



*Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica
"Giulio Natta"
Laboratorio Olfattometrico
Politecnico di Milano*

*tel. 02.2399.3206
fax.02.2399.3291*

*Piazza Leonardo Da Vinci, 32
20133 - MILANO*

ARPA UMBRIA – DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI TERNI

Via Carlo Alberto dalla Chiesa, 32 – 05100 Terni

ZONA INDUSTRIALE DI NARNI, SAN LIBERATO, NERA MONTORO

Rilievi olfattometrici

CAMPAGNA DI MISURAZIONE DEL:

16-17/07/2012



INDICE

1.	Introduzione	3
2.	Analisi dei campioni	4
2.1.	<i>Prelievi</i>	4
2.2.	<i>Misura</i>	9
3.	Valutazione dei risultati	11
3.1.	<i>Determinazione della concentrazione di odore.....</i>	11
3.2.	<i>Calcolo delle portate di odore.....</i>	13
3.2.1.	Emissioni puntuali - camini.....	13
3.2.2.	Emissioni areali prive di flusso proprio– cumuli e vasche.....	13
3.3.	<i>Valutazione dei risultati relativi alle zone industriali Nera Montoro / San Liberato</i>	15
3.3.1.	Portate di odore delle emissioni puntuali nella zona Nera Montoro / San Liberato.....	15
3.3.2.	Portate di odore delle emissioni areali prive di flusso proprio nella zona Nera Montoro / San Liberato	18
3.3.3.	Confronto tra OER	19
3.3.4.	Aria ambiente impianti	21
3.4.	<i>Valutazione risultati ottenuti nella zona di Narni Scalo</i>	22
3.4.1.	Portate di odore delle emissioni puntuali nella zona Narni Scalo	22
3.4.2.	Portate di odore delle emissioni areali prive di flusso proprio nella zona Narni Scalo	24
3.4.3.	Confronto tra OER	25
3.4.4.	Aria ambiente impianti	26

Allegati:

Allegato 1. Punti di campionamento zone industriali di Nera Montoro e San Liberato

Allegato 2. Punti di campionamento zona industriale di Narni Scalo



1. INTRODUZIONE

Nelle date del 16 e 17 luglio 2012 è stata effettuata una campagna di indagine olfattometrica al fine di caratterizzare le emissioni di odore provenienti dalle zone industriali di Narni, San Liberato e Nera Montoro.

L'obiettivo principale di questa indagine è stato quello di determinare la concentrazione di odore e la portata odorigena dei campioni prelevati in corrispondenza di alcune delle attività produttive precedentemente individuate, mediante sopralluoghi sugli impianti, come a potenziale emissione osmogena.

Nel caso specifico, le analisi olfattometriche hanno riguardato le principali possibili fonti di odore associate alle seguenti attività suddivise di seguito per zona industriale:

NERA MONTORO

- Adica
- Alcantara (ciclo produttivo, depuratore e discarica)
- Bayer Sheet Europe
- Uniplast

SAN LIBERATO

- Ondulit
- SCB

NARNI SCALO

- Depuratore Narni fumaria
- SGL Carbon
- Tarkett

L'indagine inerente le emissioni è stata effettuata mediante misurazioni con tecnica olfattometrica, in conformità con la Norma europea EN 13725:2003 e la Norma italiana UNI EN 13725:2004.



2. ANALISI DEI CAMPIONI

2.1. PRELIEVI

Durante le due giornate di campionamento (16 e 17 luglio) sono stati prelevati i campioni di seguito riportati nel dettaglio (cfr. “Allegato 1. Punti di campionamento San Liberato – Nera Montoro”, “Allegato 2. Punti di campionamento Narni Scalo”).

- Il campione n. 1 è stato prelevato all’uscita del camino E 207 della SGL Carbon. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalla fase di estrusione degli elettrodi di grafite.
- Il campione n. 2 è stato prelevato all’uscita del camino E 202 della SGL Carbon. A tale camino vengono convogliati gli sfiati dei serbatoi di stoccaggio della pece e i flussi provenienti dalla fase di miscelazione. Tale emissione è posta a valle di un presidio costituito da adsorbente carbonioso e filtro a tessuto.
- Il campione n. 3 è stato prelevato da un condotto convogliante i flussi gassosi provenienti dalle fasi di grafitazione. Tale condotto viene immesso al camino E 25 della SGL Carbon.
- Il campione n. 4 è stato prelevato da un condotto convogliante i flussi gassosi provenienti dalle fasi di impregnazione e cottura dopo un passaggio su filtri elettrostatici e abbattitori a umido. Tale condotto viene immesso al camino E 25 della SGL Carbon.
- Il campione n. 5 è stato prelevato all’uscita del camino E 38 della Tarkett. A tale camino vengono convogliate i fumi provenienti dal postcombustore posto a presidio delle fasi di essiccamento del prodotto mediante stufe.
- Il campione n. 6 è stato prelevato all’uscita del camino E 60 della Tarkett. A tale camino vengono convogliate le emissioni della fase di calandratura.
- Il campione n. 7 è stato prelevato all’uscita del camino E 8 della Tarkett. A tale camino vengono convogliate le emissioni del reparto “vecchia muscolazione”.



- Il campione n. 8 è stato prelevato all'uscita del camino E 52 della Tarkett. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dai silos ove viene mantenuta in temperatura la resina di pino.
- Il campione n. 9 è stato prelevato all'uscita del camino E 41 della Tarkett. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dal postcombustore posto a presidio dei sette ossidatori iniziali.
- Il campione n. 10 è stato prelevato in aria ambiente nel reparto "taglio cemento" della Tarkett.
- Il campione n. 11 è stato prelevato all'uscita del camino E 42 bis della Tarkett. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dal vibro raffreddatore della briciola di linoleum.
- Il campione n. 12 è stato prelevato all'uscita del camino E 54 della Tarkett. A tale camino vengono convogliate le emissioni della fase di mescolazione farina di legno, sughero, polvere di linoleum e pigmenti.
- Il campione n. 13 è stato prelevato all'uscita del camino E 58 della Tarkett. A tale camino vengono convogliate le emissioni del postcombustore posto a presidio dello scarico delle stufe e delle fasi di finitura del prodotto.
- Il campione n. 14 è stato prelevato all'uscita del camino E 56 della Tarkett. A tale camino vengono convogliate le emissioni della fase di ossidazione finale a UV.
- Il campione n. 15 è stato prelevato in aria ambiente nel reparto "cottura e impregnazione" della SGL Carbon.
- Il campione n. 16 è stato prelevato all'uscita del camino E 27 della Adica. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalla fase di micronizzazione a valle di un filtro a maniche.
- Il campione n. 17 è stato prelevato all'uscita del camino E 28 della Adica. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalla fase di essiccamento a letto fluido a valle di filtri a pannello e scrubber.



- Il campione n. 18 è stato prelevato all'uscita del camino E 29 della Adica. A tale camino vengono convogliate le aspirazioni provenienti dalle diverse sezioni dell'impianto a valle di un filtro a maniche.
- Il campione n. 19 è stato prelevato all'uscita del camino E 33 della Adica. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalla fase di micronizzazione.
- Il campione n. 20 è stato prelevato all'uscita del camino E 30 della Adica. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalla fase di essiccamento a valle di filtri a pannello e scrubber.
- Il campione n. 21 è stato prelevato all'uscita del camino E 31 della Adica. A tale camino vengono convogliate le aspirazioni dell'impianto.
- Il campione n. 22 è stato prelevato in aria ambiente nella zona piazzale di stoccaggio della Adica.
- Il campione n. 23 è stato prelevato all'uscita del camino E 32 della Adica. A tale camino vengono convogliate le aspirazioni dell'impianto premonitore (mulino per la riduzione dimensionale del materiale in ingresso).
- Il campione n. 24 è stato prelevato all'uscita del camino E 1 della Uniplast. A tale camino vengono convogliate i fumi di estrusione.
- Il campione n. 25 è stato prelevato sul cassone contenente i fanghi ispessiti del depuratore Narni Fumaria.
- Il campione n. 26 è stato prelevato sulla corona circolare esterna della vasca di ossidazione biologica del depuratore Narni Fumaria.
- Il campione n. 27 è stato prelevato sulla vasca di stabilizzazione aerobica dei fanghi del depuratore Narni Fumaria.
- Il campione n. 28 è stato prelevato sulla vasca di ingresso del refluo nel depuratore Narni Fumaria.
- Il campione n. 29 è stato prelevato in aria ambiente all'interno del capannone di centrifugazione dei fanghi.



- Il campione n. 30 è stato prelevato sulla vasca S40 di acidificazione blanda del refluo con CO₂ del depuratore dell'Alcantara.
- Il campione n. 31 è stato prelevato sul sedimentatore primario MS50 del depuratore dell'Alcantara.
- Il campione n. 32 è stato prelevato sulla vasca di trattamento biologico S50a del depuratore dell'Alcantara.
- Il campione n. 33 è stato prelevato sulla vasca di ispessimento fanghi MS52a del depuratore dell'Alcantara.
- Il campione n. 34 è stato prelevato in aria ambiente in prossimità della vasca 4 della discarica dell'Alcantara.
- Il campione n. 35 è stato prelevato all'uscita del camino E 4-10 della Alcantara. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalle fasi di impregnazione del poliestere (feltro) in trielina.
- Il campione n. 36 è stato prelevato all'uscita del camino E 4-15 della Alcantara. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalle fasi di impregnazione del poliestere (feltro) in DMF.
- Il campione n. 37 è stato prelevato all'uscita del camino E 5-1 della Alcantara. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalle fasi di tintura.
- Il campione n. 38 è stato prelevato all'uscita del camino E 5-5 della Alcantara. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalle fasi di finissaggio.
- Il campione n. 39 è stato prelevato all'uscita del camino E 1-18 della Alcantara.
- Il campione n. 40 è stato prelevato all'uscita del camino E 1-17 della Alcantara. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalle fasi di filatura.
- Il campione n. 41 è stato prelevato all'uscita del camino E 3 della SCB. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalle fasi mescolamento del bitume con gli inerti.
- Il campione n. 42 è stato prelevato all'uscita del camino E 1 della Ondulit. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalla vasca contenente bitume.



- Il campione n. 43 è stato prelevato all'uscita del camino E 34 della Adica. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalle fasi confezionamento.
- Il campione n. 44 è stato prelevato all'uscita del camino E 8 della Bayer Sheet Europe. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalle fasi di estrusione della “linea stretta”.
- Il campione n. 45 è stato prelevato all'uscita del camino E 7 della Bayer Sheet Europe. A tale camino vengono convogliate le emissioni provenienti dalle fasi di estrusione della “linea larga”.

I campionamenti da sorgenti puntuali, quali condotti, camini, ecc. (campioni n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 e 45) e i campionamenti di aria ambiente (campioni n. 10, 15, 22, 29 e 34) sono stati effettuati per mezzo di una pompa a depressione meccanica impiegata per far fluire l'aria da campionare all'interno del bag di prelievo in Nalophan™ della capacità di circa 8 litri.

I campionamenti su sorgenti areali senza flusso indotto, quali le superfici delle vasche di trattamento del refluo (campioni n. 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32 e 33) sono stati condotti utilizzando una cappa dinamica (wind tunnel o galleria del vento) nella quale è stata insufflata una quantità nota di aria neutra proveniente da una bombola. La portata di aria insufflata nella cappa (pari a 2500 l/h) ha la funzione di simulare le condizioni di trasporto di materia convettivo che avvengono per effetto della ventilazione naturale sulla superficie solida o liquida da campionare. Il campione è prelevato nel condotto di uscita della wind tunnel, per mezzo di una pompa a depressione che ha la funzione di far fluire l'aria da campionare dalla cappa all'interno del bag di prelievo in Nalophan™ della capacità di circa 8 litri.



2.2. MISURA

I campioni prelevati sono stati sottoposti a prova olfattometrica nella giornata successiva al prelievo (17 e 18 luglio 2012).

Le analisi olfattometriche sono state condotte in un locale esterno all'impianto, presso il Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta" del Politecnico di Milano. Il locale è appositamente attrezzato per lo scopo e risponde ai requisiti richiesti dalla Norma Europea EN 13725:2003.

Nel locale è operante un Olfattometro Ecoma Mod. TO8, munito di quattro postazioni di saggio contemporaneo degli odori e comandato da PC (Figura 1).



Figura 1. Laboratorio Olfattometrico



Le prove sono state condotte utilizzando un gruppo di prova formato da quattro esaminatori, selezionati mediante appositi test di sensibilità olfattiva, secondo i criteri della Norma Europea EN 13725:2003.

Il metodo olfattometrico dinamico è basato sull'identificazione, da parte del gruppo di prova, della cosiddetta "soglia dell'odore", ossia del confine al quale un odore tende ad essere percepito dal 50% degli esaminatori che hanno partecipato alla prova.

Per far sì che un campione di odore raggiunga questa soglia è necessario utilizzare un apposito strumento diluitore, l'olfattometro, che è consente di diluire il campione di gas odorigeno da analizzare secondo precisi rapporti con aria "neutra", ossia aria deodorizzata e deumidificata per filtrazione attraverso carboni attivi e gel di silice.

Il numero di diluizioni necessarie a raggiungere la soglia di percezione dell'odore rappresenta la concentrazione dell'odore del campione analizzato, ed è espresso in unità odorimetriche europee per metro cubo (ou_E/m^3).



3. VALUTAZIONE DEI RISULTATI

3.1. DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI ODORE

I risultati delle prove olfattometriche sono riportati in Tabella 1. Nella tabella vengono riportati il numero progressivo dei campioni analizzati, l'impianto ove sono stati eseguiti i prelievi, la denominazione dei campioni, la tipologia della sorgente campionata (FP= sorgente puntuale; EV= sorgente areale; AA= aria ambiente) e la concentrazione di odore di ogni singolo campione.



Camp.	Impianto	Denominazione	Tipo	cod (ou _E /m ³)
1	SGL Carbon	E207	FP	40
2	SGL Carbon	E202	FP	810
3	SGL Carbon	E25 - grafitazione	FP	96
4	SGL Carbon	E25 - impregnazione e cottura	FP	7700
5	Tarkett	E38	FP	580
6	Tarkett	E 60	FP	810
7	Tarkett	E 8	FP	970
8	Tarkett	E 52	FP	860
9	Tarkett	E 41	FP	910
10	Tarkett	Aria ambiente reparto taglio cemento	AA	260
11	Tarkett	E 42 bis	FP	580
12	Tarkett	E 54	FP	72
13	Tarkett	E58	FP	230
14	Tarkett	E 56	FP	300
15	SGL Carbon	Aria amb. - cottura e impregnazione	AA	57
16	Adica	E 27	FP	72
17	Adica	E 28	FP	720
18	Adica	E 29	FP	140
19	Adica	E 33	FP	390
20	Adica	E 30	FP	770
21	Adica	E31	FP	140
22	Adica	Aria amb. zona piazzale stoccaggio	AA	140
23	Adica	E32	FP	290
24	Uniplast	E1	FP	180
25	Depuratore Narni F	Cassone fanghi	EV	400
26	Depuratore Narni F	Vasca di ossidazione biologica	EV	140
27	Depuratore Narni F	Vasca stabilizzazione aerobica fanghi	EV	150
28	Depuratore Narni F	Arrivo Refluo	EV	720
29	Alcantara	Aria ambiente locale centrifuga	AA	19000
30	Alcantara	Vasca S40	EV	25000
31	Alcantara	Sedimentatore primario MS50	EV	6500
32	Alcantara	S50a - trattamento biologico acque	EV	290
33	Alcantara	Ispessitore fanghi MS52a	EV	25000
34	Alcantara	Discarica- vasca 4	AA	240
35	Alcantara	E4-10	FP	57
36	Alcantara	E4-15	FP	170
37	Alcantara	E5-1	FP	45
38	Alcantara	E5-5	FP	45
39	Alcantara	E1-18	FP	60
40	Alcantara	E1-17	FP	200
41	SCB	E3	FP	44000
42	Ondulit	E1	FP	2700
43	Adica	E 34	FP	60
44	Bayer Sheet Europe	E8	FP	96
45	Bayer Sheet Europe	E7	FP	91

Tabella 1. Tabella riassuntiva dei risultati



Sulla base dei risultati delle prove olfattometriche è possibile effettuare una serie di valutazioni riguardanti l'impatto olfattivo degli impianti nelle aree monitorate. Nel caso specifico, i risultati ottenuti verranno valutati separatamente per le zone industriali di Nera Montoro / San Liberato e per quella di Narni Scalo.

3.2. CALCOLO DELLE PORTATE DI ODORE

3.2.1. Emissioni puntuali - camini

Per quanto riguarda i camini, e più in generale per tutte le sorgenti emissive puntuali, ai fini di una valutazione delle emissioni odorigene non è sufficiente considerare unicamente il valore di concentrazione di odore, bensì è necessario fare riferimento alla portata di odore (OER – Odour Emission Rate), calcolata come prodotto fra la concentrazione di odore e la portata di aria emessa attraverso il camino, ed espressa in unità odorimetriche al secondo (ou_E/s).

$$OER = c_{od} \cdot Q_{aria}$$

Per convenzione (EN 13725:2003), l'OER è espresso normalizzando la portata di aria a 20°C.

3.2.2. Emissioni areali prive di flusso proprio– cumuli e vasche

Anche per quanto riguarda le vasche di trattamento delle acque, e più in generale le sorgenti di odore areali senza flusso indotto, ai fini di una valutazione delle emissioni odorigene non è sufficiente considerare unicamente il valore di concentrazione di odore. In questo caso è necessario fare riferimento ad altri parametri, quali il flusso specifico e la portata di odore.

Il flusso specifico di odore (SOER – Specific Odour Emission Rate) è una grandezza che, nel caso di una sorgente areale senza flusso indotto, indica le unità odorimetriche emesse per unità di tempo e di superficie. Tale parametro, espresso in unità odorimetriche per metro quadrato e per secondo ($ou_E/s/m^2$) è calcolato moltiplicando il valore di concentrazione di odore per la portata di aria neutra introdotta nella cappa dinamica, e successivamente dividendo per l'area di base della cappa stessa:

$$SOER = \frac{c_{od} \cdot Q_{aria}}{A_{base,WT}}$$



La concentrazione di odore all'uscita della cappa, ossia la quantità di sostanze odorigene che passano dalla fase liquida o solida alla fase gas per effetto della corrente di aria inviata nella cappa (convezione forzata) è funzione della velocità della corrente stessa sul pelo libero della superficie liquida.

Più precisamente, considerando che il trasferimento di materia dalla fase liquida alla fase gas avviene secondo le leggi della teoria dello strato limite di Prandtl, è possibile calcolare che la concentrazione di odore è proporzionale all'inverso della radice della velocità:

$$c_{od} \propto \frac{1}{\sqrt{v}} = v^{-\frac{1}{2}}$$

Per questo motivo, anche il flusso specifico di odore è funzione della velocità dell'aria inviata sotto cappa, ed in particolare esso è proporzionale alla radice della velocità stessa:

$$SOER \propto v^{\frac{1}{2}}$$

Nel caso specifico, il flusso specifico di odore è stato valutato considerando la quantità di aria inviata sotto cappa al momento del campionamento, pari a 2500 l/h, che corrispondono ad una velocità dell'aria a contatto con la superficie liquida, all'interno del corpo centrale della cappa, pari a ca. 3,5 cm/s.

Anche nel caso delle sorgenti areali senza flusso indotto, la grandezza che consente di valutare le emissioni di odore è la portata di odore (OER – Odour Emission Rate), espressa in unità odorimetriche al secondo (ou_E/s), e calcolata in questo caso come prodotto fra il flusso specifico di odore e la superficie della sorgente.

$$OER = SOER \cdot A_{sorgente}$$

Nel caso in cui si valuti l'emissione di un vasca di trattamento delle acque o di un cumulo di materiale, come superficie emissiva si considera la superficie della vasca o del cumulo stesso.



3.3. VALUTAZIONE DEI RISULTATI RELATIVI ALLE ZONE INDUSTRIALI NERA MONTORO / SAN LIBERATO

3.3.1. Portate di odore delle emissioni puntuali nella zona Nera Montoro / San Liberato

I dati di concentrazione e di portata di odore relativi ai camini monitorati nella zona di Nera Montoro/San Liberato sono riportati in Tabella 2.

Camp.	Impianto	Denominazione	Tipo	cod (ou _E /m ³)	Q a 20°C (m ³ /h)	OER (ou _E /s)
16	Adica	E 27	FP	72	1099	22
17	Adica	E 28	FP	720	8001	1600
18	Adica	E 29	FP	140	6389	248
19	Adica	E 33	FP	390	1560	169
20	Adica	E 30	FP	770	5344	1143
21	Adica	E31	FP	140	6457	251
23	Adica	E32	FP	290	2182	176
24	Uniplast	E1	FP	180	12658	633
		E2	FP	180	12726	636
35	Alcantara	E4-10	FP	57	30086	476
36	Alcantara	E4-15	FP	170	20114	950
37	Alcantara	E5-1	FP	45	16006	200
		E5-2	FP	45	5835	73
38	Alcantara	E5-5 A	FP	45	7793	97
38	Alcantara	E5-5 B	FP	45	11119	139
39	Alcantara	E1-18	FP	60	30323	505
40	Alcantara	E1-17	FP	200	3995	222
		E1-16	FP	200	7370	409
		E1-16a	FP	200	9935	552
41	SCB	E3	FP	44000	32061	391856
42	Ondulit	E1	FP	2700	6654	4990
43	Adica	E 34	FP	60	5965	99
44	Bayer Sheet Europe	E8	FP	96	2251	60
45	Bayer Sheet Europe	E7	FP	91	2521	64
		E6	FP	91	2211	56

Tabella 2. Tabella delle portate di odore dei camini della zona Nera Montoro / San Liberato

Sulla base dei risultati riportati è possibile valutare le emissioni di odore dai singoli camini monitorati. Tali valutazioni sono elencate di seguito.



- In uscita dall'emissione E27 di Adica, corrispondente all'emissione dalla fase di micronizzazione, filtrata attraverso filtro a maniche per l'abbattimento delle polveri, è stata misurata una concentrazione di odore pari a $72 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ che corrisponde ad una portata di odore pari a $22 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Le emissioni di odore dalla fase di essiccamento a letto fluido, E 28 di Adica, sono caratterizzate da una concentrazione di odore di $720 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ corrispondente ad una portata di odore di $1600 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda l'emissione E29 di Adica, a cui confluiscono le arie aspirate dalle diverse sezioni dell'impianto, trattate mediante filtro a maniche, è stata misurata una concentrazione di odore pari a $140 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, a cui corrisponde una portata di odore di $248 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda l'emissione dalla fase di micronizzazione, E 33 di Adica, il flusso gassoso in uscita è caratterizzato da una concentrazione di odore pari a $390 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, a cui corrisponde una portata di odore di $169 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Le emissioni di odore dalla fase di essiccamento, emissione E 30 di Adica, sono caratterizzate da una concentrazione di odore di $770 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ corrispondente ad una portata di odore di $1143 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- L'emissione E 31 di Adica, dei flussi aspirati dall'impianto, ha una concentrazione di odore pari a $140 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ a cui corrisponde una portata di odore di $251 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- La corrente gassosa in uscita dall'emissione E 32 di Adica, proveniente dall'impianto premonitore, è caratterizzata da una concentrazione di odore di $290 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ a cui corrisponde una portata di odore di $176 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda le emissioni E1 ed E2 di Uniplast, da cui vengono espulsi i fumi di estrusione, queste sono caratterizzate da una concentrazione di odore di $180 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ a cui corrisponde, per quanto riguarda il camino E1, una portata di odore di $633 \text{ ou}_E/\text{s}$, mentre, per quanto riguarda il camino E2, la portata di odore risulta pari a $636 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- La corrente gassosa in uscita al camino E4-10 di Alcantara, che convoglia tutte le emissioni di trielina, è caratterizzata da una concentrazione di odore di $57 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ a cui corrisponde una portata di odore di $476 \text{ ou}_E/\text{s}$.



- Per quanto riguarda invece il camino che convoglia tutte le emissioni di DMF, E4-15 di Alcantara, il flusso in uscita ha una concentrazione di odore di $170 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ a cui corrisponde una portata di odore di $950 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Le correnti gassose in uscita dalle emissioni E5-1 ed E5-2 (emissioni zona tintoria) di Alcantara sono state considerate analoghe, e presentano una concentrazione di odore di $45 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Data tale concentrazione di odore, la portata di odore dal camino E5-1 è pari a $200 \text{ ou}_E/\text{s}$, mentre quella in uscita dal camino E5-2 è pari a $73 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda le emissioni E5-5 A ed E5-5 B di Alcantara, provenienti dalla zona di finissaggio, la concentrazione di odore è risultata pari a $45 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Data tale concentrazione di odore, la portata di odore dal camino E5-5 A è pari a $97 \text{ ou}_E/\text{s}$, mentre quella in uscita dal camino E5-5 B è pari a $139 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- La corrente gassosa in uscita dall'emissione E 1-18 di Alcantara è caratterizzata da una concentrazione di odore di $60 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Data tale concentrazione di odore, la portata di odore dal camino è pari a $505 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Le emissioni dalla filatura (E 1-16, E 1-16 a ed E1-17) di Alcantara, hanno una concentrazione di odore di $200 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Data tale concentrazione di odore, la portata di odore dal camino E 1-16 è pari a $409 \text{ ou}_E/\text{s}$, quella dal camino E 1-16 a è pari $512 \text{ ou}_E/\text{s}$, mentre quella in uscita dal camino E1-17 è pari a $222 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda l'emissione dal camino E3 di SCB, la corrente gassosa in uscita è caratterizzata da una concentrazione di odore di $44000 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. La portata di odore associata a tale emissione è pari a $391856 \text{ ou}_E/\text{s}$. E' importante sottolineare che il campionamento di tale emissione è stato eseguito durante la fase di mescolazione che, di norma, avviene per circa 1 ora al giorno, nei giorni di funzionamento dell'impianto.
- L'emissione relativa alla vasca di bitume di Ondulit E1 è risultata avere una concentrazione di odore di $2700 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ a cui è associata una portata di odore pari a $4990 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda l'emissione dal reparto di confezionamento di Adica, E34, tale emissione è caratterizzata da una concentrazione di odore di $60 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. La portata di odore associata a tale emissione è pari a $99 \text{ ou}_E/\text{s}$.



- L'emissione dalla fase di estrusione, linea "stretta", presso Bayer Sheet Europe E8 è risultata avere una concentrazione di odore di $96 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. La portata di odore associata a tale emissione è pari a $60 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- L'emissione dalla fase di estrusione, linea "larga", presso Bayer Sheet Europe E7 è risultata avere una concentrazione di odore di $91 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. La portata di odore associata a tale emissione è pari a $64 \text{ ou}_E/\text{s}$. Il campione prelevato presso l'emissione E7 è stato considerato rappresentativo anche dell'emissione E6. La portata di odore associata a tale emissione è risultata pari a $56 \text{ ou}_E/\text{s}$.

3.3.2. Portate di odore delle emissioni areali prive di flusso proprio nella zona Nera Montoro / San Liberato

I dati di concentrazione di odore, riferiti ad una velocità dell'aria di $3,5 \text{ cm/s}$ e i valori di portata di odore associati ai valori di concentrazione di odore misurati sulle vasche di trattamento delle acque reflue e dei cumuli di materiali solidi sono riportati in Tabella 3.

Camp.	Impianto	Denominazione	Tipo	cod (ou_E/m^3)	Sezione/ Superficie (m^2)	Qod
30	Alcantara	Vasca S40	EV	25000	150	20833
		Vasca S41	EV	25000	20	2778
		Vasca S42	EV	25000	20	2778
31	Alcantara	Sedimentatore primario MS50	EV	6500	113	4081
		Sedimentatore primario MS41	EV	6500	71	2560
32	Alcantara	S50a - trattamento biologico acque	EV	290	67	109
		S50b - trattamento biologico acque	EV	290	67	109
		S50c - trattamento biologico acque	EV	290	67	109
		S50d - trattamento biologico acque	EV	290	67	109
33	Alcantara	Ispezzitore fanghi MS52a	EV	25000	28	3889
		Ispezzitore fanghi MS52b	EV	25000	28	3889

Tabella 3. Tabella dei flussi specifici e delle portate di odore delle vasche della zona Nera Montoro / San Liberato

Sulla base dei dati di flusso specifico e di portata di odore è possibile formulare delle considerazioni riguardo alle emissioni di odore associate a ciascuna delle vasche monitorate. Tali valutazioni sono di seguito elencate.



- Il campione prelevato presso l'impianto di trattamento delle acque di scarico di Alcantara, sulla superficie della vasca S40 di acidificazione mediante CO₂ mostra una concentrazione di odore pari a 25000 ou_E/m³, a cui corrisponde un flusso di odore pari a 20833 ou_E/s (riferito ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a 3,5 cm/s). Il campione prelevato è stato ritenuto inoltre rappresentativo anche delle vasche S41 (aggiunta di chemicals per flocculazione) ed S42 (aggiunta Ca(OH)₂), a cui sono associati flussi di odore pari a 2778 ou_E/s per ciascuna vasca (riferito ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a 3,5 cm/s).
- Per quanto riguarda i sedimentatori primari MS41 ed MS50 dell'impianto di trattamento acque di scarico di Alcantara, il campione è stato prelevato sulla superficie del sedimentatore MS50, considerato rappresentativo anche del secondo sedimentatore primario. Il campione è risultato avere una concentrazione di odore di 6500 ou_E/m³, a cui corrisponde un flusso di odore pari a 4081 ou_E/s per il sedimentatore MS50 e di 2560 ou_E/s per il sedimentatore MS41 (riferiti ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a 3,5 cm/s).
- Il campione prelevato sulla superficie della vasca S50a per il trattamento biologico delle acque dell'impianto Alcantara è caratterizzato da una concentrazione di odore di 290 ou_E/m³. Tale campione è stato ritenuto rappresentativo anche delle altre vasche per il trattamento di odore S50b, S50c ed S50d. I flussi di odore associati sono risultati pari a 109 ou_E/s per ciascuna delle vasche considerate (riferiti ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a 3,5 cm/s).
- Per quanto riguarda gli ispessitori fanghi dell'impianto di trattamento acque di Alcantara, il campione prelevato sulla superficie dell'ispessitore MS52a è risultato avere una concentrazione di odore di 25000 ou_E/m³. Tale campione è stato ritenuto rappresentativo anche dell'ispessitore MS52b. Il flusso di odore associato a ciascuna delle due vasche è risultato pari a 3889 ou_E/s (riferito ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a 3,5 cm/s).

3.3.3. Confronto tra OER

In Figura 2 viene raffigurata la distribuzione del flusso odorigeno degli impianti nelle zone Nera Montoro e San Liberato. Tale rappresentazione ha lo scopo di mettere in evidenza il



contributo relativo di ciascun impianto presente nella zona industriale studiata sull'impatto olfattivo complessivo relativo alla zona stessa.

Più nel dettaglio, per ciascun impianto considerato è stato calcolato l'OER complessivamente emesso che, successivamente, è stato rapportato all'OER totale relativo alla zona considerata, quest'ultimo ottenuto come somma degli OER complessivi di tutti gli impianti presenti.

E' importante sottolineare che per la rappresentazione delle distribuzioni relative dell'OER (Figura 2) si è tenuto conto delle diverse frequenze di funzionamento delle sorgenti considerate. In particolare, per quanto riguarda l'OER relativo ad SCB, poiché l'emissione considerata avviene per circa un'ora al giorno nei giorni di funzionamento dell'impianto, il valore di OER utilizzato per il grafico "a torta" (Figura 2) è stato ottenuto dividendo per 24 il valore di OER misurato e riportato in Tabella 2.

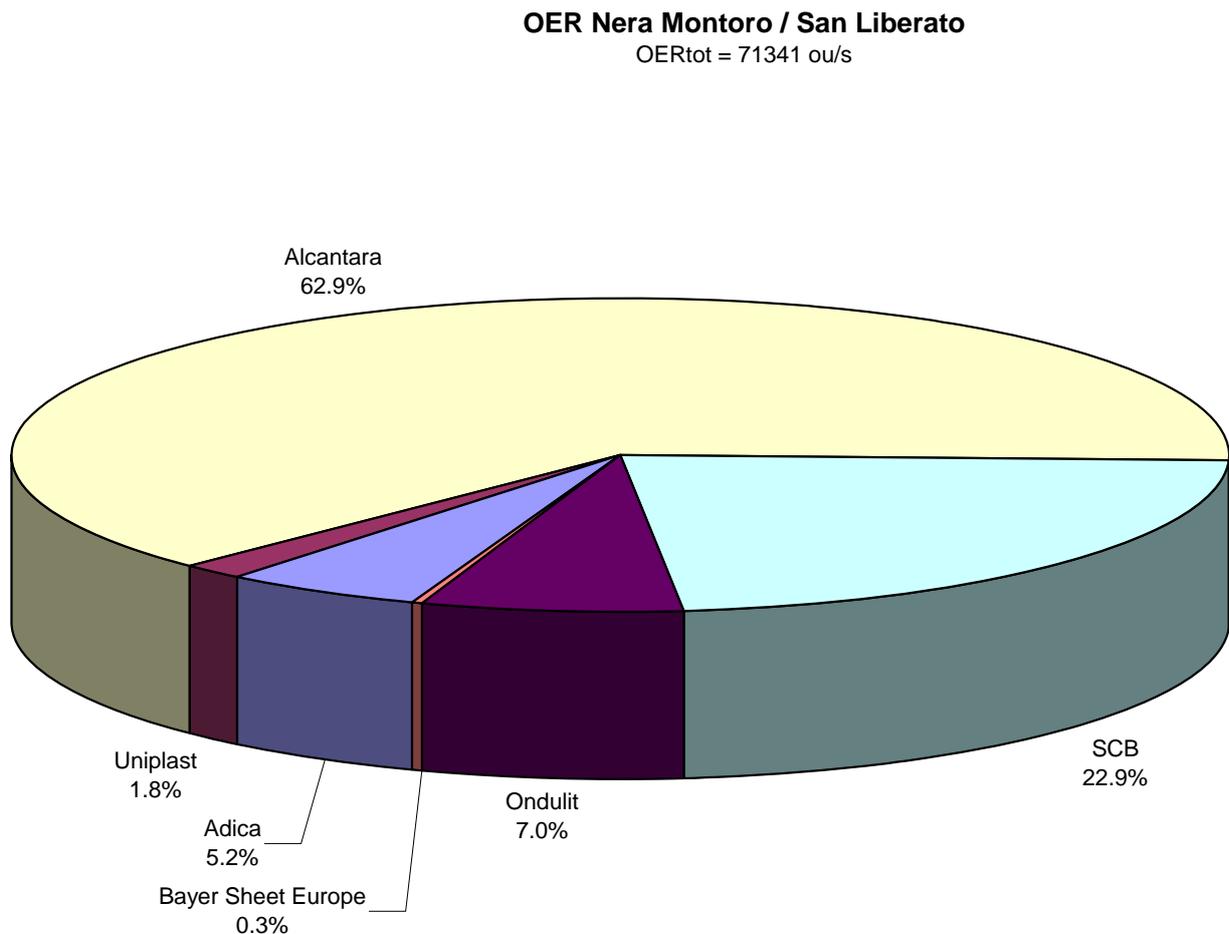


Figura 2. Distribuzione flussi di odore da sorgenti delle zone Nera Montoro e San Liberato



3.3.4. Aria ambiente impianti

Per quanto riguarda i campioni di aria ambiente prelevati all'interno degli impianti nelle zone considerate è possibile osservare quanto di seguito elencato.

- Il campione prelevato in aria ambiente nel piazzale di stoccaggio di Adica mostra una concentrazione di odore pari a $140 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Tale concentrazione può essere considerata tipica di un'aria ambiente impianto non particolarmente odorigena.
- Il campione prelevato in aria ambiente all'interno del locale centrifuga di Alcantara, e più precisamente vicino al punto di espulsione fanghi, mostra una concentrazione di odore di $19000 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Tale valore di concentrazione di odore risulta essere piuttosto elevato e potrebbe pertanto indicare una zona critica dal punto di vista delle emissioni di odore (emissione fuggitiva).
- Il campione prelevato in aria ambiente presso la vasca 4 della discarica di Alcantara mostra una concentrazione di odore pari a $240 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Tale concentrazione può essere considerata tipica di un'aria ambiente impianto non particolarmente odorigena.



3.4. VALUTAZIONE RISULTATI OTTENUTI NELLA ZONA DI NARNI SCALO

3.4.1. Portate di odore delle emissioni puntuali nella zona Narni Scalo

I dati di concentrazione e di portata di odore relativi ai camini monitorati nella zona di Narni Scalo sono riportati in Tabella 4.

Camp.	Impianto	Denominazione	Tipo	cod (ou _E /m ³)	Q a 20°C (m ³ /h)	Qod
1	SGL Carbon	E207	FP	40	8090	90
2	SGL Carbon	E202	FP	810	6397	1439
3	SGL Carbon	E25 - grafitazione	FP	96	439626	11723
4	SGL Carbon	E25 - impregnazione e cottura	FP	7700	50893	108854
5	Tarkett	E38	FP	580	22239	3583
6	Tarkett	E 60	FP	810	9632	2167
7	Tarkett	E 8	FP	970	15901	4285
8	Tarkett	E 52	FP	860	8746	2089
9	Tarkett	E 41	FP	910	3000	758
11	Tarkett	E 42 bis	FP	580	18980	3058
12	Tarkett	E 53	FP	72	22809	456
		E 54	FP	72	2344	47
13	Tarkett	E58	FP	230	3910	250
14	Tarkett	E 56	FP	300	3988	332

Tabella 4. Tabella delle portate di odore dei camini della zona Narni Scalo

Sulla base dei risultati riportati è possibile valutare le emissioni di odore dai singoli camini monitorati. Tali valutazioni sono elencate di seguito.

- L'emissione dalla fase di estrusione degli elettrodi E207 di SGL Carbon è caratterizzata da una concentrazione di odore pari a 40 ou_E/m³ che corrisponde ad una portata di odore pari a 90 ou_E/s.
- Per quanto riguarda invece l'emissione E 202 di SGL Carbon, alla quale vengono convogliati gli sfiati dei serbatoi di stoccaggio della pece e i flussi provenienti dalla fase di miscelazione, la concentrazione di odore riscontrata è di 810 ou_E/m³, alla quale corrisponde una portata di odore associata all'emissione pari a 1439 ou_E/s.



- Il flusso proveniente dalla fase di grafitazione, e successivamente convogliato all'emissione E25 di SGL Carbon, ha una concentrazione di odore di $96 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, alla quale corrisponde una portata di odore associata all'emissione pari a $11723 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Il flusso proveniente dalle fasi di impregnazione e cottura, e successivamente convogliato all'emissione E25 di SGL Carbon, ha una concentrazione di odore di $7700 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, alla quale corrisponde una portata di odore associata all'emissione pari a $108854 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda l'emissione dei fumi di post-combustione della fase di essiccamento E38 di Tarkett, la concentrazione di odore riscontrata è pari a $580 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, alla quale corrisponde una portata di odore associata all'emissione pari a $3583 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- L'emissione del flusso proveniente dalla fase di calandratura, E60 di Tarkett, ha una concentrazione di odore di $810 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, alla quale corrisponde una portata di odore pari a $2167 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda l'emissione dal reparto "vecchia muscolazione" E8 di Tarkett, questa è caratterizzata da una concentrazione di odore di $970 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, alla quale corrisponde una portata di odore pari a $4285 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- L'emissione E52 di Tarkett proveniente dal silos in cui viene stoccata la resina di pino riscaldata ha una concentrazione di odore di $860 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, alla quale corrisponde una portata di odore pari a $2089 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- La concentrazione di odore dei fumi emessi dal post-combustore E41 di Tarkett ha una concentrazione di odore di $910 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, alla quale corrisponde una portata di odore pari a $758 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda l'emissione proveniente dal vibro-raffreddatore della briciola di linoleum E42-bis di Tarkett, la concentrazione di odore è risultata pari a $580 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, alla quale corrisponde una portata di odore pari a $3058 \text{ ou}_E/\text{s}$.
- Per quanto riguarda le emissioni provenienti dalla fase di mescolazione "nuova mescolazione", il campione prelevato presso l'emissione E54 di Tarkett ha una concentrazione di odore di $580 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Tale campione è stato ritenuto rappresentativo



anche dell'emissione E53 di Tarkett. Il flusso di odore associato alle due emissioni è risultato pari a 456 e 47 ou_E/s , rispettivamente per l'emissione E53 ed E54.

- I fumi provenienti dal post-combustore per la fase di finitura, emessi all'emissione E58 di Tarkett, hanno una concentrazione di odore di $230\ ou_E/m^3$. A tale emissione è associata una portata di odore di $250\ ou_E/s$.
- Per quanto riguarda l'emissione dalla fase di ossidazione finale a UV E56 di Tarkett, la concentrazione di odore riscontrata è pari a $300\ ou_E/m^3$. A tale emissione è associata una portata di odore di $332\ ou_E/s$.

3.4.2. Portate di odore delle emissioni areali prive di flusso proprio nella zona Narni Scalo

I dati di concentrazione di odore, riferiti ad una velocità dell'aria di $3,5\ cm/s$ e i valori di portata di odore associati ai valori di concentrazione di odore misurati sulle vasche di trattamento delle acque reflue e dei cumuli di materiali solidi sono riportati in Tabella 5.

Camp.	Impianto	Denominazione	Tipo	cod (ou_E/m^3)	Sezione/ Superficie (m^2)	Qod
25	Depuratore Narni F	Cassone fanghi	EV	400	14	31
26	Depuratore Narni F	Vasca di ossidazione biologica	EV	140	73	57
27	Depuratore Narni F	Vasca stabilizzazione aerobica fanghi	EV	150	158	132
28	Depuratore Narni F	Arrivo Refluo	EV	720	35	140

Tabella 5. Tabella dei flussi specifici e delle portate di odore delle vasche della zona Narni Scalo

Sulla base dei dati di flusso specifico e di portata di odore è possibile formulare delle considerazioni riguardo alle emissioni di odore associate a ciascuna delle vasche monitorate. Tali valutazioni sono di seguito elencate.

- Il campione prelevato presso il depuratore di Narni Fumaria sulla superficie del cassone fanghi ha una concentrazione di odore pari a $400\ ou_E/m^3$, a cui corrisponde un flusso di odore pari a $31\ ou_E/s$ (riferito ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a $3,5\ cm/s$).



- Per quanto riguarda la vasca di ossidazione biologica del depuratore di Narni Fumaria il campione prelevato sulla superficie della vasca ha una concentrazione di odore di $140 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, a cui corrisponde un flusso di odore pari a $57 \text{ ou}_E/\text{s}$ (riferito ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a $3,5 \text{ cm/s}$).
- Il campione prelevato sulla superficie della vasca di stabilizzazione aerobica dei fanghi del depuratore di Narni Fumaria è caratterizzato da una concentrazione di odore di $150 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Il flusso di odore associato è pari a $132 \text{ ou}_E/\text{s}$ (riferito ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a $3,5 \text{ cm/s}$).
- Per quanto riguarda la vasca di arrivo refluo del depuratore di Narni Fumaria, il campione prelevato sulla superficie è risultato avere una concentrazione di odore di $720 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Il flusso di odore associato è pari a $140 \text{ ou}_E/\text{s}$ (riferito ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a $3,5 \text{ cm/s}$).

3.4.3. Confronto tra OER

In Figura 3 viene raffigurata la distribuzione della portata odorigena relativa agli impianti nella zona di Narni Scalo. Tale rappresentazione ha lo scopo di mettere in evidenza il contributo relativo di ciascun impianto presente nella zona industriale studiata sull'impatto olfattivo complessivo relativo alla zona stessa.

Più nel dettaglio, per ciascun impianto considerato è stato calcolato l'OER complessivamente emesso che, successivamente, è stato rapportato all'OER totale relativo alla zona considerata, quest'ultimo ottenuto come somma degli OER complessivi di tutti gli impianti presenti.



OER Narni Scalo

OER_{tot} = 139492 ou/s

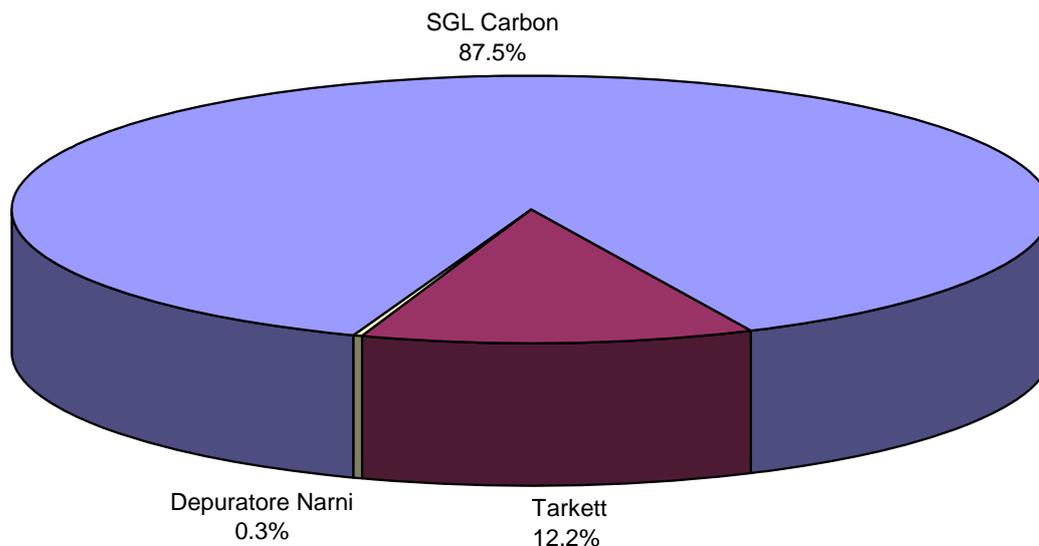


Figura 3. Distribuzione flussi di odore da sorgenti della zona Narni Scalo

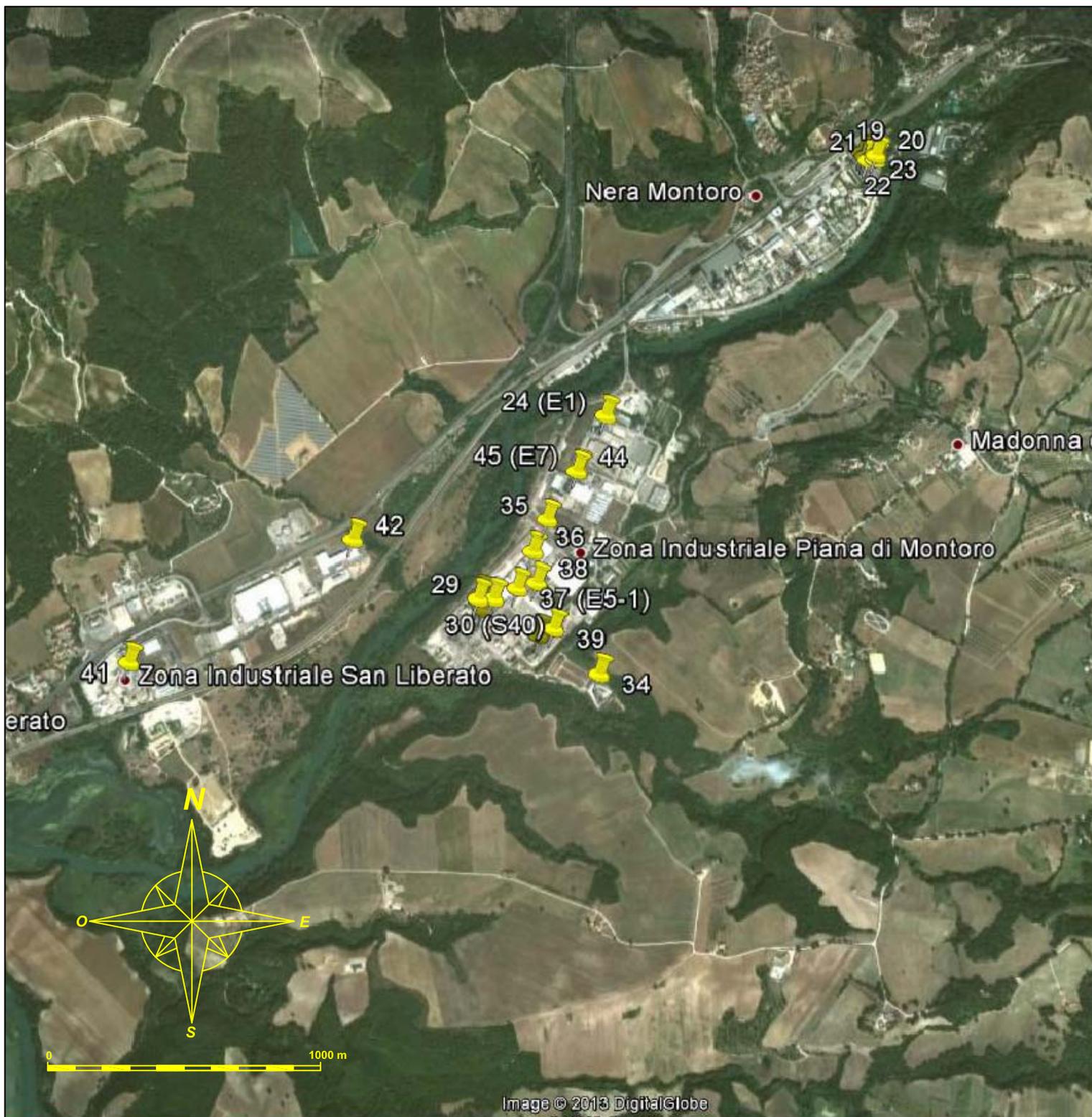
3.4.4. Aria ambiente impianti

Per quanto riguarda i campioni di aria ambiente prelevati all'interno degli impianti nelle zone considerate è possibile osservare quanto di seguito elencato.

- Il campione prelevato in aria ambiente nel reparto ove avviene il taglio del cemento presso Tarkett mostra una concentrazione di odore pari a 260 ou_E/m³. Tale concentrazione può essere considerata tipica di un'aria ambiente impianto non particolarmente odorigena.
- Il campione prelevato in aria ambiente nella zona di cottura e impregnazione di SGL Carbon mostra una concentrazione di odore di 57 ou_E/m³. Tale concentrazione può essere considerata tipica di un'aria ambiente non odorigena.

Allegato 1.

Punti di campionamento zone industriali di Nera Montoro e San Liberato



Allegato 2.

Punti di campionamento zona industriale di Narni Scalo

