

PREMESSA

Nella presente analisi vengono individuati, mediante simulazioni (modelli matematici di dispersione degli inquinanti in atmosfera), gli impatti in atmosfera derivanti dall'attività esercitata nello stabilimento, gestito dalla Società Laviosa S.p.A., che produce, essenzialmente, materiali assorbenti per animali domestici (lettieria per gatti), utilizzando, quali materie prime: la Bentonite, l'Urasite, Gesso. Oltre ai materiali inerti, vengono utilizzati, nel processo produttivo i combustibili quali: Oli esausti e, marginalmente, Olio denso BTZ. Gli oli esausti, utilizzati, nell'essiccatore, come combustibile per produrre energia (Attività <R1> parte IV del *Decreto Legislativo n. 152/06 e smi*) utile all'evaporazione dell'acqua (fisiologica) contenuta nelle bentoniti (umidità prima del trattamento termico: 30% - umidità dopo il trattamento termico: 15%) sono classificati come "rifiuti speciali pericolosi", utilizzati (R1), esclusivamente, nell'impianto di essiccazione delle bentoniti, vengono stoccati in 2 serbatoi (R13) dalla capienza complessiva di 110 mc.

EMISSIONI CAMINO E1 – IMPIANTO ESSICCAZIONE BENTONITE

Per quanto riguarda le emissioni del camino "E1", queste risultano sostanziate dalla presenza di inquinanti tipici della combustione di idrocarburi e, nel caso di specie, dalla combustione di oli esausti (coincenerimento secondo i termini previsti al Titolo IIIbis – Parte V – D.Lgs 152/2006 e smi). La bentonite, che viene essiccata, non rilascia inquinanti derivanti del mero trattamento termico, fatta eccezione per le polveri inerti costituite da particolato bentonitico che, per moti convettivi, lascia, assieme ai fumi di combustione, la camera di essiccazione per poi essere abbattuti dal filtro a maniche di tessuto.

I limiti emissivi, per il camino "E1", sono riportati nel Quadro Prescrittivo Integrativo allegato all'Autorizzazione Integrata Ambientale (Determinazione della Provincia di Sud Sardegna n° 141 del 21/05/2018):

Limiti semiorari/orari degli Inquinanti Considerati					
CAMINO	Portata Nm ³ /ora	SO ₂ (mg/Nm ³)	NO ₂ (mg/Nm ³)	Polveri (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)
E1	35.500	50	400	10	50

Tabella n. 1

Limiti semiorari/orari degli Inquinanti Considerati				
CAMINO	Portata Nm ³ /ora	Metalli pesanti: Hg (mg/Nm ³)	Metalli pesanti: (Cd+Ti) (mg/Nm ³)	Metalli pesanti: (As+Cr+Co+Ni+Sb+Pb+Cu+Mn+V) (mg/Nm ³)
E1	35.500	0,05	0,05	AIA (0,5)

Tabella n. 2

Limiti semiorari/orari degli Inquinanti Considerati		
CAMINO	Portata Nm ³ /ora	IPA (mg/Nm ³)
E1	35.500	0,01

Tabella n. 3

Valore orario degli Inquinanti Considerati		
CAMINO	Portata Nm ³ /ora	P.M. 2.5 (20% delle polveri totali) (mg/Nm ³)
E1	35.500	2

Tabella n. 4

Valore orario degli Inquinanti Considerati		
CAMINO	Portata Nm ³ /ora	P.M. 10 (50% delle polveri totali) (mg/Nm ³)
E1	35.500	5

Tabella n. 5

I valori storici di concentrazione degli inquinanti utilizzati, riferiti alla concentrazione soglia in adeguamento alle BAT, ai fini dell'inserimento nel programma di calcolo delle dispersioni, devono essere convertiti in mg/sec. I valori di massa per secondo, sono stati calcolati secondo la formula:

$$\text{Concentrazione (mg/Nm}^3\text{)} \times \text{Portata (m}^3\text{/ora)} = \text{Flusso massa per ora (mg/ora)}$$

$$\text{Flusso massa per ora (mg/ora)} / 3600 = \text{Flusso di massa per sec. (mg/sec)} \quad (1)$$

Flusso di massa degli Inquinanti Considerati					
CAMINO	Portata m ³ /ora	SO ₂ (mg/sec)	NO ₂ (mg/sec)	Polveri (mg/sec)	CO (mg/sec)
E1	35.500	493	3.944	98,61	493

Tabella n. 6

Flusso di massa degli Inquinanti Considerati				
CAMINO	Portata Nm ³ /ora	Metalli pesanti: Hg (mg/sec)	Metalli pesanti: (Cd+Ti) (mg/sec)	Metalli pesanti: (As+Cr+Co+Ni+Sb+Pb+Cu+Mn+Va) (mg/sec)
E1	35.500	0,49	0,49	4,93

Tabella n. 7

Flusso di massa degli Inquinanti Considerati		
CAMINO	Portata Nm ³ /ora	IPA (mg/sec)
E1	35.500	0,099

Tabella n. 8

Flusso di massa degli Inquinanti Considerati		
CAMINO	Portata Nm ³ /ora	P.M. 2.5 (20% delle polveri totali) (mg/sec)
E1	35.500	1

Tabella n. 9

EMISSIONI CAMINI: E2, E3, E4, E8

I valori di emissione degli inquinanti (Polveri) previsti per i camini "E1, E2, E3, E8", ove gli effluenti gassosi trasportano, esclusivamente, polveri derivanti dallo stoccaggio interno di materia prima, comminazione e selezione granulometrica, convogliamento, stoccaggio e insacco del prodotto finito, sono previsti nel Quadro Prescrittivo Integrativo allegato all'Autorizzazione Integrata Ambientale (Determinazione della Provincia di Sud Sardegna n° 141 del 21/05/2018):.

CAMINO	PORTATA Nm ³ /h	Polveri (mg/sec)
E2	17.000	47,22
E3	3.500	11,66
E4	4.500	12,50
E8	40.000	111,11

Tabella n. 10

Per le emissioni degli di tipo diffuso, costituite, esclusivamente, da polveri derivanti dallo stoccaggio e movimentazione di Bentonite (proveniente dalle miniere dislocate nel territorio sardo) che avviene nei piazzali esterni dello stabilimento, non sono previsti nel Quadro Prescrittivo Integrativo allegato all'Autorizzazione Integrata Ambientale (Determinazione della Provincia di Sud Sardegna n° 141 del 21/05/2018) delle prescrizioni sui limiti e sui termini di monitoraggio mentre sono prescritte le attività e procedure utili al loro contenimento (artt. 30, 32, 33, 35 del provvedimento A.I.A.).

Ai fini della modellizzazione, sono stati utilizzati i limiti previsti nella precedente autorizzazione, in essere sino al rilascio dell'AIA, nello specifico: Autorizzazione alle Emissioni in Atmosfera – Determinazione del Dirigente n. 243/2010 – Provincia di Cagliari: (10 mg/m³).

Emissione	PORTATA m ³ /h	Polveri (mg/sec)
Diffuse	5000	13,90

Tabella n. 11

Le concentrazioni dei flussi di massa (espressi in mg/sec) riportati nelle tabelle da 6 a 11, una volta inseriti nel programma di calcolo della dispersione in atmosfera, potranno essere confrontati con quelli misurati nella centralina di monitoraggio **CENAS9 – Assemini** - ubicata in via Sicilia, nei pressi dell'area del mercato comunale (Standard di Qualità dell'aria), posta sottovento, a circa 7.100 metri di distanza dall'impianto della Laviosa SpA di Villaspeciosa. In particolare, gli inquinanti che verranno presi in considerazione, ai fini dell'eventuale influenza con la qualità dell'aria sono: **SO₂, NO₂, Polveri (totali – convogliate e diffuse), Polveri PM 2,5, IPA, metalli.**

MONITORAGGIO DELLO STANDARD DI QUALITÀ DELL'ARIA STAZIONE DI MONITORAGGIO CENAS9 – ASSEMINI

Nel comprensorio ove è dislocato lo stabilimento è presente la centralina di monitoraggio **CENAS9** – Assemini - ubicata in via Sicilia, nei pressi dell'area del mercato comunale (Standard di Qualità dell'aria), posta sottovento, a circa 7.100 metri di distanza dall'impianto della Laviosa SpA di Villaspeciosa.

Tale stazione di monitoraggio della qualità dell'aria risulta rappresentativa, secondo quanto reperibile nel portale <ARPAS ARIA ON LINE> di una porzione di territorio pari ad un raggio di 8 Km.

(<https://arpas.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=f2ad9dea17544e9083a27437fe285bac>)

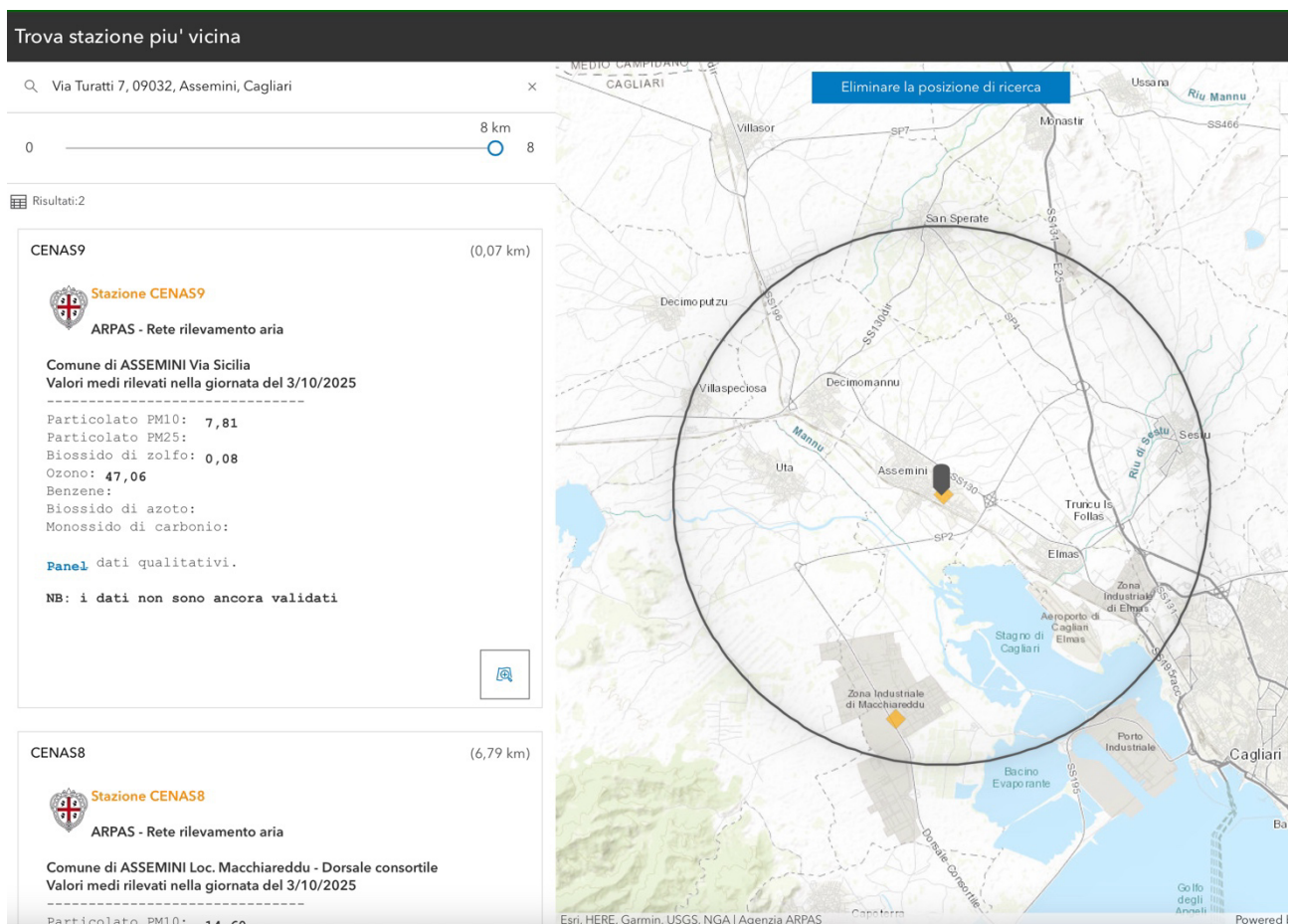


Figura n. 1: immagine dal portale “ARPAS ARIA ON LINE” ove si rileva la localizzazione della Stazione di Monitoraggio della Qualità dell'aria (CENAS9) (abitato di Assemini) ed il territorio di competenza ricompreso in un raggio di 8 Km. Lo stabilimento della Laviosa Spa, rientra all'interno di tale monitoraggio.



Figura n. 2: ortofoto con la localizzazione reciproca dello stabilimento della Laviosa Spa (Villaspeciosa) e la Stazione di Monitoraggio della Qualità dell'aria (CENAS9) (abitato di Assemini).

Le tabelle seguenti, estratte dalla Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2023, riepilogano le percentuali di funzionamento della strumentazione e il numero di superamenti dei limiti di legge rilevati dalla Rete nell'anno 2023.

Comune	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂	O ₃	PM10	SO ₂	PM2,5	Totale
Assemini	CENAS8	-	91,6	91,6	90,0	97,3	93,2	-	92,7
	CENAS9	-	-	95,1	95,3	97,6	94,7	-	95,7

Tabella 30 - Percentuali di funzionamento della strumentazione - Area di Assemini

Comune	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂			O ₃				PM10		SO ₂			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Assemini	CENAS8	-						3	1	2					-	
	CENAS9	-	-					1							-	

Tabella 31 - Riepilogo dei superamenti rilevati - Area di Assemini

La stazione CENAS9 – Assemini - ha una percentuale media di dati validi per 2023 pari al 94%

La Stazione CENAS9 nel 2023 i seguenti superamenti, senza peraltro eccedere i limiti consentiti dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento;

Relativamente al biossido di azoto (NO₂), si evidenziano medie annuali massime di 18 µg/m³ (CENAS9), e massimi valori orari tra di 190 µg/m³ (CENAS9). La stazione urbana CENAS9 registra valori orari e valori annuali più elevati di quelli misurati dalla stazione CENAS8 dell'area industriale (cfr. tabella 32).



Tabella 32 - Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³) - Area di Assemini

Per ciò che concerne il parametro monitorato "PM10", le medie annuali si attestano intorno a 14 µg/m³ (CENAS9) ampiamente entro i limiti normativi (40 µg/m³). Le massime medie giornaliere si attestano a 48 µg/m³ (CENAS9). Le medie annuali evidenziano negli ultimi anni una situazione decisamente meno critica, con una riduzione dei livelli sia nell'area urbana che industriale, mostrando convergenza delle medie annuali e superamenti giornalieri contenuti (cfr. tabella).



Tabella 33 - Medie annuali di PM10 (µg/m³) - Area di Assemini

Per biossido di zolfo (SO₂) la stazione CENAS9 dell'area urbana si evidenziano valori molto più contenuti con una media giornaliera massima di 2 µg/m³ e una media oraria massima di 7 µg/m³ (cfr. tabella 35).



Tabella 35 - Medie annuali di biossido di zolfo (µg/m³) - Area di Assemini

CARATTERIZZAZIONE DEL PARTICOLATO ATMOSFERICO

La caratterizzazione del particolato PM10 ha lo scopo di valutare le concentrazioni in aria ambiente di alcune sostanze per cui la normativa introduce il valore obiettivo come per il Cadmio, l'Arsenico, il Nichel e il benzo(a)pirene, oppure il valore limite, per quanto riguarda il piombo.

Il piano di caratterizzazione eseguito riguarda l'intero territorio regionale della Sardegna. I siti di campionamento sono coincidenti con le stazioni di monitoraggio della rete regionale e la tipologia di campionamento è stata individuata per i diversi siti in funzione della zonizzazione con particolare attenzione alle aree sensibili potenzialmente più esposte all'inquinamento atmosferico. I valori di concentrazione sono stati determinati in tutte le 24 stazioni regionali facenti parte della Rete di misura, elencate nella seguente tabella.

Zona	Stazione	Comune - Località	Tipologia di campionamento
IT 2007 Agglomerato di Cagliari	CENCA1	Cagliari - Via Cadello	Misura mensile
	CENMO1	Monsezzate - Via Sant'Angelo	Misura mensile
	CENQU1*	Quartu S. E. - Via Perdalunga	Misura indicativa di tipo stagionale
IT2008 Zona Urbana	CENS12*	Sassari - Via Budapest	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENS16	Sassari - Via De Carolis	Misura mensile
	CENS10*	Olbia - Via Roma	Misura indicativa di tipo stagionale
	CEOLB1*	Olbia - Via Fausto Noce	Misura indicativa di tipo stagionale
IT2009 Zona Industriale	CENAS8*	Assemini - Macchiareddu	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENAS9*	Assemini - Via Sicilia	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENSA2*	Sarroch - Via della Concordia	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENSA3	Sarroch - Via Rossini	Misura mensile
	CENPS4*	Portoscuso - Via Dante	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENPS6*	Portoscuso - Paringianu	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENPS7	Portoscuso - Via I Maggio	Misura mensile
	CENPT1	Porto Torres - Via Pertini	Misura mensile
	CENSS3*	Porto Torres - Bivio Rosario	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENSS4*	Porto Torres - Loc. Ponte Colombo	Misura indicativa di tipo stagionale
IT2010 Zona Rurale	CEALG1*	Alghero - Via Matteotti	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENMA1	Macomer - Via Caria	Misura mensile
	CENOT3*	Ottana - Loc. Sa Serra	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENSN1	Siniscola - Via Napoli	Misura mensile
	CESGI1*	Santa Giusta - Via Pauli Fighu	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENNM1	Nuraminis - S.P. 33	Misura mensile
	CENSE0	Seulo - Complesso Forestale del Sarcidano	Misura mensile

Tabella 74 - Siti di campionamento

METALLI NELLA FRAZIONE PM10

Nella seguente <tabella 75> vengono riportate le concentrazioni annuali per ciascun metallo (anno 2023), nei rispettivi siti di campionamento. È bene precisare che solo le stazioni che eseguono il campionamento mensile soddisfano il requisito normativo per garantire la copertura annuale, mentre per le stazioni che lo eseguono stagionalmente le misure hanno esclusivamente carattere indicativo.

Zona	Stazione	As ng/m³	Cd ng/m³	Hg ng/m³	Ni ng/m³	Pb (*) ng/m³
IT 2007 Agglomerato di Cagliari	CENCA1	0,167	0,038	0,063	1,044	2,146
	CENMO1	0,166	0,05	0,061	0,935	1,882
	CENQU1*	0,147	0,024	0,061	0,427	1,498
IT2008 Zona Urbana	CENS12*	0,146	0,024	0,061	0,788	0,482
	CENS16	0,15	0,024	0,062	0,753	1,04
	CENS10*	0,146	0,024	0,061	0,726	0,593
	CEOLB1*	0,179	0,024	0,061	0,813	0,884
IT2009 Zona Industriale	CENAS8*	0,416	0,025	0,062	2,159	1,438
	CENAS9*	0,154	0,026	0,064	0,376	1,314
	CENSA2*	0,181	0,024	0,061	0,742	0,756
	CENSA3	0,161	0,033	0,061	0,75	1,227
	CENPS4*	0,184	0,04	0,062	0,372	6,478
	CENPS6*	0,181	0,025	0,061	0,594	4,423
	CENPS7	0,542	0,745	0,063	0,853	29,434
	CENPT1	0,15	0,027	0,061	0,863	1,151
	CENSS3*	0,158	0,026	0,066	0,457	0,481
	CENSS4*	0,146	0,024	0,061	0,468	0,517
IT2010 Zona Rurale	CEALG1*	0,149	0,025	0,062	0,486	0,751
	CENMA1	0,151	0,025	0,061	0,551	1,077
	CENOT3*	0,146	0,024	0,061	0,316	0,746
	CENSN1	0,149	0,029	0,061	0,619	1,158
	CESGI1*	0,148	0,024	0,062	0,467	1,693
	CENNM1	0,16	0,029	0,061	0,627	1,903
	CENSE0	0,15	0,025	0,063	0,447	0,751

Tabella 75 - Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10

IPA NELLA FRAZIONE PM10

Nella tabella sotto riportata (cfr. tabella 76) vengono riassunte le concentrazioni annuali, nei rispettivi siti di campionamento di benzo(a)pirene. Si precisa che solo le stazioni nelle quali si esegue il campionamento mensile soddisfano il requisito normativo per garantire la copertura annuale, mentre nelle stazioni in cui si esegue stagionalmente le misure hanno esclusivamente carattere indicativo.

Zona	Stazione	Benzo(a)pirene ng/m ³
IT 2007 Agglomerato di Cagliari	CENCA1	0,119
	CENMO1	0,24
	CENQU1*	0,228
IT2008 Zona Urbana	CENS12*	0,037
	CENS16	0,085
	CENS10*	0,143
	CEOLB1*	0,185
IT2009 Zona Industriale	CENAS8*	0,061
	CENAS9*	0,174
	CENSA2*	0,083
	CENSA3	0,273
	CENPS4*	0,019
	CENPS6*	0,062
	CENPS7	0,05
	CENPT1	0,163
	CENSS3*	0,017
	CENSS4*	0,051
IT2010 Zona Rurale	CEALG1*	0,09
	CENMA1	0,109
	CENOT3*	0,039
	CENSN1	0,328
	CESGI1*	0,071
	CENNM1	0,048
	CENSE0	0,017

Tabella 76 - Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10

Analisi statistica dei dati meteo

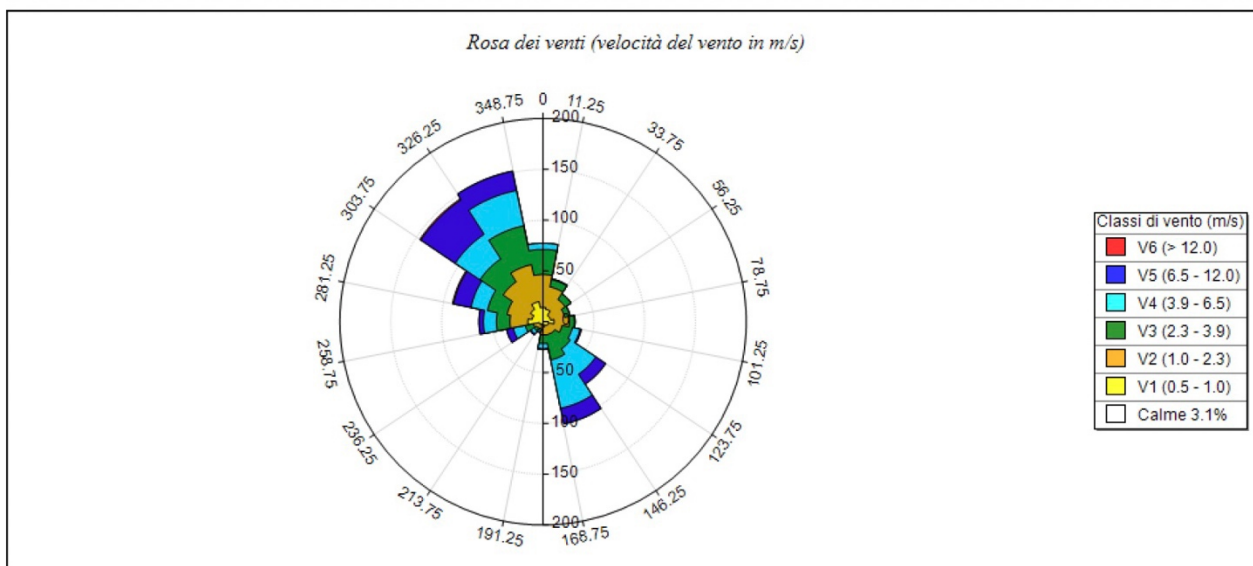
I dati utilizzati per la creazione dell'input meteorologico di WinDimula sono stati prodotti attraverso l'esecuzione del modello matematico meteorologico WRF. I dati meteorologici, relativi all'anno 2013, sono prodotti attraverso ricostruzione meteoclimatica con risoluzione spaziale di 4 km effettuata attraverso l'applicazione del modello CALMET utilizzando i dati meteorologici misurati nelle stazioni SYNOP-ICAO (international Civil Aviation Organization) presenti in Sardegna; si segnala in particolare la posizione, rispetto al sito di Villaspeciosa, della stazione di: DECIMOMANNU - LIED - 165460 [39°21'0.00"N - 8°58'1.17"E]

Rapporto generato dal software **MMS Calpuff** prodotto da Maind S.r.l. (09/05/2025)

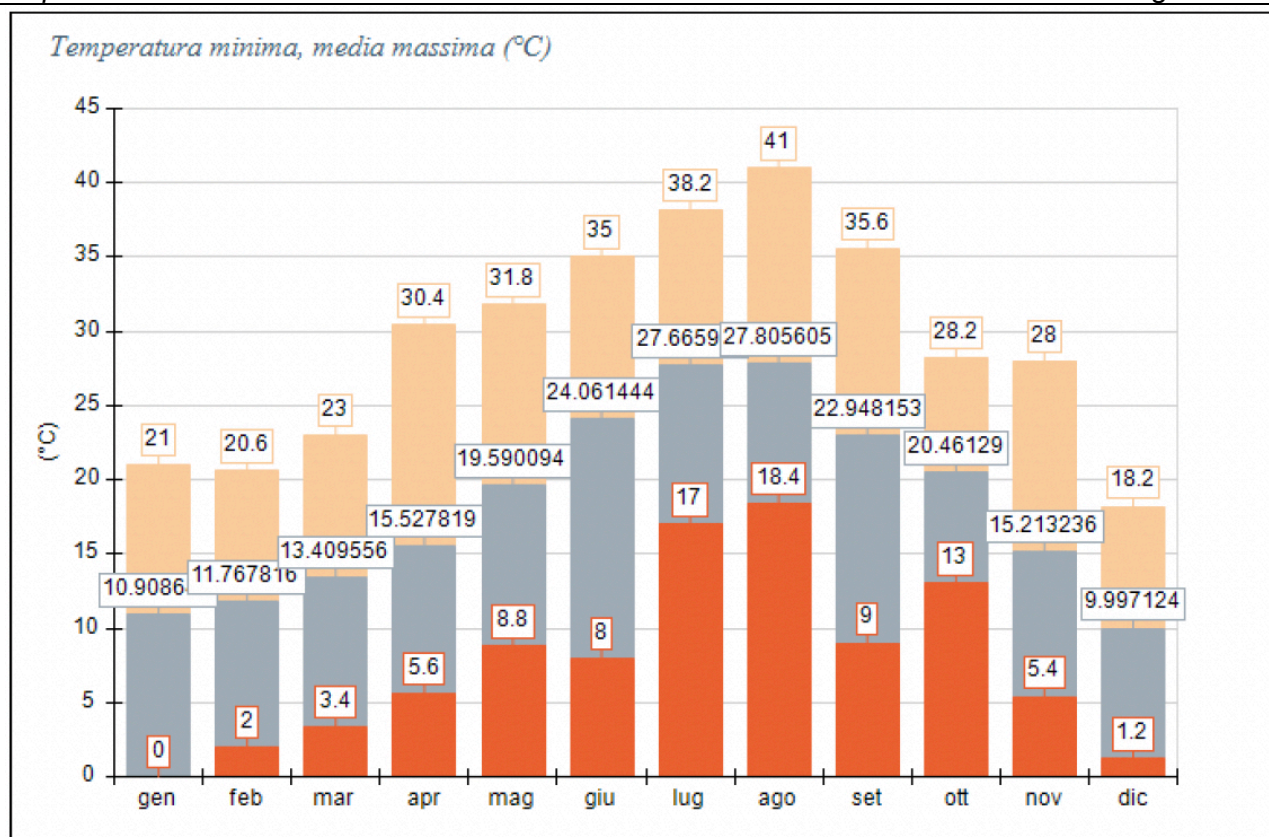
Informazioni di base

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2024 00:00:00 <-> 01/01/2025 00:00:00
Ore totali	8785
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	DECIMOMANNU LIED 165460
Posizione della stazione di misura	39.354000°N - 8.972000°E
File con i dati utilizzati	C:\ProgramData\Maind\Maind.MeteoReport\meteodata.txt

Rosa dei venti



Rosa dei venti: 2024 - Decimomannu



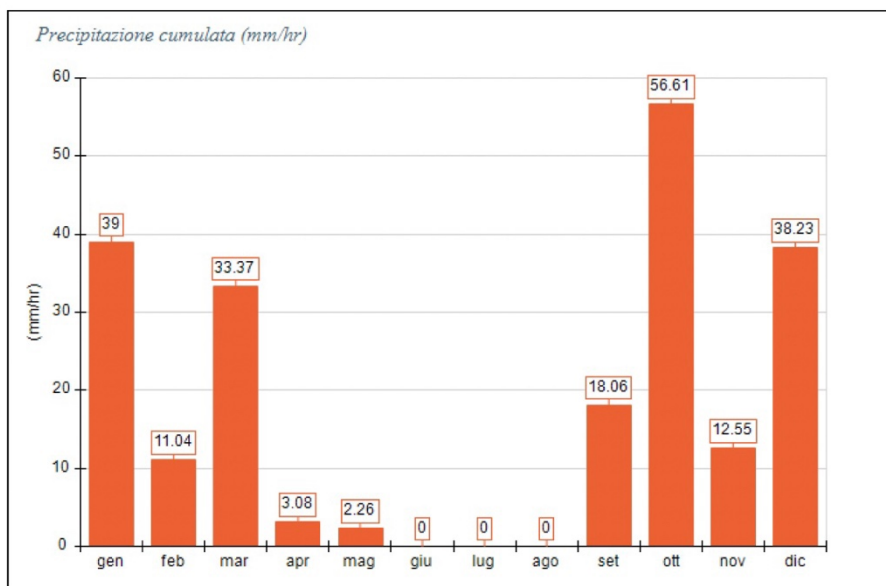
Temperature: 2024

SECTORS	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	14.00	32.44	24.70	6.03	0.00	0.00	77.18	2.26
11.3 - 33.8	12.52	22.42	7.29	0.68	0.11	0.00	43.03	1.73
33.8 - 56.3	7.51	18.78	6.83	0.00	0.00	0.00	33.12	1.80
56.3 - 78.8	7.63	14.11	5.35	0.11	0.00	0.00	27.21	1.71
78.8 - 101.3	10.93	15.03	4.89	0.57	0.11	0.00	31.53	1.71
101.3 - 123.8	5.46	13.55	10.36	7.63	1.25	0.11	38.36	2.84
123.8 - 146.3	5.01	8.88	18.33	30.05	11.72	0.11	74.10	4.36
146.3 - 168.8	3.30	10.13	24.93	48.49	15.71	0.00	102.56	4.51
168.8 - 191.3	5.35	7.63	8.54	5.01	0.91	0.00	27.43	2.71
191.3 - 213.8	2.50	4.33	2.05	1.82	0.57	0.00	11.27	2.60
213.8 - 236.3	3.76	3.87	2.96	3.76	1.14	0.00	15.48	3.01
236.3 - 258.8	3.64	5.92	8.20	12.18	6.72	0.00	36.65	4.16
258.8 - 281.3	14.91	17.64	13.32	12.75	4.44	0.00	63.06	2.90
281.3 - 303.8	10.93	25.16	19.69	16.51	17.53	1.02	90.84	3.97
303.8 - 326.3	14.80	32.56	27.21	29.25	40.87	1.14	145.82	4.51
326.3 - 348.8	20.15	37.22	38.93	35.52	19.35	0.11	151.28	3.53
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	31.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.08	0.00
Totale	173.48	269.66	223.56	210.36	120.43	2.50	1000.00	0.00

Statistiche settori e velocità dei venti: 2024

Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.02	2.96	214.20
Primavera	0.02	1.48	38.71
Estate	0.00	0.00	0.00
Autunno	0.04	2.96	87.22
Inverno	0.04	2.48	88.27
gen	0.05	2.01	39.00
feb	0.02	1.08	11.04
mar	0.04	1.34	33.37
apr	0.00	1.48	3.08
mag	0.00	0.60	2.26
giu	0.00	0.00	0.00
lug	0.00	0.00	0.00
ago	0.00	0.00	0.00
set	0.03	2.96	18.06
ott	0.08	2.93	56.61
nov	0.02	1.85	12.55
dic	0.05	2.48	38.23


Percentuale dati validi

Periodo	Dir. vento	Vel. vento	Temp. aria	Precip.	Pres.	UR
Periodo Completo	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Primavera	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Estate	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Autunno	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Inverno	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
gen	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
feb	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
mar	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
apr	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
mag	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
giu	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
lug	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
ago	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
set	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
ott	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
nov	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
dic	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Modello matematico per il calcolo della dispersione di inquinanti in atmosfera

Impianto: LAVIOSA S.p.A. M Villaspeciosa

Conformemente a quanto stabilito all'art. articolo 5, comma 1 e art. 22 commi 5 e 7 nonché all'appendice III del D.Lgs. 155/2010, vengono, di seguito, illustrate le metodologie e modelli di calcolo per la determinazione delle dispersioni degli inquinanti in atmosfera, derivanti dall'attività dello stabilimento di Villaspeciosa gestito dalla Laviosa SpA.

Nello specifico, trovandosi la centralina CENAS9, ad una distanza di circa 7,1 Km., seppur rientrando all'interno del comprensorio monitorato dalla stazione in parola, si è ritenuto necessario studiare, a livello locale, la ricaduta, in termini dispersivi, delle emissioni convogliate e diffuse, con particolare riferimento ai centri urbani vicini all'installazione: Villaspeciosa e Uta.

Software WinDiumula

Il modello WinDimula è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria (<http://www.smr.arpa.emr.it/ctn/> nel menu selezionare -Entra negli scenari- Scenario 2.).

I modelli gaussiani si basano su una soluzione analitica esatta dell'equazione di trasporto e diffusione in atmosfera ricavata sotto particolari ipotesi semplificative.

La forma della soluzione è di tipo gaussiano, ed è controllata da una serie di parametri che riguardano sia l'altezza effettiva del rilascio

per sorgenti calde, calcolata come somma dell'altezza del camino più il sovralz termico dei fumi, che la dispersione laterale e verticale del pennacchio calcolata utilizzando formulazioni che variano al variare della stabilità atmosferica, descritta utilizzando le sei classi di stabilità introdotte da Pasquill-Turner.

WinDimula permette di valutare la diffusione in atmosfera dell'inquinante anche in presenza di situazioni di "calma di vento" integrando un opportuno modello (Modello di Cirillo Poli) per le calme di vento.

1.1. Modelli di calcolo utilizzati:

1) Climatologico e Short Term

Al fine di determinare la dispersione degli inquinanti considerati (polveri totali, polveri PM 2.5, PM10, polveri da emissioni diffuse, SO₂, NO₂, CO, Hg, Cd+Ti, As+Cr+Co+Ni+Sb+Pb+Cu+Mn+Va, IPA) nel lungo periodo (modello climatologico) e nel breve periodo (Short Term), sono stati considerati i dati meteo relativi a tutto l'anno 2024, ottenendo una dispersione secondo concentrazioni medie giornaliere e annuali. I risultati sono espressi in microgrammi/mc.

2) Sorgenti

I valori di concentrazione previsti per lo stabilimento sono riportati nelle tabelle da n. 6 a n. 11.

3) Post elaborazione:

I dati di output, ottenuti dal Windimula, sono stati successivamente elaborati mediante un software specialistico il quale ha interpolato i valori di concentrazione in funzione della posizione secondo il metodo Kriging.

- Elaborazione delle mappe di dispersione:

I dati di input ai fini del calcolo sono:

- Griglia (16 x 16 passo 500 m);
- Per ogni camino vengono indicate le coordinate locali e le caratteristiche geometriche degli stessi;
- Dati meteorologici;

I risultati delle simulazioni sono riportati nelle tavole allegate alla presente relazione:

Tavole:

Tavola 1_M_VIA_Polveri totali;

Tavola 2_M_VIA_Polveri PM 2.5;

Tavola 3_M_VIA_Polveri diffuse;

Tavola_4_M_VIA_Metalli_Hg;

Tavola_5_M_VIA_IPA;

Tavola_6_M_VIA_SOX;

Tavola_7_M_VIA_NOX;

Tavola_8_M_VIA_Metalli_Cd_Tl;

TAV_9_M_VIA_Metalli_As+Cr+Co+Ni+Sb+Pb+Cu+Mn+Va.

TAV_10_M_VIA_PM10;

TAV_11_M_VIA_CO;

Tabella riepilogativa della dispersione degli inquinanti in atmosfera riferiti alla centralina di monitoraggio della qualità dell'aria ("CENAS9" – Assemini), posta sottovento e dislocata a circa 7.100 metri rispetto allo stabilimento della Laviosa:

Inquinante	Periodo considerato	Valore "SQA" D.Lgs. 155/2010	Valore medi rilevati nella centralina "CENAS9" – Assemini (media annuale) "CA"
SO ₂	2023	125 µg/m ³	0,30 µg/m ³
NO ₂	2023	40 µg/m ³	17,60 µg/m ³
Polveri	2023	40 µg/m ³	13,90 µg/m ³
Polveri PM 2.5	2023	24 µg/m ³	-
Polveri diffuse	2023	40 µg/m ³	13,90 µg/m ³
IPA (benzo(a)pirene	2023	1 ng/m ³	0,174 ng/m ³
Metalli <Hg>	2023	200 ng/m ³	0,064 ng/m ³
Metalli <Cd >	2023	5 ng/m ³	0,026 ng/m ³
Metalli <Pb>	2023	500 ng/m ³	1,314 ng/m ³
Metalli <As>	2023	6 ng/m ³	0,154 ng/m ³

Tabella 11

Tabelle di confronto tra i modelli di dispersione dell'impianto IPPC della Laviosa, e la qualità dell'aria (SQA), rilevata dalla centralina "CENAS9" – Assemini (posta, sottovento, a circa 7,1 Km rispetto allo stabilimento, nel territorio del Comune di Villaspeciosa):

Concentrazioni di inquinanti in atmosfera, emessi dallo stabilimento della Laviosa SpA, elaborati con i modelli di dispersione:

Inquinante	Periodo considerato	Valore massimo	Valore minimo
SO ₂	2024	0,0006 µg/m ³	0,00018 µg/m ³
NO ₂	2024	0,46 µg/m ³	0,24 µg/m ³
CO	2024	0,058 µg/m ³	0,03 µg/m ³
Polveri Totali	2024	0,00085 µg/m ³	0,0002 µg/m ³
Polveri PM 2.5	2024	0,000024 µg/m ³	0,00001 µg/m ³
Polveri PM 10	2024	0,000024 ng/m ³	0,000009 µg/m ³
Polveri diffuse	2024	0,0125 µg/m ³	0,003 µg/m ³
IPA (benzo(a)pirene	2024	0,000065 ng/m ³	0,00004 ng/m ³
Metalli <Hg>	2024	0,0032 ng/m ³	0,002 ng/m ³
Metalli <Cd+Ti>	2024	0,0012 ng/m ³	0,00075 ng/m ³
Metalli <As+Cr+Co+Ni+Sb+Pb +Cu+Mn+Va >	2024	0,0019 ng/m ³	0,0011 ng/m ³

Tabella 12

**VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI – EMISSIONI IN
ATMOSFERA: CRITERIO DI SODDISFAZIONE**

Per le installazioni ricadenti in ambito A.I.A., la valutazione è basata sul confronto tra il contributo aggiuntivo che l'attività produce a livello di impatto sulla qualità dell'aria ambiente dell'area interessata (CA), il livello finale (LF) di qualità dell'aria dell'area interessata ed il corrispondente requisito di qualità ambientale (SQA).

SQA = Corrispondente requisito di Qualità Ambientale (limiti previsti nel D.Lgs. 155/2010);

CA = Livello di inquinamento nell'area geografica interessata (Centralina CENAS9 – Assemini).

LF = Livello finale di inquinamento nell'area (risultati dei modelli per ogni parametro inquinante + inquinamento rilevato nella centralina CENAS9);

Calcolo di "LF".

Il livello finale di inquinamento dell'aria, riferita alla centralina "CENAS9 – Assemini", si ottiene sommando a "CA" (livello di inquinamento nell'area geografica interessata) i valori di dispersione più gravosi elaborati (corrispondenti all'area di stabilimento della Laviosa SpA di Villaspeciosa):

$$LF = CA + \text{Incremento dispersione}$$

Calcolo di "LF":

Inquinante	Valore medi rilevati nella centralina "CENAS9" – Assemini (media annuale) "CA"	Dispersione elaborate derivanti dall'impianto Laviosa Spa di Villaspeciosa	<LF> (sommano CA+dispersione Laviosa)
SO ₂	0,30 µg/m ³	0,0006 µg/m ³	0,3006 µg/m ³
NO ₂	17,60 µg/m ³	0,46 µg/m ³	18,06 µg/m ³
CO	-	0,058 µg/m ³	-
Polveri totali	-	0,00085 µg/m ³	-
Polveri PM 2.5	-	0,000024 µg/m ³	-
Polveri PM 10	13,90 µg/m ³	0,000024 µg/m ³	13,900024 µg/m ³
Polveri diffuse	-	0,0125 µg/m ³	-
IPA (benzo(a)pirene)	0,174 ng/m ³	0,000065 ng/m ³	0,174065 ng/m ³
Metalli <Hg>	0,064 ng/m ³	0,0032 ng/m ³	0,0672 ng/m ³
Metalli <Cd >	0,026 ng/m ³	0,0012 ng/m ³	0,0272 ng/m ³
Metalli <Pb>	1,314 ng/m ³	0,0019 ng/m ³	1,3159 ng/m ³
Metalli <As>	0,154 ng/m ³	0,0006 µg/m ³	0,1559 ng/m ³

Tabella 13

Criterio di soddisfazione

Inquinante	Criterio di soddisfazione CA < SQA	Criterio di soddisfazione LF < SQA	Risultato
SO ₂	CA (0,30 µg/m ³) << SQA (125 µg/m ³)	LF (0,3006 µg/m ³) << SQA (125 µg/m ³)	SODDISFATTO
NO ₂	CA (17,60 µg/m ³) < SQA (40 µg/m ³)	LF (18,06 µg/m ³) < SQA (40 µg/m ³)	SODDISFATTO
Polveri PM10	CA (13,90 µg/m ³) < SQA (40 µg/m ³)	LF (13,9013 µg/m ³) < SQA (40 µg/m ³)	SODDISFATTO
IPA (benzo(a)pirene)	CA (0,174 ng/m ³) << SQA (1 ng/m ³)	LF (13,90004 µg/m ³) << SQA (1 ng/m ³)	SODDISFATTO
Metalli <Hg>	CA (0,064 ng/m ³) << SQA (200 ng/m ³)	LF (0,17465 ng/m ³) << SQA (200 ng/m ³)	SODDISFATTO
Metalli <Cd>	CA (0,026 ng/m ³) << SQA (5 ng/m ³)	LF (0,0672 ng/m ³) << SQA (5 ng/m ³)	SODDISFATTO
Metalli <Pb>	CA (1,314 ng/m ³) << SQA (500 ng/m ³)	LF (0,0272 ng/m ³) << SQA (500 ng/m ³)	SODDISFATTO
Metalli <As>	CA (0,154 ng/m ³) << SQA (6 ng/m ³)	1,3159 ng/m ³ << SQA (6 ng/m ³)	SODDISFATTO

Tabella 14

Considerazioni sulla dispersione degli inquinanti nel territorio limitrofo allo stabilimento della Laviosa SpA: Comuni di Villaspeciosa e Uta

I modelli matematici di dispersione in atmosfera, per gli inquinanti considerati, mostrano, già all'interno dello stabilimento, delle ricadute le cui concentrazioni risultano pressoché irrilevanti ancorché raffrontate con valori standard di qualità dell'aria previsti nel D.Lgs. 155/2010.

Il rispetto dei limiti autorizzativi, previsti nel provvedimento AIA, nonché il rispetto delle prescrizioni previste nel Quadro Prescrittivo Integrativo allegato allo stesso provvedimento autorizzativo, hanno permesso di raggiungere e mantenere dei valori emissivi delle emissioni convogliate, ben al di sotto delle concentrazioni prescritte (es.: Metalli, IPA, Polveri totali - si vedano gli RdP allegati per gli anni dal 2016 al 2025).

Il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni SME, oltre alla verifica, in tempo reale dello stato emissivo del camino "E1" (impianto di essiccazione-potenza installata 6,6 MW - nella configurazione in coincenerimento, permette di monitorare, costantemente la qualità della combustione e, pertanto, ridurre al minimo la concentrazione degli inquinanti nei gas di scarico (si veda la sintesi dei dati emissivi storici e i rapporti di prova degli ultimi 4 anni).

Per ciò che concerne le emissioni diffuse, le azioni e procedure poste in essere, utili a contenerle (es. inumidimento, collocazione, e movimentazione dei cumuli posti all'aperto) permettono di controllare, in maniera ottimale, la dispersione delle polveri di **bentonite naturale** proveniente dalle miniere dislocate del territorio sardo, le cui caratteristiche sono descritte in apposita relazione specialistica.

Le ricadute a maggiore concentrazione (con particolare riferimento alle polveri da emissione convogliata e diffusa), seppur marginali (come precedentemente illustrato), risultano interessare l'area industriale di Villaspeciosa (Foglio 12, 15 e 8 – Nord dello stabilimento – abitato Nord-Ovest di Villaspeciosa) e l'area coltivata con edifici ad uso agricolo e uso promiscuo agricolo/residenziale a sud dello stabilimento (Fogli nn. 1, 2 e 4 Uta).

In allegato alla presente relazione si riportano le schede (localizzazione catastale e destinazione d'uso) dei potenziali recettori e delle ricadute in termini emissivi, dislocati nelle periferie degli abitati di Villaspeciosa e Uta.

I Tecnici
Dott. Marco Manca

Ing. Flavio Bachis