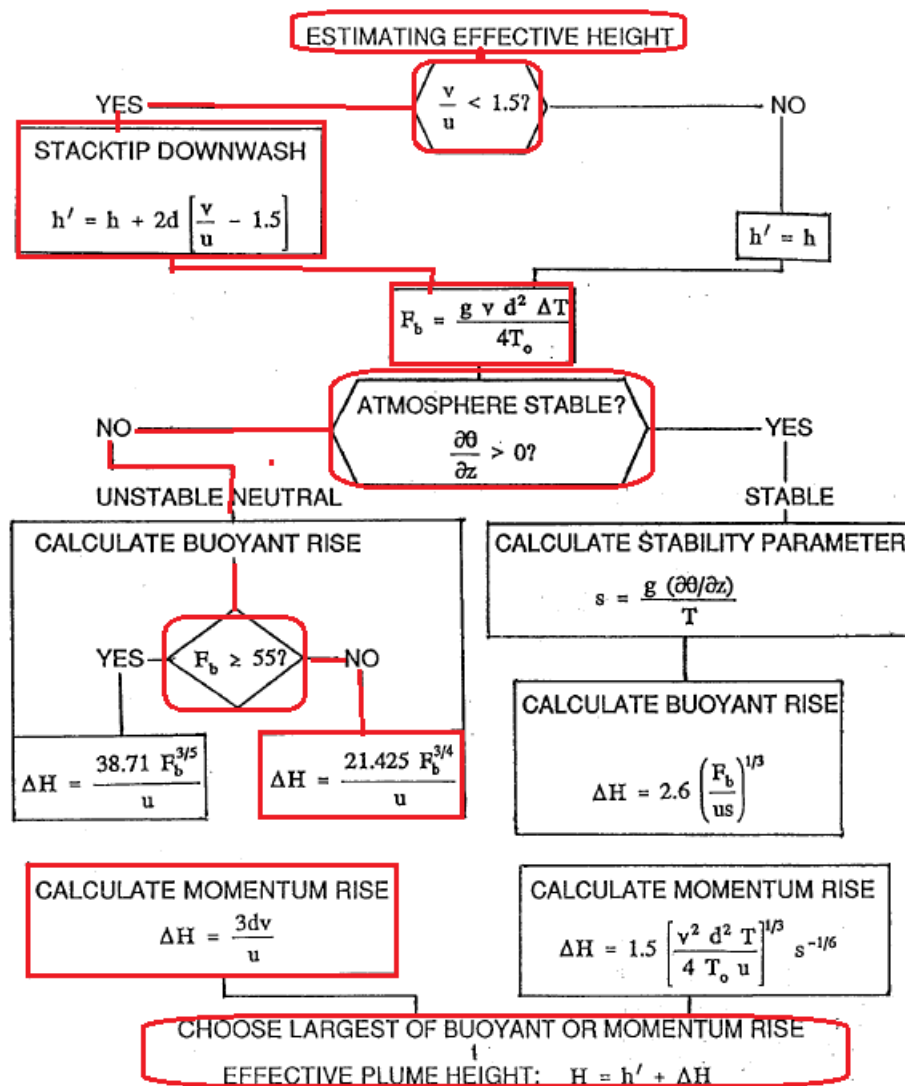
*Alma Mater Studiorum - University of Bologna*

**Technical & Scientific Adviser**

## APPENDICI

Stima dell'altezza efficace del rilascio

La Figura seguente mostra il "Flow-Chart" per la stima dell'altezza efficace del rilascio da emissioni convogliate, secondo le procedure EPA [4].



Flow-chart per la stima dell'altezza efficace del rilascio

La leggenda dei simboli è la seguente:

$v$  = velocità di uscita delle emissioni (m/s)

$u$  = velocità del vento (m/s)

$d$  = diametro del camino (m)

$g$  = accelerazione di gravità ( $9.866 \text{ m/s}^2$ )

$T$  = temperatura dell'aria (K)

$T_0$  = temperatura delle emissioni (K)

$\vartheta$  = temperatura potenziale dell'aria (K)

I dati fisici/geometrici dell'emissioni E1 nei due scenari considerati sono:

Parametro	Scenario precedente	Scenario AIA
Diametro emissione $d$ (m)	1.799	1.799
Velocità di uscita emissioni $v$ (m/s)	5.188	11
Portata in massa PTS (Massima autorizzata) (g/s)	0.236	0.5
Velocità del vento $u$ (m/s)	9	9
Temperatura dell'aria (K)	293.16	293.16
Temperatura dei fumi (K)	353.16	353.16
Classe di stabilità atmosferica	C	C

In rosso è indicato il flusso logico da seguire per la stima dell'altezza efficace del rilascio dall'emissione E1 nelle condizioni meteo di Classe di Stabilità C e velocità del vento  $u = 9 \text{ m/s}$ .<sup>2</sup>

Nei due scenari si ha:

---

<sup>2</sup> Questi dati meteo sono quelli che, applicando il modello di screening SCREEN-View, producono valori molto prossimi al massimo delle concentrazioni al suolo per le emissioni E1 in entrambi gli scenari considerati. In particolare, la velocità del vento risulta essere di 8 m/s nello scenario precedente e 10 m/s nello scenario AIA.

<b>Grandezza</b>	<b>Scenario precedente</b>	<b>Scenario AIA</b>
v/u	0.577	1.222
Abbassamento centro dell'emissione per effetto dello "Stack-Tip Downwash" $\Delta h'$ (m)	-3.320	-1.000
Flusso di galleggiamento (Buoyancy Flux) $F_b$ ( $m^4/s^3$ )	9.319	19.891
Buoyant Rise $\Delta h_b$ (m)	12.760	22.422
Momentum Rise $\Delta h_m$ (m)	3.114	6.595
<b>Altezza efficace del rilascio <math>H_e</math> (m)</b>	<b>29.440</b>	<b>41.422</b>

Come si può osservare da questi calcoli, l'altezza efficace del rilascio nello scenario AIA risulta essere il 140.7% di quella nello scenario precedente, riducendo notevolmente l'effetto dell'incremento delle portate in massa degli inquinanti emessi sulle concentrazioni al suolo<sup>3</sup>.

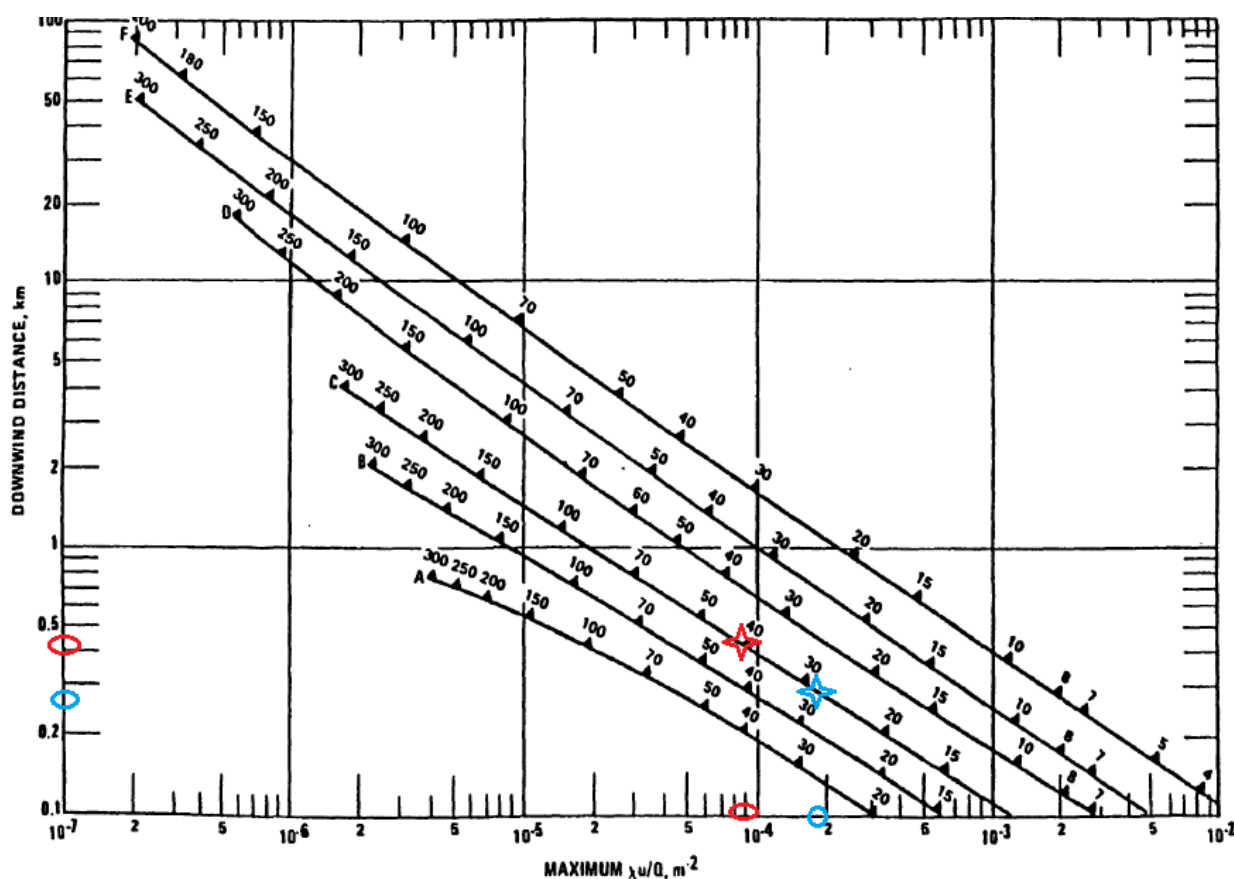
<sup>3</sup> Effetto ridotto ancor di più dal fatto che tutte le altre emissioni sono rimaste invariate nei due scenari.



## Stima del massimo delle concentrazioni al suolo

Il grafico successivo riporta il normogramma per stimare il massimo della così detta "Concentrazione relativa normalizzata" (*Normalized relative concentration*)  $\chi u/Q$  (espressa in termini di *concentrazione x velocità del vento/portata in massa*  $[Kg\ m^{-3}\ m\ s^{-1}/(Kg\ s^{-1}) = m^{-2}]$  e la distanza sottovento dalla sorgente (km), alla quale si prevede di trovarla in funzione della classe di stabilità atmosferica ed in presenza di un terreno di tipo rurale [4].

In azzurro sono indicati i valori stimati nello scenario precedente, in rosso quelli nello scenario AIA.



Downwind distance to maximum concentration and maximum  $\chi u/Q$  as a function of stability class for rural terrain.<sup>17</sup> Plume heights (m) are indicated on the curves.

La tabella seguente sintetizza le stime nei due scenari considerati

Parametro	Scenario precedente	Scenario AIA
Distanza sottovento (m)	280	410
Concentrazione relativa normalizzata $\chi u/Q$ (m <sup>-2</sup> )	$1.9 \cdot 10^{-4}$	$9.0 \cdot 10^{-5}$
<b>Concentrazione massima stimata (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>4.982</b>	<b>5.0</b>

Come si può vedere, ed è stato più volte sottolineato nel presente documento, il raddoppio della portata in massa di E1, a parità di tutte le altre condizioni, per effetto dell'aumento dell'altezza effettiva del rilascio, indotto dall'incremento della velocità verticale dell'emissione (conseguenza, a sua volta, della conservazione della massa) non produce alcun effetto di rilievo sulle concentrazioni massime al suolo.

## Applicazione del modello SCREEN-View

Nel seguito si riportano i risultati dell'applicazione del modello EPA SCREEN-View [1-4], che corroborano le contro-deduzioni riportate in precedenza.

### Scenario precedente

07/20/23

21:15:03

\*\*\* SCREEN3 MODEL RUN \*\*\*

\*\*\* VERSION DATED 13043 \*\*\*

C:\Users\mandr\OneDrive\Desktop\Ruggeri 1.scr

#### SIMPLE TERRAIN INPUTS:

SOURCE TYPE = POINT  
EMISSION RATE (G/S) = 0.236000  
STACK HEIGHT (M) = 20.0000  
STK INSIDE DIAM (M) = 1.8000  
STK EXIT VELOCITY (M/S)= 5.1900  
STK GAS EXIT TEMP (K) = 353.1600  
AMBIENT AIR TEMP (K) = 293.0000  
RECEPTOR HEIGHT (M) = 0.0000  
URBAN/RURAL OPTION = RURAL  
BUILDING HEIGHT (M) = 0.0000  
MIN HORIZ BLDG DIM (M) = 0.0000  
MAX HORIZ BLDG DIM (M) = 0.0000

THE REGULATORY (DEFAULT) MIXING HEIGHT OPTION WAS SELECTED.

THE REGULATORY (DEFAULT) ANEMOMETER HEIGHT OF 10.0 METERS WAS ENTERED.

BUOY. FLUX =  $7.022 \text{ M}^{**4}/\text{S}^{**3}$ ; MOM. FLUX =  $18.102 \text{ M}^{**4}/\text{S}^{**2}$ .

\*\*\* FULL METEOROLOGY \*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\* SCREEN AUTOMATED DISTANCES \*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\* TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES \*\*\*

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	U10M STAB	MIX (M/S)	HT (M)	PLUME HT (M)	SIGMA Y (M)	SIGMA Z (M)	DWASH
100.	0.3966	2	5.0	5.2	1600.0	35.77	19.60	11.20 NO
200.	4.459	3	10.0	10.7	3200.0	24.97	23.75	14.24 NO
300.	5.040	3	8.0	8.6	2560.0	27.56	34.43	20.56 NO
400.	4.896	3	5.0	5.4	1600.0	35.33	44.92	26.90 NO
500.	4.535	3	4.0	4.3	1280.0	40.52	55.12	33.01 NO
600.	4.217	3	3.0	3.2	960.0	48.75	65.23	39.19 NO
700.	4.119	4	5.0	5.5	1600.0	34.63	49.42	24.50 NO
800.	3.969	4	5.0	5.5	1600.0	34.63	55.78	27.20 NO
900.	3.797	4	4.0	4.4	1280.0	39.63	62.17	30.06 NO
1000.	3.628	4	4.0	4.4	1280.0	39.63	68.39	32.64 NO
1100.	3.446	4	3.5	3.9	1120.0	43.21	74.62	34.80 NO
1200.	3.277	4	3.0	3.3	960.0	47.77	80.83	36.95 NO
1300.	3.145	4	2.5	2.8	800.0	53.32	87.04	39.18 NO
1400.	3.047	4	2.5	2.8	800.0	53.32	93.04	40.98 NO
1500.	2.939	4	2.5	2.8	800.0	53.32	99.00	42.74 NO
1600.	2.828	4	2.5	2.8	800.0	53.32	104.93	44.47 NO
1700.	2.732	4	2.0	2.2	640.0	61.65	111.05	46.71 NO
1800.	2.657	4	2.0	2.2	640.0	61.65	116.89	48.35 NO
1900.	2.579	4	2.0	2.2	640.0	61.65	122.71	49.96 NO
2000.	2.500	4	2.0	2.2	640.0	61.65	128.50	51.54 NO
2100.	2.420	4	2.0	2.2	640.0	61.65	134.26	53.10 NO
2200.	2.452	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	105.41	38.41 NO
2300.	2.488	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	109.65	39.25 NO
2400.	2.515	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	113.88	40.08 NO
2500.	2.535	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	118.10	40.89 NO
2600.	2.550	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	122.29	41.70 NO
2700.	2.558	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	126.48	42.49 NO
2800.	2.562	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	130.65	43.27 NO
2900.	2.562	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	134.80	44.04 NO
3000.	2.557	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	138.95	44.81 NO
3500.	2.493	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	159.46	48.49 NO
4000.	2.386	5	1.0	1.3	10000.0	72.50	179.69	51.98 NO

4500.	2.296	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	133.03	34.67	NO
5000.	2.282	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	146.15	36.21	NO
5500.	2.249	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	159.14	37.68	NO
6000.	2.205	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	171.99	39.08	NO
6500.	2.153	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	184.72	40.43	NO
7000.	2.096	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	197.35	41.73	NO
7500.	2.030	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	209.87	42.84	NO
8000.	1.966	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	222.30	43.92	NO
8500.	1.903	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	234.64	44.96	NO
9000.	1.842	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	246.89	45.96	NO
9500.	1.784	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	259.07	46.94	NO
10000.	1.728	6	1.0	1.5	10000.0	61.60	271.16	47.88	NO

MAXIMUM 1-HR CONCENTRATION AT OR BEYOND 100. M:

281. 5.074 3 8.0 8.6 2560.0 27.56 32.54 19.45 NO

DWASH= MEANS NO CALC MADE (CONC = 0.0)

DWASH=NO MEANS NO BUILDING DOWNWASH USED

DWASH=HS MEANS HUBER-SNYDER DOWNWASH USED

DWASH=SS MEANS SCHULMAN-SCIRE DOWNWASH USED

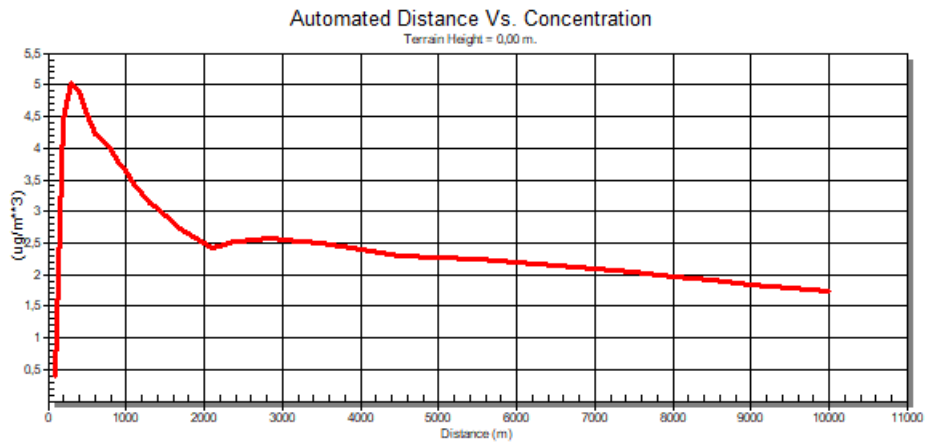
DWASH=NA MEANS DOWNWASH NOT APPLICABLE,  $X < 3 \cdot LB$

\*\*\*\*\*

\*\*\* SUMMARY OF SCREEN MODEL RESULTS \*\*\*

\*\*\*\*\*

CALCULATION PROCEDURE	MAX CONC (UG/M**3)	DIST TO MAX (M)	TERRAIN HT (M)
SIMPLE TERRAIN	5.074	281.	0.



Scenario AIA

07/20/23

21:03:19

\*\*\* SCREEN3 MODEL RUN \*\*\*

\*\*\* VERSION DATED 13043 \*\*\*

C:\Users\mandr\OneDrive\Desktop\Ruggeri 1.scr

SIMPLE TERRAIN INPUTS:

SOURCE TYPE = POINT  
EMISSION RATE (G/S) = 0.500000  
STACK HEIGHT (M) = 20.0000  
STK INSIDE DIAM (M) = 1.8000  
STK EXIT VELOCITY (M/S)= 11.0000  
STK GAS EXIT TEMP (K) = 353.1600  
AMBIENT AIR TEMP (K) = 293.0000  
RECEPTOR HEIGHT (M) = 0.0000  
URBAN/RURAL OPTION = RURAL  
BUILDING HEIGHT (M) = 0.0000  
MIN HORIZ BLDG DIM (M) = 0.0000  
MAX HORIZ BLDG DIM (M) = 0.0000

THE REGULATORY (DEFAULT) MIXING HEIGHT OPTION WAS SELECTED.

THE REGULATORY (DEFAULT) ANEMOMETER HEIGHT OF 10.0 METERS WAS ENTERED.

BUOY. FLUX = 14.884 M\*\*4/S\*\*3; MOM. FLUX = 81.314 M\*\*4/S\*\*2.

\*\*\* FULL METEOROLOGY \*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\* SCREEN AUTOMATED DISTANCES \*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\* TERRAIN HEIGHT OF 0. M ABOVE STACK BASE USED FOR FOLLOWING DISTANCES \*\*\*

DIST	CONC	U10M	USTK	MIX HT	PLUME	SIGMA	SIGMA		
(M)	(UG/M**3)	STAB	(M/S)	(M/S)	(M)	HT (M)	Y (M)	Z (M)	DWASH
100.	0.1457E-01	3	10.0	10.7	3200.0	33.44	12.67	7.78	NO
200.	2.982	3	10.0	10.7	3200.0	33.44	23.89	14.48	NO
300.	5.664	3	10.0	10.7	3200.0	33.44	34.56	20.78	NO

**Prof. Dr. Massimo Andretta***Adj. Professor of Physics**Depart. of Electrical, Electronic and Information Engineering**Depart. of Biological, Geological and Environmental Sciences**Alma Mater Studiorum - University of Bologna***Technical & Scientific Adviser**

400.	5.670	3	10.0	10.7	3200.0	33.44	44.86	26.80	NO
500.	5.232	3	8.0	8.6	2560.0	38.15	55.04	32.88	NO
600.	5.102	3	5.0	5.4	1600.0	50.30	65.28	39.28	NO
700.	4.824	4	10.0	11.1	3200.0	32.80	49.37	24.40	NO
800.	4.613	4	8.0	8.9	2560.0	37.35	55.82	27.29	NO
900.	4.427	4	8.0	8.9	2560.0	37.35	62.10	29.93	NO
1000.	4.181	4	5.0	5.5	1600.0	49.26	68.64	33.16	NO
1100.	4.086	4	5.0	5.5	1600.0	49.26	74.78	35.13	NO
1200.	3.955	4	5.0	5.5	1600.0	49.26	80.87	37.05	NO
1300.	3.806	4	5.0	5.5	1600.0	49.26	86.92	38.91	NO
1400.	3.676	4	4.5	5.0	1440.0	52.52	93.02	40.93	NO
1500.	3.540	4	4.5	5.0	1440.0	52.52	98.98	42.69	NO
1600.	3.428	4	4.0	4.4	1280.0	56.58	105.01	44.68	NO
1700.	3.312	4	4.0	4.4	1280.0	56.58	110.90	46.36	NO
1800.	3.204	4	3.5	3.9	1120.0	61.81	116.90	48.36	NO
1900.	3.110	4	3.5	3.9	1120.0	61.81	122.71	49.97	NO
2000.	3.015	4	3.5	3.9	1120.0	61.81	128.50	51.55	NO
2100.	2.920	4	3.5	3.9	1120.0	61.81	134.26	53.11	NO
2200.	2.841	4	3.0	3.3	960.0	68.77	140.18	55.12	NO
2300.	2.859	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	110.32	41.07	NO
2400.	2.941	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	114.52	41.86	NO
2500.	3.015	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	118.71	42.64	NO
2600.	3.080	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	122.89	43.41	NO
2700.	3.138	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	127.06	44.18	NO
2800.	3.189	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	131.21	44.93	NO
2900.	3.233	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	135.34	45.67	NO
3000.	3.271	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	139.47	46.41	NO
3500.	3.382	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	159.92	49.97	NO
4000.	3.395	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	180.09	53.37	NO
4500.	3.314	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	200.01	56.22	NO
5000.	3.209	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	219.71	58.95	NO
5500.	3.092	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	239.19	61.55	NO
6000.	2.971	5	1.0	1.3	10000.0	87.43	258.49	64.05	NO
6500.	2.967	6	1.0	1.5	10000.0	73.43	184.97	41.55	NO
7000.	2.952	6	1.0	1.5	10000.0	73.43	197.58	42.82	NO
7500.	2.910	6	1.0	1.5	10000.0	73.43	210.09	43.90	NO
8000.	2.862	6	1.0	1.5	10000.0	73.43	222.51	44.95	NO
8500.	2.811	6	1.0	1.5	10000.0	73.43	234.84	45.97	NO
9000.	2.758	6	1.0	1.5	10000.0	73.43	247.08	46.95	NO
9500.	2.704	6	1.0	1.5	10000.0	73.43	259.24	47.90	NO
10000.	2.649	6	1.0	1.5	10000.0	73.43	271.33	48.83	NO

MAXIMUM 1-HR CONCENTRATION AT OR BEYOND 100. M:



345. 5.853 3 10.0 10.7 3200.0 33.44 39.33 23.56 NO

DWASH= MEANS NO CALC MADE (CONC = 0.0)

DWASH=NO MEANS NO BUILDING DOWNWASH USED

DWASH=HS MEANS HUBER-SNYDER DOWNWASH USED

DWASH=SS MEANS SCHULMAN-SCIRE DOWNWASH USED

DWASH=NA MEANS DOWNWASH NOT APPLICABLE,  $X < 3 \cdot LB$

\*\*\*\*\*

\*\*\* SUMMARY OF SCREEN MODEL RESULTS \*\*\*

\*\*\*\*\*

CALCULATION PROCEDURE	MAX CONC (UG/M**3)	DIST TO MAX (M)	TERRAIN HT (M)
SIMPLE TERRAIN	5.853	345.	0.

