

**Valutazione delle massime ricadute al suolo mediante il modello PTPLU2**

# 1 CARATTERISTICHE DEL MODELLO DI TRASPORTO E DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI

La stima delle concentrazioni massime al suolo conseguenti alle emissioni dell'impianto di incenerimento e' stata condotta utilizzando il programma di calcolo PTPLU dell'EPA statunitense. (\*)

PTPLU (derivante da "Point PLUME") e' costituito da un algoritmo basato sul modello gaussiano di trasporto e diffusione di inquinanti emessi da sorgenti puntiformi elevate, mediante il quale vengono valutati il valore massimo della concentrazione di inquinante e la distanza sottovento alla fonte, in cui il massimo si verifica per un totale di 49 combinazioni distinte e prefissate (Tab. A3.1) di velocita' del vento e categorie di stabilita' atmosferica. Il modello ben si presta, quindi, all'individuazione di situazioni critiche rispetto a standard di qualita' esistenti, o comunque opportunamente prefissati, anche quando la climatologia della zona di interesse non e' caratterizzata in modo adeguato all'utilizzo di modelli di dispersione piu' complessi.

---

(\*)  
EPA (1982). PTPLU - A Single source gaussian dispersion algorithm, Enviromental science Research Laboratory, Report EPA 600/8-82-014

Tab. A3.1 - Combinazioni tra velocità del vento u (m/sec) e categorie di stabilità atmosferica per le quali il programma PTPLU valuta le concentrazioni massime e le relative distanze dalla sorgente

Categoria di stabilità	Velocità del vento - (m/sec)												
	0,5	0,8	1,0	1,5	2	2,5	3	4	5	7	12	15	20
A	X	X	X	X	X	X	X						
B	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
C					X	X	X	X	X	X	X	X	
D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
E					X	X	X	X	X				
F					X	X	X	X	X				

Il modello gaussiano di trasporto e diffusione descrive l'andamento spaziale della concentrazione di inquinante emesso a valle della sorgente con la seguente equazione:

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \left( \exp \left( -\frac{y^2}{2\sigma_y^2} \right) \left[ \exp \left( -\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2} \right) + \exp \left( -\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2} \right) \right] \right) \quad (1)$$

ove:

$C(x,y,z)$  = concentrazione di inquinante nel punto di coordinate  $x, y, z$  a valle della sorgente (g/mc);

$Q$  = portata di inquinante all'emissione (g/s);

$u$  = velocità del vento (m/s);

$\sigma_y$  = deviazione standard della distribuzione spaziale della concentrazione nel piano orizzontale  $y, z$  e' indice della dispersione orizzontale del pennacchio (m) (vedi figura A3.2);

$\sigma_z$  = deviazione standard della distribuzione spaziale della concentrazione nel piano verticale  $z, x$  e' indice della dispersione verticale del pennacchio (m) (vedi figura A3.2);

$H$  = altezza effettiva del pennacchio (m)

La (1) e' ricavata sulla base delle seguenti ipotesi:

- a) emissione continua e stazionaria dell'inquinante;
- b) assenza di processi di rimozione e/o trasformazione chimica dell'inquinante;
- c) condizioni meteorologiche e di stabilità atmosferica stazionarie ed omogenee nel tempo e nello spazio;
- d) riflessione totale del pennacchio da parte del suolo.

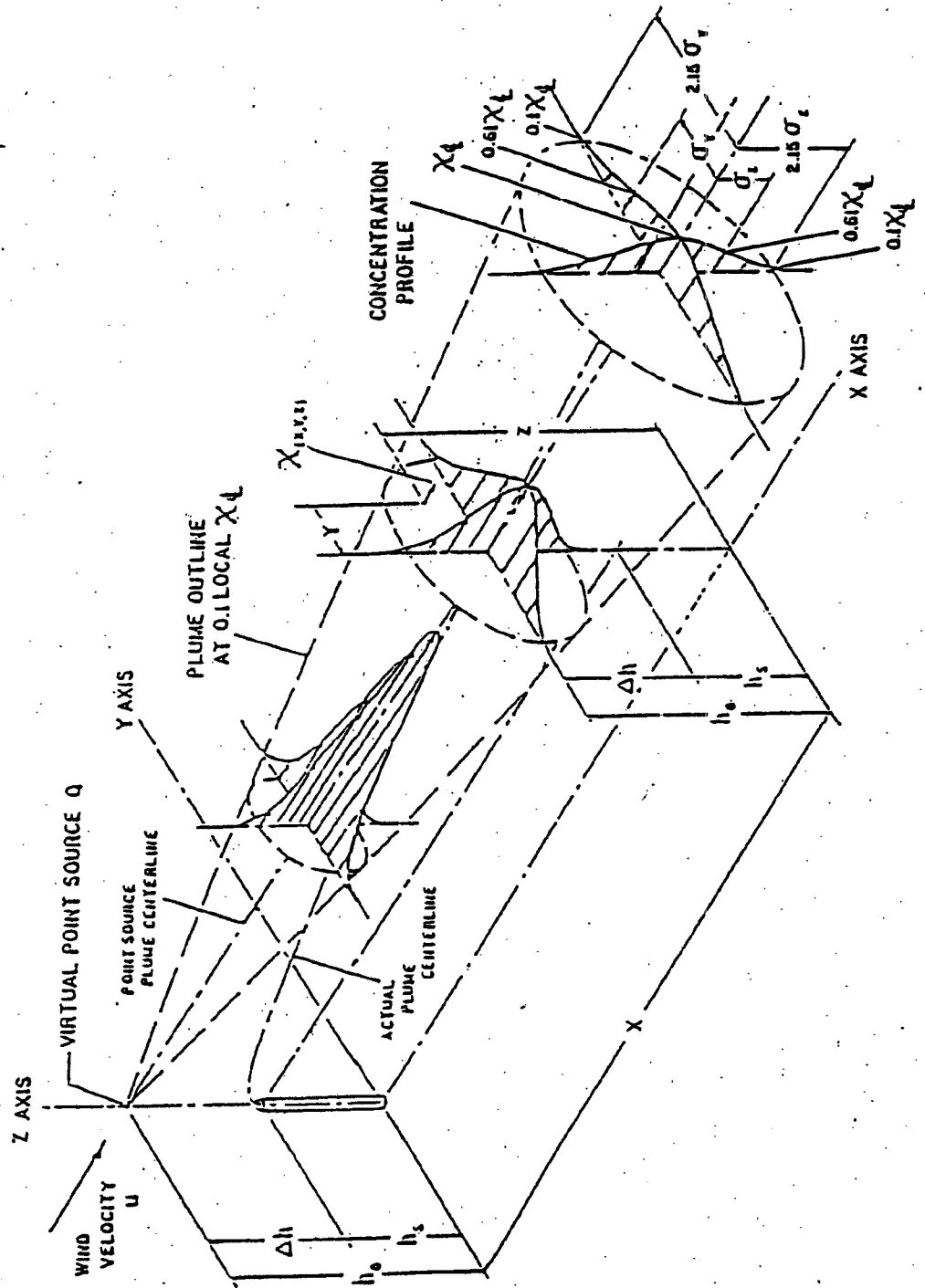


FIG. A3.2

I parametri di dispersione  $\sigma_y$  e  $\sigma_z$  dipendono dalla turbolenza atmosferica e dalla distanza  $x$  dalla sorgente. Il programma PTPLU ne valuta il valore utilizzando il metodo di Pasquill-Gifford, che prevede le seguenti formulazioni:

$$\sigma_z = ax \quad (2)$$

$$\sigma_y = 1000 \times \text{tg} [x \ln x + d] / 2,15 \quad (3)$$

ove  $x$  e' la distanza sottovento alla sorgente (km) e  $a, b, c$  e  $d$  sono costanti numeriche funzione della distanza  $x$  e della turbolenza atmosferica, definiti in termini di categorie di stabilita' di Pasquill (Tab. A3.3).

L'altezza effettiva  $H$  del pennacchio e' data dalla somma di due termini:

$$H = h + \text{delta } h \quad (4)$$

ove  $h$  (m) e' l'altezza geometrica del camino e  $\text{delta } h$  (m) e' l'innalzamento del pennacchio rispetto alla bocca del camino dovuto alla velocita' di uscita dei fumi ed alla differenza di temperatura tra i fumi stessi e l'aria esterna. Nel programma PTPLU, l'innalzamento viene calcolato secondo la formulazione di Briggs che prevede:

- categorie instabili e neutre (A, B, C, e D):

$$h = 21,425 F^{3/4} / u \text{ (h) per } F < 55 \quad (5)$$

$$h = 38,71 F^{3/5} / u \text{ (h) per } F > 55 \quad (6)$$

con:

$$F = (g V_s d^2 / T) / 4 T_s \quad (7)$$

ove:

$g$  = accelerazione di gravita' ( $\text{m/s}^2$ );

$V_s$  = velocita' dei fiumi alla bocca del camino ( $\text{m/s}^2$ );

Tab. A3.3 - Categorie di stabilità atmosferica secondo Pasquill e loro correlazione con le condizioni meteorologiche

- A - condizioni estremamente instabili
- B - condizioni moderatamente instabili
- C - condizioni leggermente instabili
- D - condizioni neutre (\*)
- E - condizioni leggermente stabili
- F - condizioni moderatamente stabili

Velocità del vento a 10 m dal suolo (m/s)	Giorno			Notte (**)	
	Forte	Insolazione Moderata nubi basse	Leggera	Copertura sottile o > 4/8	< 3/8 di nuvolosità
<2	A	A-B	B	E	F
2-3	A-B	B	C	D	E
3-5	B	B-C	C	D	D
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

(\*) La condizione D vale per qualsiasi vento quando il cielo è coperto da un notevole spessore di nubi e nell'ora che precede e segue la notte indipendentemente dalle condizioni di nuvolosità.

(\*\*) La notte è intesa come il periodo che va da un'ora prima del tramonto a un'ora dopo il sorgere del sole.

d = diametro del camino (m);

T = differenza di temperatura  $T_s - T$  tra i fumi  
uscanti ed aria ambiente esterna (°C);

$T_s$  = temperatura dei fumi alla bocca del camino (°C);

u (h) = velocita' del vento alla bocca del camino (m/s).

- categorie stabili (E, F):

$$h = 2,6 [F / (u(h)s)]^{1/3} \quad \text{per } T_c \quad (8)$$

$$h = 1,5 [(Vs^2 d^2 T) / (4 T_s u (h))] \quad \text{per } \Delta T \leq \Delta T_c$$

(9)

con:

$$\Delta T_c = 0,0196 V_s T_s^{1/2} \quad (10)$$

$$s = g (\delta \vartheta / \delta z) / T \quad (11)$$

ove, oltre ai parametri gia' definiti:

s = parametro di stabilita'

$\delta \vartheta / \delta z$  = gradiente di temperatura, assunto pari a 0,02  
K/m per la categoria E ed a 0,035 K/m per la  
categoria F

T = temperatura ambientale esterna (°C).

Per la valutazione della velocita' del vento alla bocca del  
camino si utilizza la seguente formulazione:

$$u(z) = u(z_a) (z/z_a)^p \quad (12)$$

ove u(z) ed u(z<sub>a</sub>) sono le velocita' rispettivamente alle  
quote z e z<sub>a</sub> e p e' un parametro il cui valore dipende dalla  
categoria di stabilita' atmosferica. Nei casi tipici, u(z<sub>a</sub>)  
e' la velocita' del vento alla quota dell'anemometro,  
comunemente pari a 10 m.



Un'ulteriore considerazione da introdurre nella formulazione gaussiana riguarda la diffusione in atmosfera non omogenea lungo la coordinata verticale. Il caso tipico, noto come "trapping" o "fumigazione", si riferisce ad un pennacchio che diffonde in uno strato instabile o neutro, detto strato di mescolamento, limitato alla sommità da uno strato stabile: la diffusione verticale può risultare in tali casi sensibilmente ridotta rispetto all'assenza dello strato stabile superiore che, fungendo da "tappo" alla dispersione, incrementa le concentrazioni risultanti a valle della fonte. Per tener conto di tale effetto, si considera che il pennacchio venga riflesso, oltre che dal suolo, anche dalla sommità dello strato di mescolamento: se tale strato di spessore L, la (1) si modifica come segue:

$$C(x,y,z) = (Q/2\pi\sigma_y\sigma_z) \left( \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \sum_{N=-\infty}^{+\infty} \left[ \exp\left[-\frac{(z-H+2NL)^2}{2\sigma_z^2} + \exp\left[-\frac{(z+H+2NL)^2}{2\sigma_z^2}\right]\right] \right) \right) \quad (13)$$

La serie a secondo membro della (13) converge rapidamente, per cui è sufficiente effettuare la sommatoria tra  $N = -4$  ed  $N = +4$ .

Nel programma PTPLU, la (13) viene utilizzata per le categorie di stabilità instabili e neutre (A, B, C, e D) e per  $\sigma_z \leq 1,6 L$ ; per  $\sigma_z > 1,6 L$ , la distanza x dalla sorgente si può ipotizzare tale per cui le riflessioni tra suolo e sommità

dello strato di mescolamento hanno uniformato il profilo verticale di concentrazione: se ne ricava una formulazione piu' semplificata per la concentrazione:

$$C(x,y,z) = (Q/2 \pi u \sigma_y \sigma_z L) \exp \left( -y^2 / 2 \sigma_y^2 \right) \quad (14)$$

Per le categorie piu' stabili (E,F), viceversa, il programma considera la diffusione in atmosfera sempre omogenea ed utilizza quindi per il calcolo delle concentrazioni l'equazione (1).

In sintesi, PTPLU richiede, come dati di ingresso, le caratteristiche della sorgente (quantita' emesse, altezza e diametro del camino, temperatura e velocita' dei fumi), alcuni dati meteorologici (temperatura ambientale esterna, altezza dello strato di mescolamento) e l'altezza (uniforme) del riceettore rispetto al suolo. Per le diverse combinazioni prefissate velocita' del vento - categoria di stabilita', il programma calcola le concentrazioni sottovento alla sorgente lungo la coordinata x (cioe' per  $Y = 0$ ) a distanze prestabilite: il valore massimo della concentrazione, e la relativa distanza dall'emissione, vengono valutati con un procedimento iterativo che si arresta quando la distanza tra due valori di concentrazione calcolati successivamente e' uguale ad 1 metro.

Dal punto di vista dell'applicazione in esame, il limite modellistico piu' importante riguarda l'incapacita' del programma di tener conto dell'orografia della zona: non

risulta infatti possibile fornire come dato di ingresso un insieme di punti ricettori diversificati. Altre limitazioni, peraltro comuni anche ad altri modelli gaussiani piu' complessi, riguardano la stazionarieta' assunta per le condizioni meteorologiche nel tempo e nello spazio: poiche' nei casi reali tale stazionarieta' difficilmente si mantiene, almeno, oltre scale spaziali, le stime delle concentrazioni ottenute sono da considerarsi meno accurate per distanze dalla sorgente superiori a circa 10 km.

## 2 CONDIZIONI DI UTILIZZO DEL MODELLO

Il modello e' stato utilizzato nell'ipotesi di funzionamento a regime in parallelo dei due gruppi turbogas, con alimentazione a gasolio.

I dati relativi alle immissioni prodotte vengono per comodita' di lettura riportate di seguito:

Portata totale fumi	1.056.960 x 2	Nmc/h
Temperatura dei fumi	510	°C
Diametro camini	6,5	m
Altezza camini	18	m

Per quanto riguarda le concentrazioni degli inquinanti nei fumi, sono stati utilizzati i valori massimi garantiti, ovvero:

NOx	600	mg/Nmc
SO2	400	mg/Nmc

### 3 RISULTATI DELL'ELABORAZIONE

Le tabelle da A3.4 a A3.5 forniscono i valori di input/output per la situazione esaminata.

Le tabelle riportano dapprima i dati input, quindi di output suddivisi in due gruppi di quattro colonne affiancate. Mentre le quattro colonne di destra sono relative all'ipotesi di velocità del vento costante con la quota, le quattro di sinistra ricalcolano gli stessi dati utilizzando un valore del vento estrapolato all'altezza del camino di emissione: a scopo cautelativo utilizzeremo per le valutazioni dell'inquinamento i valori più alti.

Nella prima colonna è indicata la classe di stabilità atmosferica, nella seconda la velocità del vento in m/s, nella terza i valori di concentrazione massima al suolo calcolata in 1 ora, in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La quarta colonna riporta la distanza in km dalla sorgente su cui si rileva la concentrazione massima, la quinta colonna prevede l'innalzamento del pennacchio (in m).

PTPLU-2.0 (DATED 86198)  
 AN AIR QUALITY DISPERSION MODEL IN  
 SECTION 3. NON-GUIDELINE MODELS.  
 IN UNAHAP (VERSION 6) JUL 86  
 SOURCE: FILE 21 ON UNAHAP MAGNETIC TAPE FROM HTIS.

>>>INPUT PARAMETERS<<<

\*\*\*TITLE\*\*\* gruppo turbogas -502

***OPTIONS***	***METEOROLOGY***	***SOURCE***
IF = 1, USE OPTION	AMBIENT AIR TEMPERATURE = 293.00 (K)	EMISSION RATE = 235.00 (G/SEC)
IF = 0, IGNORE OPTION	MIXING HEIGHT = 5000.00 (M)	STACK HEIGHT = 18.00 (M)
IOPT(1) = 0 (GRAB PLUME RISE)	ANEMOMETER HEIGHT = 10.00 (M)	EXIT TEMP. = 783.15 (K)
IOPT(2) = 1 (STACK DOWNWASH)	WIND PROFILE EXPONENTS = A: .07, B: .07, C: .10	EXIT VELOCITY = 25.38 (M/SEC)
IOPT(3) = 1 (BUOY. INDUCED DISP.)	D: .15, E: .35, F: .55	STACK DIAM. = 6.50 (M)
IDFLT = 1 (1 = USE DEFAULT, 0 = NOT USE DEFAULT)		
NUOR = 2 (1 = URBAN, 2 = RURAL)		

\*\*\*RECEPTOR HEIGHT\*\*\* = .00 (M)

>>>CALCULATED PARAMETERS<<<

VOLUMETRIC FLOW = 842.19 (M<sup>3</sup>/SEC)

BUOYANCY FLUX PARAMETER = 1645.29 (M<sup>3</sup>/SEC<sup>1/3</sup>)

gruppo turbogas -502

***WINDS CONSTANT WITH HEIGHT***					***STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)***			
STABILITY	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
1	.50	.00	.000	6603.6(2)	.52	.00	.000	6338.2(2)
1	.80	10.71	2.736	4134.0(2)	.83	11.11	2.682	3968.1(2)
1	1.00	13.07	2.454	3310.8(2)	1.04	13.55	2.405	3178.1(2)
1	1.50	19.90	1.922	2213.2(2)	1.56	20.75	1.986	2124.7(2)
1	2.00	26.25	1.683	1664.4(2)	2.08	27.24	1.652	1598.0(2)
1	2.50	31.81	1.518	1335.1(2)	2.61	32.88	1.490	1282.0(2)
1	3.00	36.64	1.396	1115.6(2)	3.13	37.76	1.369	1071.4(2)

***WINDS CONSTANT WITH HEIGHT***					***STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)***			
STABILITY	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
2	.50	.00	.000	6603.6(2)	.52	.00	.000	6338.2(2)
2	.80	5.15	20.151(1)	4134.0(2)	.83	5.33	19.393(1)	3968.1(2)
2	1.00	6.19	16.372	3310.8(2)	1.04	6.40	15.754	3178.1(2)
2	1.50	8.62	11.236	2213.2(2)	1.56	8.92	10.818	2124.7(2)
2	2.00	10.89	8.620	1664.4(2)	2.08	11.26	8.304	1598.0(2)
2	2.50	13.04	7.026	1335.1(2)	2.61	13.48	6.765	1282.0(2)
2	3.00	15.09	5.949	1115.6(2)	3.13	15.59	5.730	1071.4(2)
2	4.00	18.96	4.580	841.2(2)	4.17	19.59	4.412	808.0(2)
2	5.00	22.59	3.745	676.8(2)	5.21	23.32	3.610	650.0(2)

***WINDS CONSTANT WITH HEIGHT***					***STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)***			
STABILITY	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
3	2.00	6.57	22.560	1664.4(2)	2.12	6.94	21.161	1570.4(2)
3	2.50	8.10	17.710	1335.1(2)	2.65	8.56	16.621	1259.9(2)
3	3.00	9.62	14.542	1115.6(2)	3.18	10.16	13.650	1053.0(2)
3	4.00	12.58	10.675	841.2(2)	4.24	13.28	10.029	794.2(2)
3	5.00	15.46	8.417	676.8(2)	5.30	16.32	7.913	639.0(2)
3	7.00	21.01	5.904	488.4(2)	7.42	22.15	5.551	461.6(2)
3	10.00	28.86	4.077	347.3(2)	10.61	30.38	3.838	328.5(2)
3	12.00	33.80	3.385	292.4(2)	12.73	35.54	3.189	276.7(2)
3	15.00	40.80	2.705	237.5(2)	15.91	42.82	2.552	225.0(2)

Tab. A3 4

\*\*\*WINDS CONSTANT WITH HEIGHT\*\*\*

STABILITY	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
4	.50	.00	.000	6603.6(2)
4	.80	.14	3.009	4134.0(2)
4	1.00	.17	3.005	3310.8(2)
4	1.50	9999.99	999.999(3)	2213.2(2)
4	2.00	9999.99	999.999(3)	1664.4(2)
4	2.50	9999.99	999.999(3)	1335.1(2)
4	3.00	9999.99	999.999(3)	1115.6(2)
4	4.00	2.46	75.850	841.2(2)
4	5.00	3.52	49.641	674.6(2)
4	7.00	5.99	29.501	488.4(2)
4	10.00	9.93	16.332	347.3(2)
4	12.00	12.90	12.142	292.4(2)
4	15.00	17.21	9.071	237.5(2)
4	20.00	25.66	5.758	179.6

\*\*\*STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)\*\*\*

WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
.55	.00	.000	6047.9(2)
.87	.15	3.008	3786.7(2)
1.09	.19	3.006	3032.9(2)
1.64	9999.99	999.999(3)	2028.0(2)
2.18	9999.99	999.999(3)	1525.5(2)
2.73	9999.99	999.999(3)	1224.0(2)
3.28	9999.99	999.999(3)	1023.0(2)
4.37	2.03	64.180	771.7(2)
5.46	4.05	42.000	621.0(2)
7.65	6.79	25.463	448.7(2)
10.92	11.23	14.141	319.5(2)
13.11	14.44	10.540	269.2(2)
16.38	19.21	7.983	219.0(2)
21.84	29.28	4.970	164.4

\*\*\*WINDS CONSTANT WITH HEIGHT\*\*\*

STABILITY	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
5	2.00	33.21	23.990	296.5(2)
5	2.50	33.35	20.171	276.5(2)
5	3.00	33.32	20.000	261.3(2)
5	4.00	32.67	20.000	239.0(2)
5	5.00	31.76	18.170	223.2(2)

\*\*\*STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)\*\*\*

WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
2.46	33.34	20.430	278.0(2)
3.07	33.29	20.000	259.4(2)
3.69	32.93	20.000	245.2(2)
4.91	31.84	18.380	224.4(2)
6.14	30.90	15.991	209.6(2)

\*\*\*WINDS CONSTANT WITH HEIGHT\*\*\*

STABILITY	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
6	2.00	18.03	30.000	249.1(2)
6	2.50	18.75	30.000	232.5(2)
6	3.00	19.31	30.000	219.9(2)
6	4.00	20.04	30.000	201.4(2)
6	5.00	20.43	29.740	188.3

\*\*\*STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)\*\*\*

WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
2.76	19.07	30.000	225.5(2)
3.45	19.70	30.000	210.6(2)
4.14	20.12	30.000	199.3
5.53	20.56	27.420	182.7
6.91	20.92	22.971	170.9

(1) THE DISTANCE TO THE POINT OF MAXIMUM CONCENTRATION IS SO GREAT THAT THE SAME STABILITY IS NOT LIKELY TO PERSIST LONG ENOUGH FOR THE PLUME TO TRAVEL THIS FAR.

(2) THE PLUME IS CALCULATED TO BE AT A HEIGHT WHERE CARE SHOULD BE USED IN INTERPRETING THE COMPUTATION.

(3) NO COMPUTATION WAS ATTEMPTED FOR THIS HEIGHT AS THE POINT OF MAXIMUM CONCENTRATION IS GREATER THAN 100 KILOMETERS FROM THE SOURCE.

RUN ENDED ON 11/02/89 AT 19:53:14

Tab. A3.4 - Segue

PTPLU-2.0 (DATED 96196)  
 AN AIR QUALITY DISPERSION MODEL IN  
 SECTION 3. NGM-GUIDELINE MODELS.  
 IN UNAHAP (VERSION 6) JUL 86  
 SOURCE: FILE 21 ON UNAHAP MAGNETIC TAPE FROM NITS.

>>>INPUT PARAMETERS<<<

\*\*\*TITLE\*\*\* gruppo turbogas -NOx

\*\*\*OPTIONS\*\*\*

IF = 1, USE OPTION  
 IF = 0, IGNORE OPTION  
 IOPT(1) = 0 (GRAB PLUME RISE)  
 IOPT(2) = 1 (STACK DOWNWASH)  
 IOPT(3) = 1 (BUOY. INDUCED DISP.)  
 IOFLT = 1 (1 = USE DEFAULT, 0 = NOT USE DEFAULT)  
 NUOR = 2 (1 = URBAN, 2 = RURAL)

\*\*\*METEOROLOGY\*\*\*

AMBIENT AIR TEMPERATURE = 293.00 (K)  
 MIXING HEIGHT = 5000.00 (M)  
 ANEMOMETER HEIGHT = 10.00 (M)  
 WIND PROFILE EXPONENTS = A: .07, B: .07, C: .10  
 D: .15, E: .35, F: .35

\*\*\*SOURCE\*\*\*

EMISSION RATE = 352.32 (G/SEC)  
 STACK HEIGHT = 18.00 (M)  
 EXIT TEMP. = 783.15 (K)  
 EXIT VELOCITY = 23.38 (M/SEC)  
 STACK DIAM. = 6.50 (M)

\*\*\*RECEPTOR HEIGHT\*\*\* = .00 (M)

>>>CALCULATED PARAMETERS<<<

VOLUMETRIC FLOW = 842.19 (M\*\*3/SEC)

BUOYANCY FLUX PARAMETER = 1645.29 (M\*\*4/SEC\*\*3)

gruppo turbogas -NOx

STABILITY	***WINDS CONSTANT WITH HEIGHT***				***STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)***			
	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
1	.50	.00	.000	6603.6(2)	.52	.00	.000	6338.2(2)
1	.80	16.06	2.736	4134.0(2)	.83	16.66	2.682	3968.1(2)
1	1.00	19.59	2.454	3310.8(2)	1.04	20.32	2.405	3178.1(2)
1	1.50	29.94	1.922	2213.2(2)	1.56	31.10	1.886	2124.7(2)
1	2.00	39.36	1.683	1664.4(2)	2.08	40.84	1.652	1598.0(2)
1	2.50	47.69	1.518	1335.1(2)	2.61	49.30	1.490	1282.0(2)
1	3.00	54.94	1.396	1115.6(2)	3.13	56.61	1.369	1071.4(2)

STABILITY	***WINDS CONSTANT WITH HEIGHT***				***STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)***			
	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
2	.50	.00	.000	6603.6(2)	.52	.00	.000	6338.2(2)
2	.80	7.73	20.151(1)	4134.0(2)	.83	7.99	19.393(1)	3968.1(2)
2	1.00	9.28	16.372	3310.8(2)	1.04	9.60	15.754	3178.1(2)
2	1.50	12.93	11.236	2213.2(2)	1.56	13.37	10.818	2124.7(2)
2	2.00	16.33	8.620	1664.4(2)	2.08	16.88	8.304	1598.0(2)
2	2.50	19.55	7.026	1335.1(2)	2.61	20.21	6.765	1282.0(2)
2	3.00	22.62	5.949	1115.6(2)	3.13	23.38	5.730	1071.4(2)
2	4.00	28.43	4.580	841.2(2)	4.17	29.37	4.412	808.0(2)
2	5.00	33.86	3.745	676.6(2)	5.21	34.96	3.610	650.0(2)

STABILITY	***WINDS CONSTANT WITH HEIGHT***				***STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)***			
	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
3	2.00	9.85	22.560	1664.4(2)	2.12	10.41	21.161	1570.4(2)
3	2.50	12.15	17.710	1335.1(2)	2.65	12.84	16.621	1259.9(2)
3	3.00	14.42	14.542	1115.6(2)	3.18	15.23	13.650	1053.0(2)
3	4.00	18.85	10.675	841.2(2)	4.24	19.91	10.029	794.2(2)
3	5.00	23.17	8.417	676.6(2)	5.30	24.46	7.913	639.0(2)
3	7.00	31.50	5.904	488.4(2)	7.42	33.21	5.551	461.6(2)
3	10.00	43.27	4.077	347.3(2)	10.61	45.55	3.838	328.5(2)
3	12.00	50.67	3.385	292.4(2)	12.73	53.28	3.189	276.7(2)
3	15.00	61.16	2.705	237.5(2)	15.91	64.20	2.552	225.0(2)

Tab. A3.5



***WINDS CONSTANT WITH HEIGHT***					***STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)***			
STABILITY	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
4	.50	.00	.000	6603.8(2)	.55	.00	.000	6047.9(2)
4	.80	.21	3.009	4134.0(2)	.87	.23	3.008	3786.7(2)
4	1.00	.26	3.005	3310.8(2)	1.09	.28	3.006	3032.9(2)
4	1.50	9999.99	999.999(3)	2213.2(2)	1.64	9999.99	999.999(3)	2028.6(2)
4	2.00	9999.99	999.999(3)	1664.4(2)	2.18	9999.99	999.999(3)	1525.5(2)
4	2.50	9999.99	999.999(3)	1335.1(2)	2.73	9999.99	999.999(3)	1224.0(2)
4	3.00	9999.99	999.999(3)	1115.6(2)	3.28	9999.99	999.999(3)	1023.0(2)
4	4.00	3.69	75.850	841.2(2)	4.37	4.25	64.180	771.7(2)
4	5.00	5.28	49.641	676.6(2)	5.46	6.08	42.000	621.0(2)
4	7.00	8.98	29.501	488.4(2)	7.65	10.18	25.463	448.7(2)
4	10.00	14.89	16.332	347.3(2)	10.92	16.84	14.141	319.5(2)
4	12.00	19.19	12.142	292.5(2)	13.11	21.65	10.540	269.2(2)
4	15.00	25.80	9.071	237.5(2)	16.38	28.80	7.983	219.0(2)
4	20.00	38.47	5.758	179.6	21.84	43.90	4.970	164.4

***WINDS CONSTANT WITH HEIGHT***					***STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)***			
STABILITY	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
5	2.00	49.80	23.990	296.5(2)	2.46	49.98	20.430	278.0(2)
5	2.50	50.00	20.171	276.5(2)	3.07	49.91	20.000	259.4(2)
5	3.00	49.95	20.000	261.3(2)	3.69	49.37	20.000	245.2(2)
5	4.00	48.98	20.000	239.0(2)	4.91	47.73	18.380	224.4(2)
5	5.00	47.62	18.170	223.2(2)	6.14	46.32	15.991	209.6(2)

***WINDS CONSTANT WITH HEIGHT***					***STACK TOP WINDS (EXTRAPOLATED FROM 10.0 METERS)***			
STABILITY	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)	WIND SPEED (M/SEC)	MAX CONC (UG/CU M)	DIST OF MAX (KM)	PLUME HT (M)
6	2.00	27.03	30.000	249.1(2)	2.76	28.58	30.000	225.5(2)
6	2.50	28.12	30.000	232.5(2)	3.45	29.53	30.000	210.6(2)
6	3.00	28.95	30.000	219.9(2)	4.14	30.16	30.000	199.3
6	4.00	30.05	30.000	201.4(2)	5.53	30.82	27.420	182.7
6	5.00	30.63	29.740	189.3	6.91	31.22	22.971	170.9

- (1) THE DISTANCE TO THE POINT OF MAXIMUM CONCENTRATION IS SO GREAT THAT THE SAME STABILITY IS NOT LIKELY TO PERSIST LONG ENOUGH FOR THE PLUME TO TRAVEL THIS FAR.
- (2) THE PLUME IS CALCULATED TO BE AT A HEIGHT WHERE CARE SHOULD BE USED IN INTERPRETING THE COMPUTATION.
- (3) NO COMPUTATION WAS ATTEMPTED FOR THIS HEIGHT AS THE POINT OF MAXIMUM CONCENTRATION IS GREATER THAN 100 KILOCETERS FROM THE SOURCE.
- RUN ENDED ON 11/02/89 AT 19:47:09

Tab. A3.5 @ Segue