



Laboratorio Olfattometria Dinamica

## Relazione tecnica e risultati per: Provincia di Vicenza

### Odour Field Inspection



LOD-RT-338/21

Lod Srl  
Via Sondrio, 2  
33100 Udine\_Italy  
[www.gruppoluci.it](http://www.gruppoluci.it)

t +39 0432 1715695  
f +39 0432 1715683  
[lod@gruppoluci.it](mailto:lod@gruppoluci.it)

C.F. e P.I. 02499080303\_Nr. Iscr. Reg. Imp. Udine 02499080303 Cap. Soc. € 80.000,00 i.v.  
Soggetta a direzione e coordinamento di Labiotest Srl



 <div style="text-align: center;"> <b>LOD SRL</b>  <b>SPIN – OFF UNIVERSITARIO</b> </div> <div style="text-align: right;">  </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>LOD Laboratorio Olfattometria Dinamica</b> </div> <div> DOC. N° LOD-RT-338/21  Rev.00  Data: 15 aprile 2021 </div> </div>	
<b>CLIENTE</b>	<b>Provincia di Vicenza</b>
<b>OGGETTO</b>	<b>Odour Field Inspection</b>
<b>IMPIANTO</b>	<b>Èlite Ambiente S.r.l.</b> <b>Zona industriale di Brendola – focus località Pedocchio</b>

**IL RESPONSABILE TECNICO**

*Ing. Silvia Rivilli*



## Premessa

Il presente documento ha lo scopo di validare e riassumere i risultati del monitoraggio odorigeno mediante Odour Field Inspection svolto nell'area industriale del comune di Brendola (VI). L'obiettivo principale del lavoro è quello di monitorare l'impatto odorigeno provocato dall'impianto Èlite Ambiente S.r.l., operante nel settore dello smaltimento di reflui di origine chimica e, in secondo luogo, individuare le aree maggiormente soggette all'impatto odorigeno derivante da impianti operanti nell'ambito della lavorazione dei metalli.

Il presente incarico è stato commissionato a LOD S.r.l. dalla Provincia di Vicenza con determina n. 1022 del 28/08/2020.

Il monitoraggio è stato condotto in conformità alla norma tecnica **UNI EN 16841-1:2017 "Ambient air – Determination of odour in ambient air by using field inspection – Part 1: Grid method"** ed è stato svolto nel periodo compreso tra il 26 novembre 2020 e il 28 febbraio 2021, per una durata complessiva di tre mesi.

Si evidenzia che il metodo illustrato dalla presente norma è l'unico previsto per la misura dell'odore in aria ambiente, come illustrato dal Documento dell'Unione Europea **"JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) – 2018"**.

Tale metodo di analisi sul territorio è riportato anche dalla **Delibera del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente 38/2018 "Metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene – documento di sintesi"**.

La stessa norma tecnica **UNI EN 16841-1:2017** inoltre, specifica anche il riferimento da seguire per la scelta dei rilevatori: la norma **UNI EN 13725:2004 "Qualità dell'aria – Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica"**. Anche la fase di selezione dei rilevatori effettuata è conforme alla norma tecnica di riferimento, la stessa **UNI EN 13725**.

## **Indice**

<b>Premessa.....</b>	<b>3</b>
<b>Indice .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Introduzione .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Illustrazione del monitoraggio sul territorio .....</b>	<b>7</b>
2.1 Principi di funzionamento.....	7
2.2 Definizione dei recettori .....	8
2.3 Selezione dei rilevatori.....	15
<b>3. Attività dei rilevatori .....</b>	<b>17</b>
3.1 Controllo dell'attività di rilevazione.....	18
<b>4. Elaborazione dei dati e validazione .....</b>	<b>19</b>
4.1 Analisi della rappresentatività temporale e spaziale .....	20
4.2 Validazione dei risultati.....	24
4.3 Elaborazione dei risultati .....	25
<b>5. Risultati del monitoraggio .....</b>	<b>28</b>
5.1 Focus località Pedocchio .....	34
<b>6. Conclusioni .....</b>	<b>36</b>
<b>Allegato 1: foglio registrazione dati .....</b>	<b>38</b>

## 1. Introduzione

Il presente documento ha lo scopo di descrivere nel dettaglio l'attività di Odour Field Inspection svolta nell'area industriale del comune di Brendola (VI), analizzando i dati raccolti nel corso del periodo di monitoraggio (26/11/2020 – 28/02/2021).

Il monitoraggio si è svolto seguendo quanto descritto dalla norma **UNI EN 16841-1:2017 "Ambient air – Determination of odour in ambient air by using field inspection – Part 1: Grid method"**: *"Lo scopo principale di questa norma europea è offrire una base comune agli Stati membri dell'Unione Europea per la valutazione dell'esposizione olfattiva nell'aria ambiente. Il campo di applicazione di questo tipo di misurazione è per caratterizzare il livello di esposizione olfattiva entro l'area di indagine, allo scopo di valutare se l'impatto di tale esposizione sulla popolazione residente possa essere causa giustificata di disturbo, mediante il confronto con criteri di esposizione. L'unità di misura del metodo è la frequenza di ore di odore per ciascun riquadro d'indagine, definito su quattro punti di misurazione, quale valore dell'esposizione olfattiva rappresentativo delle condizioni locali, per esempio le sorgenti di odore locali e la meteorologia del sito".*

Al fine di chiarire in modo univoco alcuni concetti, si riportano le definizioni pertinenti per i termini più utilizzati nella presente relazione, tratte dalla norma **UNI 11806: 2021 "Qualità dell'aria - Emissioni odorigene e impatto olfattivo – Vocabolario"**:

- **"Odore, odour":** Sensazione percepita dall'individuo a causa di uno stimolo olfattivo.  
*Nota: uno stimolo olfattivo può generare in un individuo una sensazione più o meno intensa oppure nessuna sensazione; ciò dipende da vari fattori, per esempio: la concentrazione di odorante/i nell'aria inalata, un eventuale adattamento, l'attenzione dell'individuo, ecc.*
- **percezione olfattiva, perception:** Consapevolezza degli effetti di stimoli olfattivi singoli o multipli.  
*Nota: una percezione si produce nell'individuo come risultato di processi fisiologici, cognitivi e psicologici. [prEN 13725:2019, punto 3.1.47, aggiunta nota]*
- **esposizione all'odore, odour exposure:** Contatto di un individuo, in aria ambiente, per via inalatoria, con un definito riconoscibile tipo di odore, quantificato come la quantità di odorante/i disponibile per essere inalato in un dato momento.  
*Nota: poiché gli odori non hanno effetto al di sotto della soglia di rivelazione dell'individuo, l'esposizione a odori riconoscibili può essere caratterizzata come la frequenza di occorrenza di concentrazioni superiori ad una certa concentrazione di odorante (la soglia di riconoscimento). [UNI EN 16841-1:2017, punto 3.17]*
- **materia odorante, odorant matter:** Sostanza solida o liquida da cui possono volatilizzarsi uno o più odoranti.
- **gas odorante, odorant gas:** Gas che contiene uno o più odoranti.

---

*Nota: la concentrazione di odoranti in un generico gas odorante può essere maggiore o minore della soglia di rivelazione, ossia gli odoranti nel gas odorante possono o meno produrre uno stimolo olfattivo percepito da un individuo o da un panel. [UNI 11761:2019, punto 3.2, nota modificata]”.*

## 2. Illustrazione del monitoraggio sul territorio

Il metodo proposto nella norma tecnica **UNI EN 16841-1:2017** descrive la determinazione diretta degli odori in aria ambiente, in una precisa griglia di studio, utilizzando l'osservazione diretta di persone qualificate. Tale attività deve avvenire per un periodo temporale sufficientemente rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area in esame, al fine di determinare la frequenza dell'esposizione agli odori nella zona di interesse.

L'unità di misura è la frequenza di ore di odore ( $F_{od}$ ).

### 2.1 Principi di funzionamento

Al fine di condurre le rilevazioni sul territorio, è stata creata un'applicazione per smartphone e tablet (Geonose®), per agevolare la registrazione dei rilevatori. Tale sistema prevede dei campi automatici (data e ora della registrazione e localizzazione precisa del punto) e altri di compilazione obbligatoria da parte del rilevatore. Questi sono:

- L'elenco degli odori tra cui scegliere:
  - Chimico – solventi;
  - Industria – fonderia;
  - Altro;
  - Nessuno;
- Dati meteorologici: copertura nuvolosa, precipitazioni, intensità e direzione del vento;
- Note: campo di testo dove il rilevatore può registrare le sue annotazioni, nel caso in cui scelga "Altro" come tipologia di odore. Le note più comuni registrate sono state: combustione, traffico/smog, odori di fondo ambientale, ecc...

L'applicazione permette di effettuare la singola misura conformemente a quanto previsto dalla norma tecnica **UNI EN 16841-1:2017**, garantendo la correttezza del punto di rilevazione, del giorno e della fascia oraria assegnati. Il rilevatore si posiziona sul punto d'indagine e annusa l'aria registrando la sua percezione ogni 10 secondi all'interno di un intervallo temporale di 10 minuti, per un totale di 60 segnalazioni.

A ciascun rilevatore è stato inoltre consegnato un modulo cartaceo per la registrazione dei dati, strutturato come da norma tecnica **UNI EN 16841-1:2017** (si veda Allegato 1) al fine di poter portare a termine la misura anche nel caso di difficoltà di connessione o di malfunzionamenti.

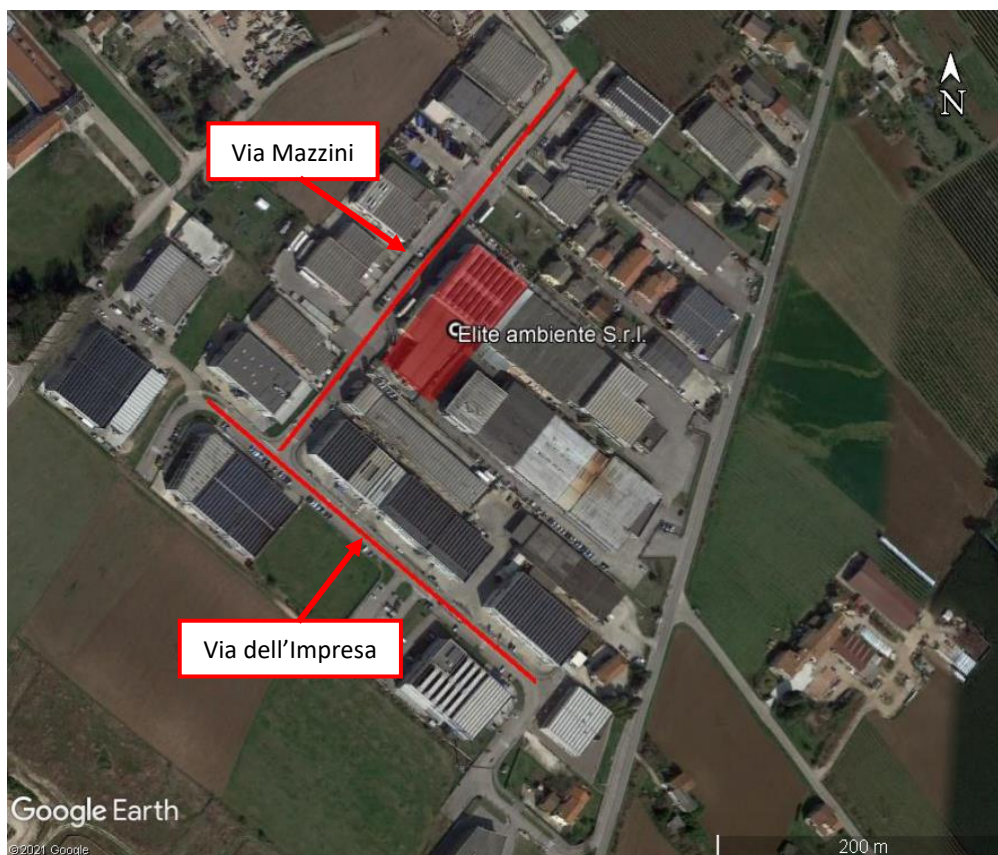
## **2.2 Definizione dei recettori**

In base alla sopracitata norma (§ 7.2.3) l'area di indagine deve:

- avere un diametro di almeno 30 volte l'altezza del punto emissivo più alto, o in alternativa;
- i recettori più esterni dell'area di studio devono essere ad almeno 600 m dal perimetro dell'impianto.

Nel caso in esame, su indicazione del Comune di Brendola, l'area di indagine comprende località Pedocchio, zona industriale posta a sud-ovest del centro abitato, in cui è situata Èlite Ambiente S.r.l., azienda operante nel settore dello smaltimento di reflui di origine chimica.

L'impianto è stato oggetto di numerose segnalazioni da parte di privati cittadini e del personale impiegato nelle realtà produttive insediante nelle vicinanze dello stabilimento. In particolare, le aree considerate maggiormente critiche sono via Mazzini, sede di Èlite Ambiente S.r.l., e via dell'Impresa. In Figura 1 si riporta un'immagine dall'alto di località Pedocchio, con l'indicazione delle aree potenzialmente critiche per la percezione dell'odore e la loro posizione rispetto all'impianto.



**Figura 1:** immagine dall'alto di località Pedocchio. In rosso le due vie segnalate e lo stabilimento di Èlite Ambiente S.r.l.



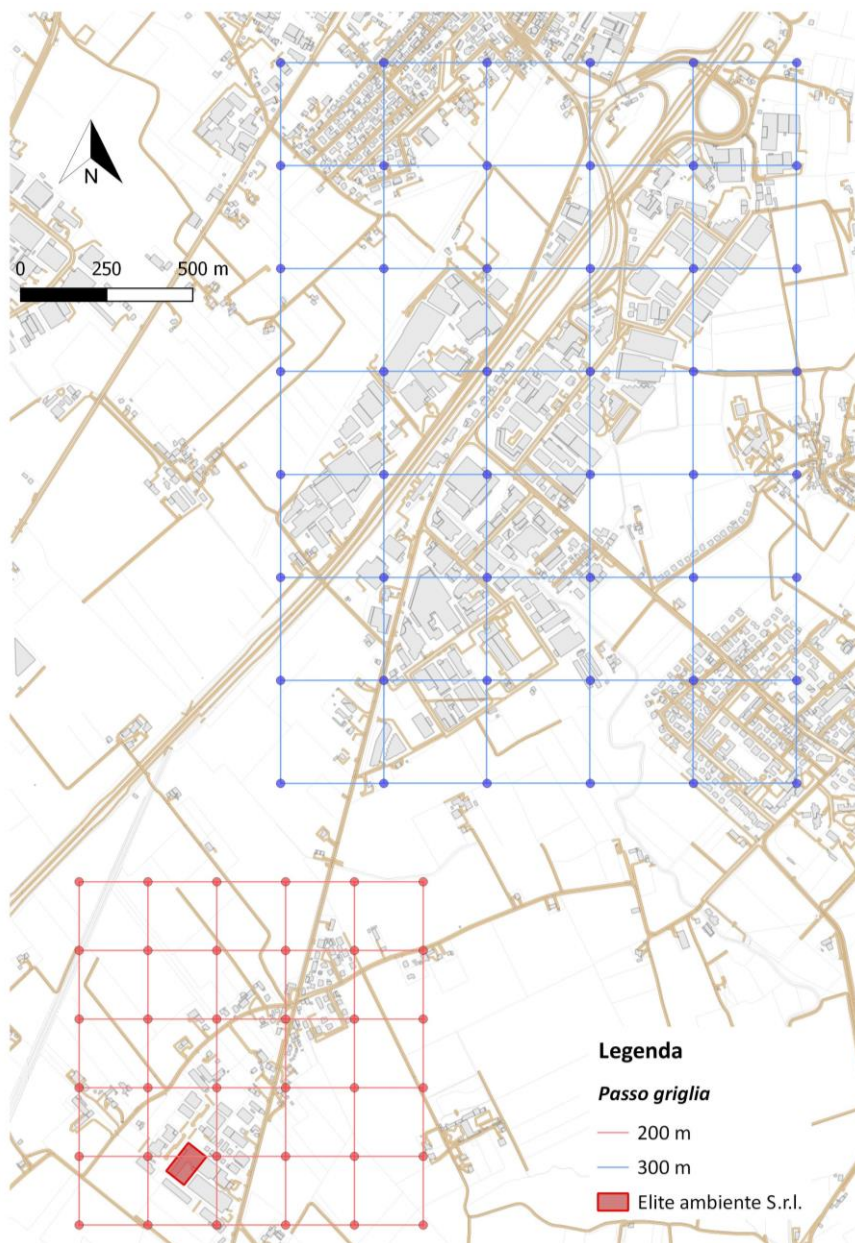
Data l'estensione limitata dell'area (circa 0,4 km x 0,4 km) e a seguito di ulteriori segnalazioni di odore registrate sul territorio e attribuibili ad altre tipologie di realtà produttive operanti nel settore della lavorazione dei metalli, in accordo con la Provincia di Vicenza, l'area di monitoraggio è stata estesa anche alla zona industriale situata a nord-est rispetto a località Pedocchio, a lato dell'autostrada A4, comprendente via Orna, via Natta e via Pacinotti.

Considerando quindi quanto sopra riportato, si è optato per un'area di indagine con estensione totale di circa 3,5 km x 2,0 km, a cui sono state sovrapposte due griglie con passo regolare pari a:

- 200 m nell'area industriale di località Pedocchio;
- 300 m nell'area industriale posta a nord.

Si è ritenuto opportuno utilizzare due passi di griglia diversi al fine di garantire una maggiore densità di punti di misura in corrispondenza dell'area critica di Pedocchio e ridurla nella restante parte, dove il livello di dettaglio risulta inferiore. Ai vertici della griglia sono stati quindi posizionati i recettori.

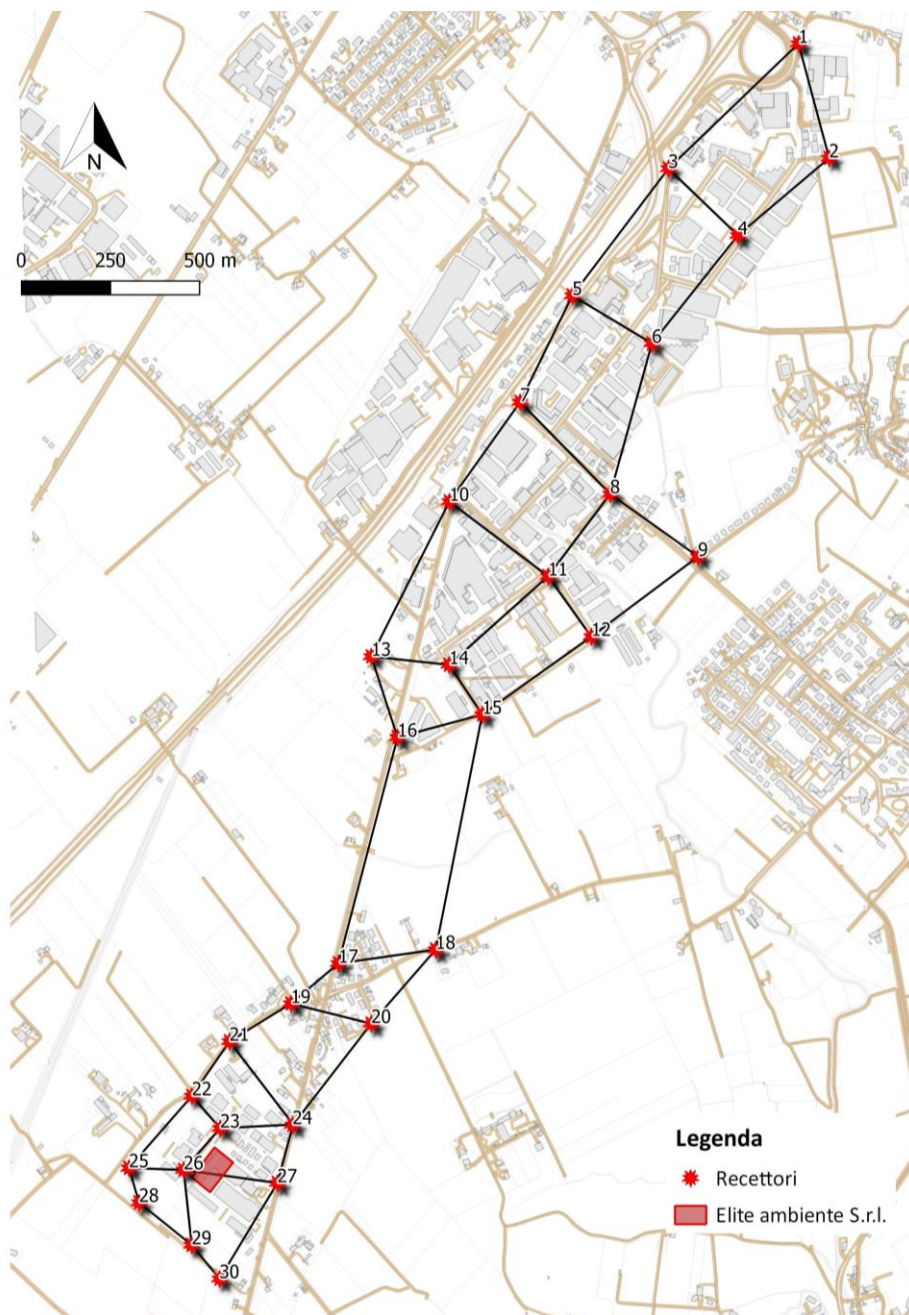
In Figura 2 si riporta la rappresentazione grafica delle due griglie iniziali: quella sovrapposta alla zona industriale a nord (in blu) e quella sovrapposta all'area di località Pedocchio (in rosso).



**Figura 2:** griglie di punti regolari. In rosso il perimetro dell’impianto.

Partendo da tali griglie regolari si è proceduto alla valutazione del posizionamento dei singoli punti verificandone la raggiungibilità e, se necessario, riposizionandoli sul territorio. Tale attività è prevista dalla norma UNI EN 16841-1 ed è stata condotta in ottemperanza ad essa. In località Pedocchio, ove necessario, il passo di griglia è stato ulteriormente ridotto, viceversa, è stato incrementato nella parte a nord, dove i recettori sensibili sono inferiori o assenti (es. zone agricole). Inoltre, alcuni punti sono stati eliminati o spostati a causa dell’impossibilità di sostare in sicurezza per il tempo necessario alla rilevazione (10-20 minuti), anche durante gli orari notturni, e alla presenza di cantieri in corso.

In seguito ad una prima modifica dei punti effettuata da remoto, si è proceduto al sopralluogo in campo al fine di verificare l'effettiva accessibilità di ciascun punto da parte dei rilevatori. Si è giunti così ad una griglia finale di 30 punti (Figura 3).



**Figura 3:** griglia dei recettori. In rosso il perimetro dell'impianto.

La norma tecnica **UNI EN 16841-1** prevede una durata della odour field inspection compresa tra i 6 e i 12 mesi continuativi, conseguentemente quindi è previsto rispettivamente un minimo di 13 misure per ogni singolo punto o di 26 misure. In questo caso, come da richiesta del committente, il monitoraggio ha avuto una durata di soli tre mesi ma, al fine di ottenere un

numero di dati che fosse sufficientemente rappresentativo, ogni punto di indagine è stato indagato almeno per il numero minimo di volte previsto dalla norma (13 misure/punto).

Tenendo conto che:

- le misure non dovrebbero essere effettuate in giorni consecutivi, se non in casi particolari di cancellazione e conseguente riprogrammazione o di durata dell'indagine diversa da quella previste da norma;
- nello stesso giro di misura non possono essere visitati recettori facenti parte dello stesso poligono di indagine (*Assessment square*);
- è previsto che ciascun rilevatore visiti al massimo 12 punti per ciascun giro;
- le misure devono essere distribuite in modo omogeneo nell'arco del periodo di monitoraggio comprendendo tutte le fasce orarie e quindi le fasi del giorno (mattina, pomeriggio, sera e notte) e tutti i giorni della settimana (es. ciascuna giornata deve essere ispezionata almeno due volte per ciascun punto nell'arco del monitoraggio);

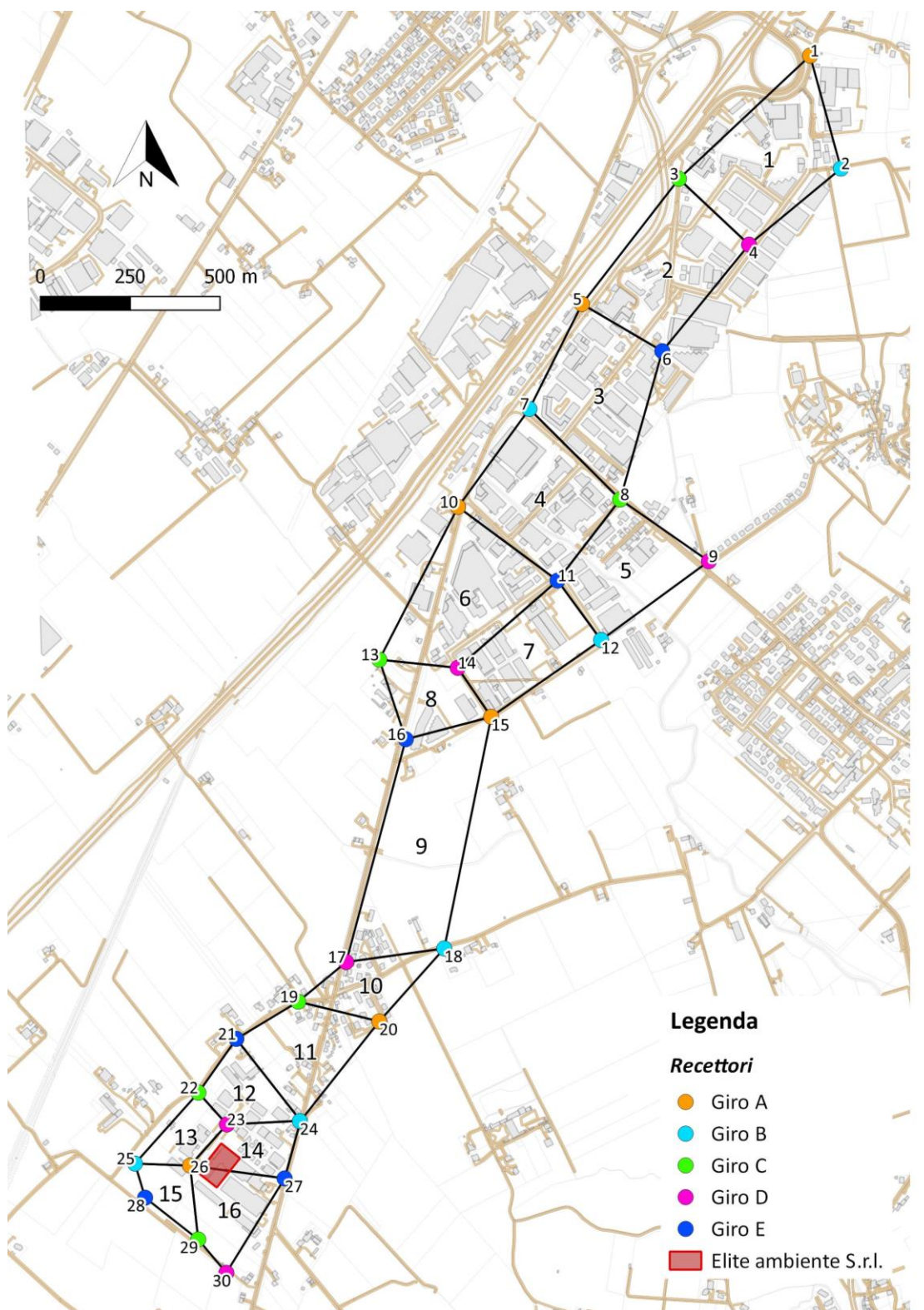
sono stati quindi individuati 16 poligoni di indagine ed è stata predisposta una suddivisione dei recettori in base a cinque giri, ciascuno comprendente 6 punti di misura: A (arancione), B (azzurro), C (verde), D (viola) ed E (blu). Ciascun punto è stato indagato almeno 13 volte, per un totale di 65 rilevazioni. Inoltre, in via precauzionale, sono state effettuate ulteriori quattro misure (69 rilevazioni totali).

Il risultato di tale lavoro di analisi è presentato in Tabella 1 e nella sottostante Figura 4.

**Tabella 1:** coordinate e indirizzo dei punti recettori di indagine.

ID	Giro	Coordinate UTM 32T		Indirizzo
		m E	m N	
1	A	690949	5040238	Via Soastene, 1
2	B	691023	5039921	Via Meucci, 87
3	C	690591	5039886	Via Soastene, 18
4	D	690775	5039704	Via Meucci, 23
5	A	690315	5039541	Via Orna, 7
6	E	690546	5039407	Via Galileo Galilei, 4
7	B	690168	5039240	Via Alcide de Gasperi, 58
8	C	690422	5039001	Via Alcide de Gasperi, 13
9	D	690664	5038833	Via S. Bertilla, 5
10	A	689971	5038982	Via Orna, 56
11	E	690247	5038780	Via Natta, 1
12	B	690369	5038610	Via Natta, 31
13	C	689752	5038561	Via dell'Emigrante, 2
14	D	689957	5038547	Via Natta, 41
15	A	690065	5038393	Via Natta, 20
16	E	689827	5038325	Via L. Negrelli, 14/16
17	D	689668	5037723	Via Cavour, 11
18	B	689912	5037743	Via Madonna dei Prati, 29
19	C	689511	5037598	Via Quintino Sella, 11 – Pedocchio
20	A	689754	5037544	Via dei Platani, 24 – Pedocchio
21	E	689354	5037505	Località Conti Maltraverso, 22
22	C	689245	5037353	Via Giuseppe Mazzini, 2 – Pedocchio
23	D	689324	5037256	Via Giuseppe Mazzini, 10 – Pedocchio
24	B	689532	5037270	Via Cavour, 28
25	B	689063	5037156	Via dell'Impresa, 35 – Pedocchio
26	A	689224	5037146	Via Giuseppe Mazzini, 34 – Pedocchio
27	E	689488	5037110	Via Cavour, 44
28	E	689094	5037048	Via dell'Impresa, 34 – Pedocchio
29	C	689235	5036939	Via dell'Impresa, 18/22 – Pedocchio
30	D	689322	5036847	Via dell'Impresa, 6 – Pedocchio





**Figura 4:** recettori suddivisi per giri e per aree. A (arancione), B (azzurro), C (verde), D (viola), E (blu).

## **2.3 Selezione dei rilevatori**

Per la scelta dei rilevatori, sono state seguite le stesse indicazioni che riguardano la definizione di esaminatori secondo la norma **UNI EN 13725:2004**, come tra l'altro specificato anche dalla norma tecnica **UNI EN 16841-1:2017**. In particolare, le persone individuate devono soddisfare le seguenti condizioni:

- devono avere almeno 18 anni d'età;
- essere volontari e in grado di seguire le istruzioni;
- devono superare delle prove olfattive, come definito dalla norma **UNI EN 13725:2004**.

Per qualificarsi come membro di un gruppo di prova, i rilevatori devono osservare il codice di comportamento che è stato loro fornito durante la prima sessione di selezione presso il Laboratorio Olfattometrico a Udine.

L'imposizione del codice di condotta influenza direttamente i risultati della prova ed è pertanto di grande importanza. In particolare, devono:

- essere motivati, coscienti, indipendenti e non devono essere coinvolti in nessun modo nelle attività produttive oggetto del monitoraggio di odour field inspection;
- essere disponibili per l'intera durata di una sessione di misura;
- non fumare, mangiare, bere (eccetto acqua) o assumere caramelle o gomme da masticare da 30 minuti prima e per tutta la durata della sessione di misura;
- porre grande attenzione a non causare interferenze con la loro stessa percezione olfattiva attraverso la scarsità di igiene personale o l'uso inappropriato di profumi, deodoranti, lozioni per il corpo o cosmetici;
- essere esclusi dalla sessione di misura i rilevatori che soffrono di raffreddore o di ogni altra manifestazione che coinvolga il loro olfatto (allergie, sinusiti ...).

Nello specifico, come previsto dalla norma tecnica **UNI EN 13725:2004**, i rilevatori sono stati sottoposti a diverse prove olfattive rispetto ad una sostanza di riferimento, il n – butanolo in azoto, presso il nostro Laboratorio in tre giornate non consecutive.

Per fare familiarizzare i nuovi rilevatori con i procedimenti olfattometrici, essi sono stati prima addestrati mediante l'esecuzione di almeno una singola misurazione, scartando poi i risultati. Successivamente sono state raccolte almeno 10 stime di soglia individuale (ITE) per il gas di riferimento ai fini della selezione (n-butanolo in azoto).

Perché un rilevatore diventi un membro del gruppo di prova, i dati raccolti per tale rilevatore dovranno essere conformi ai seguenti criteri:

- l'antilogaritmo dello scarto tipo sITE calcolato dai logaritmi (log10) delle stime di soglia individuale, espresse in unità di concentrazione di massa del gas di riferimento deve essere minore di 2,3;

- la media geometrica delle stime di soglia individuale *ITE* substance, espressa in unità di concentrazione di massa del gas di riferimento, deve rientrare tra 0,5 volte e 2 volte il valore di riferimento accettato per tale materiale di riferimento (per l'n-butano da 62 µg/m<sup>3</sup> a 246 µg/m<sup>3</sup> ≡ da 0,020 µmol/mol a 0,080 µmol/mol).

Un esempio di tale calcolo è fornito nell'Appendice E della **UNI EN 13725:2004**.

A seguito di tale selezione, i rilevatori risultati idonei sono stati addestrati al riconoscimento degli odori potenzialmente presenti sul territorio riferibili all'emissioni derivanti dalle attività industriali oggetto di indagine ed elencati nel menù della App di gestione.

Data l'impossibilità di prelevare campioni odorigeni direttamente presso le sorgenti, si è ritenuto opportuno effettuare l'addestramento al riconoscimento degli odori target sul territorio, nelle zone limitrofe all'impianto. Tale attività è stata programmata in diverse giornate e orari al fine di far familiarizzare i rilevatori con gli odori presenti sul territorio prima dell'inizio dell'attività di monitoraggio.

A seguito delle lamentele ricevute, si è ritenuto opportuno individuare le seguenti tipologie di odore principali:

- **Chimico – solventi**: con tale categoria si fa riferimento al caratteristico odore di prodotti chimici e solventi derivanti dall'attività di smaltimento di reflui di origine chimica (solventi, diserbanti, prodotti conciarci...) effettuata presso l'impianto Èlite Ambiente S.r.l.;
- **Industria – fonderia**: categoria generica associata alle emissioni provenienti da aziende operanti nel settore della lavorazione dei metalli (emissioni da fonderie, reflui dei processi di lavorazione, oli combustibili, ecc..). Trattandosi di una tipologia di odore non associabile ad un impianto specifico e non potendo effettuare un campionamento alla sorgente, si tiene presente che tali segnalazioni non sono state oggetto di validazione mediante dati meteorologici, ma sono state raccolte a puro scopo informativo.

Al fine di individuare eventuali ulteriori criticità odorigene, scegliendo la categoria denominata "Altro", il rilevatore ha la possibilità di indicare la tipologia di odore percepita in un campo note.

Come riportato precedentemente, l'addestramento è stato effettuato direttamente presso il territorio indagato, come prescritto dall'Allegato B della norma **UNI EN 16841-1:2017**. Tali attività hanno consentito di migliorare l'abilità olfattiva dei rilevatori in fase di misura.

Si precisa inoltre che, poiché l'intera attività è stata svolta durante l'emergenza Covid-19, all'interno del codice di comportamento sono state fornite al rilevatore tutte le istruzioni necessarie al fine di condurre l'addestramento e la successiva attività di rilevazione sul territorio nel rispetto delle disposizioni vigenti, sia a livello nazionale che a livello locale.



### 3. Attività dei rilevatori

L'attività di rilevazione è stata pianificata seguendo i criteri della sopracitata norma (§ 7.2.6 *Survey schedule*). Prima dell'inizio dell'attività, ciascun rilevatore è stato fornito di una mappa con gli indirizzi e le coordinate dei punti di indagine e i giri di misura.

Tuttavia, come riportato nei precedenti paragrafi, l'applicazione ha permesso di visualizzare il proprio calendario (data, ora e giro assegnato) e di raggiungere i punti da ispezionare grazie all'interazione con il navigatore GPS del rispettivo smartphone/tablet.

Al fine di condurre il numero minimo di misure richieste da norma, sono stati programmati, a priori e indipendentemente dalle condizioni meteorologiche, 4 o 5 giri a settimana in fasce orarie diverse e ad intervalli di due ore (0,2,4,6, ecc.).

Le rilevazioni sono state condotte seguendo la procedura descritta nel codice di comportamento e di seguito riportata:

*“Il percorso di misura assegnato verrà effettuato a piedi o in automobile, procedendo a velocità ridotta (indicativamente non oltre i 50 Km/h).*

*Ciascun rilevatore si reca nei punti “recettori” prestabiliti (sono indicati in questo modo i punti stabiliti sulla mappa che viene fornita a ciascun rilevatore all'inizio del percorso), il rilevatore ferma l'auto, parcheggia e scende. Georeferenzia la sua posizione e verifica di essere nel punto giusto. Annusa l'aria, poi registra la sua percezione ogni 10 secondi, per un totale di 10 minuti e di 60 rilevazioni complessive, indicando il tipo di odore.*

*Nel caso in cui si percepisca odore non riferibile all'impianto (Chimico – solventi) o alla categoria “Industria – fonderia”, la scelta ricadrà sulla tipologia “Altro”. Al termine delle 60 rilevazioni, comparirà una schermata con un campo aperto (Note) in cui sarà opportuno indicare la tipologia di odore percepito (es. allevamento, odore di fondo ambientale, smog, ecc.). Nel caso in cui la tipologia di odore non sia certa, non sarà obbligatorio inserire alcuna nota.*

*La schermata finale, inoltre, permette di inserire alcuni dati relativi alle condizioni meteorologiche presenti nel momento della rilevazione e, in particolare, vengono richiesti i seguenti parametri: nuvolosità, precipitazioni, intensità e direzione del vento. Per ogni parametro sono disponibili delle opzioni tra cui scegliere. Si fa presente, tuttavia, che tali dati rappresentano una mera indicazione e non hanno validità ai fini della validazione ed elaborazione dei risultati.*

*Ciascuna misura avrà quindi una durata complessiva di 10 minuti, ma, in caso di “eventi disturbanti” (ad esempio: attacco di starnuti, di tosse, interesse da parte dei passanti), la misurazione sul punto può essere estesa fino a 20 minuti, seguendo le indicazioni della app. Nel caso in cui questi “eventi disturbanti” durino più di 20 minuti, la misura deve essere abbandonata e ripetuta.*

*Nel caso di mancato funzionamento dell'applicazione causa problemi di varia natura, ai segnalatori vengono forniti dei Fogli di registrazione dati (si veda Allegato 1) che consentono di effettuare la rilevazione su supporto cartaceo.*

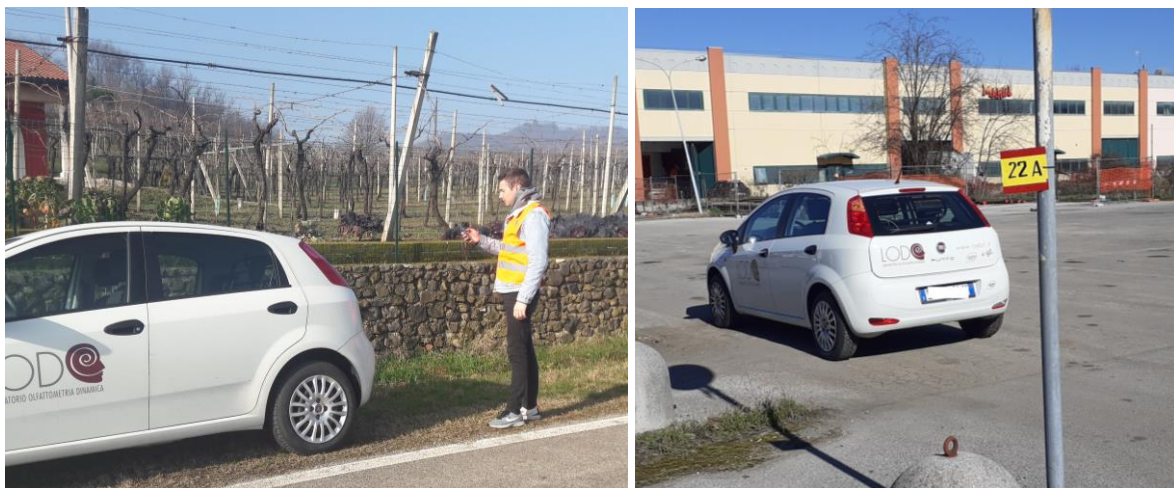
I dati registrati in tempo reale sono stati controllati giornalmente e salvati automaticamente su un database gestito da LOD.

### **3.1 Controllo dell'attività di rilevazione**

Al fine di verificare il corretto svolgimento dell'attività di segnalazione da parte dei rilevatori selezionati, secondo quanto previsto dalla norma **UNI EN 16841-1: 2017** (§ 7.2.8 *Panel member check*), sono stati programmati una serie di controlli da parte del tecnico LOD di riferimento.

L'attività di controllo ha previsto l'esecuzione della rilevazione da parte del rilevatore in affiancamento al tecnico LOD, il quale ha potuto verificare la correttezza della fascia oraria in cui effettuare il rilievo, della posizione del rilevatore durante la misura (es. che il rilevatore non svolgesse la misura stando seduto in macchina) e del metodo di rilevazione.

Ciascun rilevatore è stato controllato almeno una volta nel corso del monitoraggio e i controlli sono stati svolti su almeno il 10% del totale delle rilevazioni.



**Figura 5:** attività di rilevazione sul territorio.

#### 4. Elaborazione dei dati e validazione

L'elaborazione dei dati ha inizio con il confronto tra le segnalazioni attribuibili all'impianto Èlite Ambiente S.r.l., inviate dai rilevatori nel corso del monitoraggio, e la direzione e la velocità del vento registrate da una centralina meteorologica posta nei pressi della zona oggetto di studio.

In questo caso, non essendo presenti delle stazioni meteorologiche idonee secondo i requisiti di norma all'interno dell'area indagata, è stato necessario ricorrere all'utilizzo di centraline poste nelle vicinanze, che fornissero dati attendibili (es. stazioni meteorologiche ARPAV) e che fossero rappresentative delle condizioni meteorologiche dell'area d'interesse.

Come esplicitato nella norma tecnica **UNI EN 16841-1:2017**, la centralina meteorologica scelta deve avere le seguenti caratteristiche:

- deve fornire valori medi di direzione e velocità del vento di 10 minuti;
- l'altezza dell'anemometro deve essere di 10 metri;
- deve essere verificata la rappresentatività spaziale e temporale.

Considerando i requisiti di cui sopra, per il presente studio, i dati di rilevazione raccolti sul campo sono stati messi a confronto con quelli meteorologici registrati dalla stazione ARPAV di Lonigo (UTM 32T 686,273 m N, 5029,098 km E), sita a circa 9 Km a S-SO rispetto all'area indagata (Figura 6).



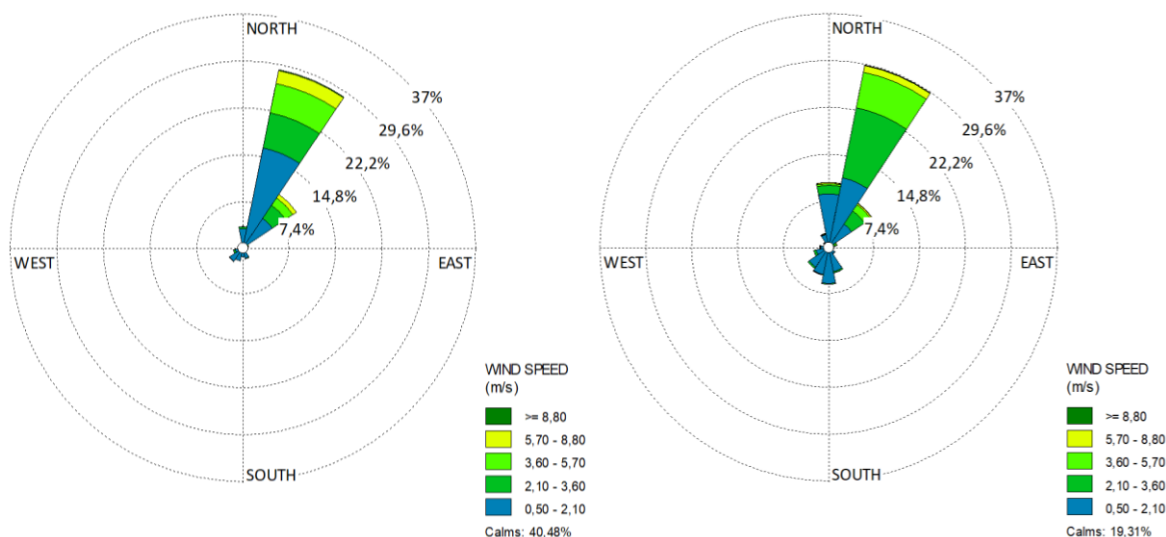
**Figura 6:** Posizionamento della centralina meteorologica ARPAV di Lonigo rispetto all'area di indagine.

#### **4.1 Analisi della rappresentatività temporale e spaziale**

La rappresentatività temporale della stazione meteorologica di Lonigo è stata analizzata confrontando i dati di velocità e direzione del vento registrati nel corso del trimestre di monitoraggio (26 novembre 2020 – 28 febbraio 2021) con quelli degli stessi trimestri degli ultimi cinque anni (2015 – 2020).

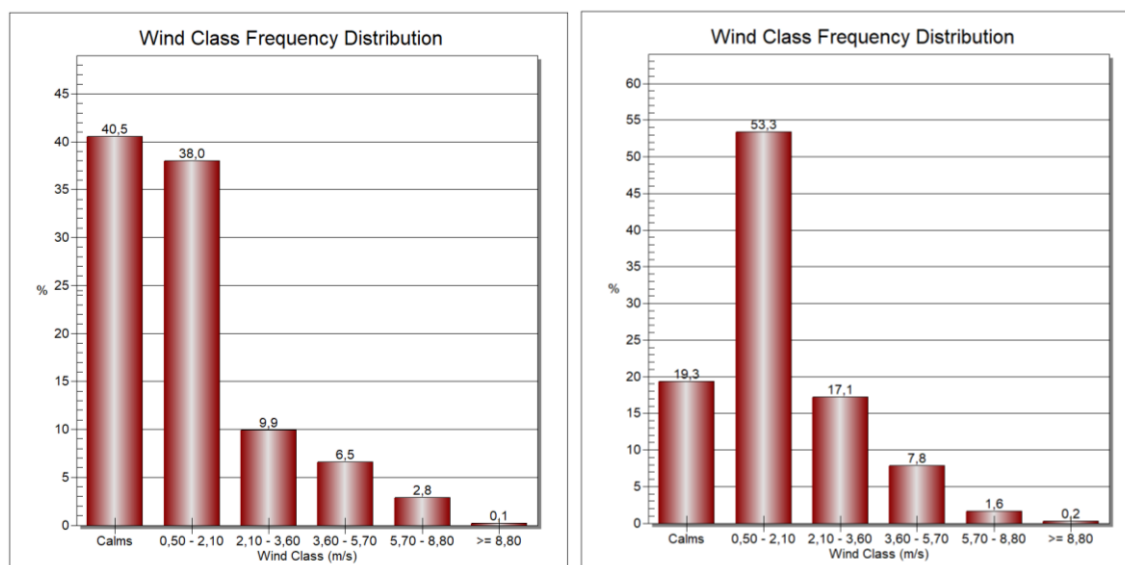
Come si può notare dalle rappresentazioni grafiche di Figura 7, in entrambi i casi i venti hanno origine prevalentemente dal settore Nord – Nord est. In particolare, è stato registrato un contributo del 29,4%, nel corso del trimestre di monitoraggio e del 29,6% nel periodo 2015-2020.





**Figura 7:** rose dei venti relative al trimestre di monitoraggio 26/11/20 – 28/02/21 (a sinistra) e ai valori medi degli stessi trimestri per il periodo 2015 – 2020 (a destra).

In Figura 8 sono state confrontate le distribuzioni percentuali di frequenza di velocità registrate nel corso del periodo di monitoraggio con quelle registrate negli stessi trimestri del periodo 2015 – 2020.

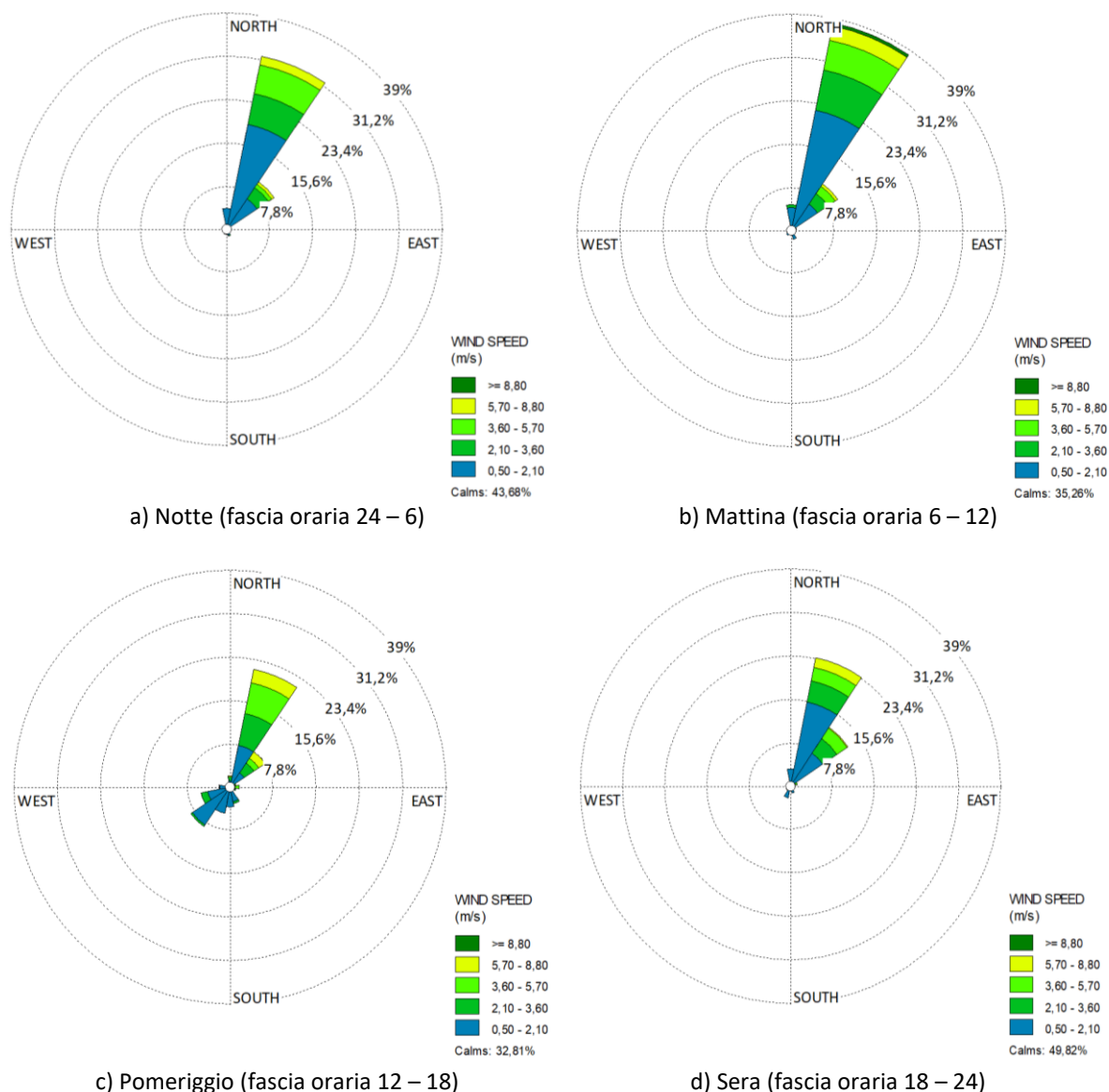


**Figura 8:** distribuzione % di frequenza delle velocità del vento relative al trimestre di monitoraggio 26/11/20 – 28/02/21 (a sinistra) e ai valori medi degli stessi trimestri per il periodo 2015 – 2020 (a destra).

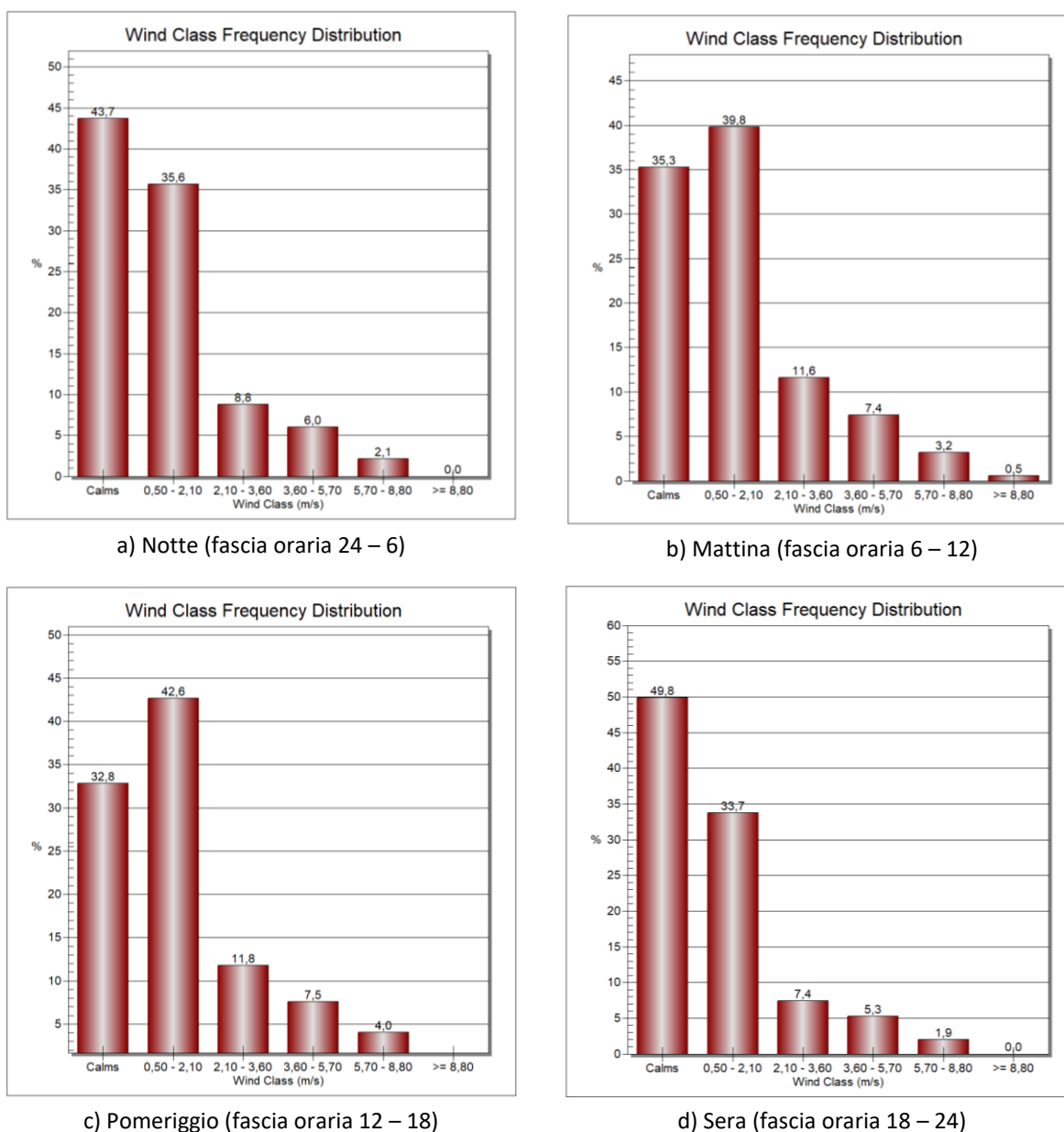
Come si può notare, in entrambi i casi i valori di velocità più frequenti sono quelli compresi tra 0,5 e 2,1 m/s con una percentuale che si attesta attorno al 38% nel primo caso e al 53,3% nel secondo caso. Velocità inferiori a 0,5 m/s sono considerate come calme di vento e nel corso del trimestre di monitoraggio si registra una percentuale di calme di vento più elevata (40,5%) rispetto a quella del quinquennio considerato (19,3%).

Analizzando la direzione del vento nelle quattro fasi giornaliere del trimestre di monitoraggio, come si può notare dalle rose dei venti di Figura 9, è stata registrata una direzione di provenienza prevalente dal settore Nord – Nord est negli orari notturni (33%) e mattutini (39%).

Nelle fasce orarie pomeridiane e serali, il settore N-NE continua ad essere prevalente anche se con percentuali inferiori, rispettivamente del 21,8% e 24%. Inoltre, nel pomeriggio, si registrano apporti dal settore Sud ovest (8,7%).



**Figura 9:** rose dei venti delle fasi giornaliere relative al periodo di monitoraggio (26/11/20 – 28/02/21).



**Figura 10:** distribuzione % di frequenza della velocità del vento nelle fasi giornaliere relative al periodo di monitoraggio (26/11/20 – 28/02/21).

Osservando la frequenza di distribuzione percentuale delle velocità relative alle diverse fasi giornaliere del periodo di monitoraggio (Figura 10), non emergono particolari differenze. Nell'arco della giornata infatti, i venti hanno velocità comprese tra 0,5 e 2,1 m/s con percentuali che si attestano intorno al 35,6% nel caso degli orari notturni, 39,8% negli orari mattutini, 42,6% nel pomeriggio e 33,7% negli orari serali. Solo la mattina si registrano velocità superiori a 8,8 m/s, ma in percentuale molto ridotta (0,5%). Anche le calme di vento rimangono pressoché costanti nel corso della giornata con percentuali comprese tra 32,8% e 49,8%.

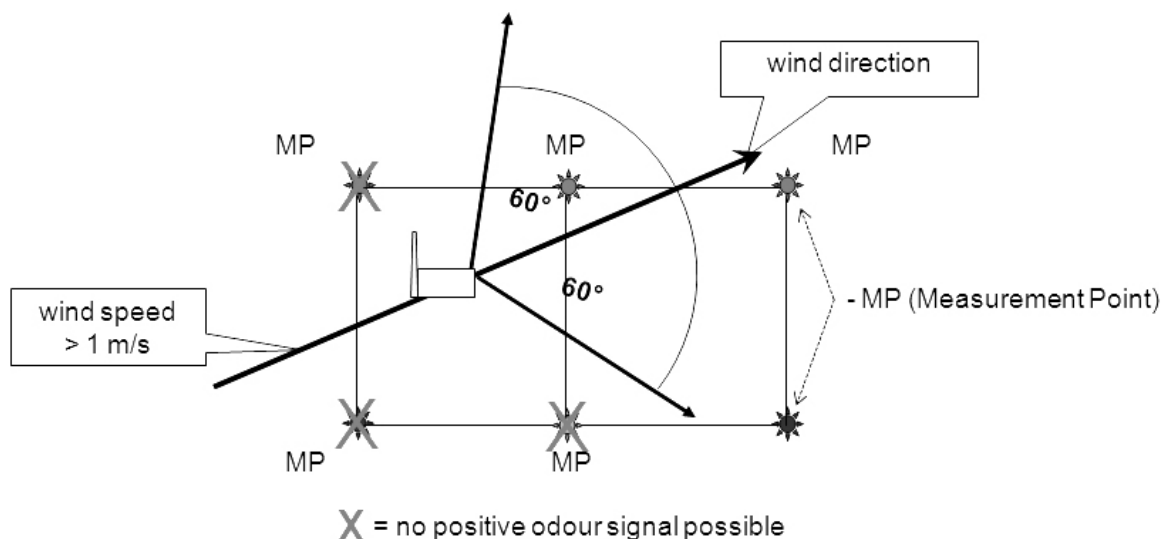
## 4.2 Validazione dei risultati

Per quanto riguarda la validazione delle segnalazioni riferibili all'impianto Èlite Ambiente S.r.l., nello specifico vengono fatte le seguenti assunzioni, in linea con quanto previsto dalla norma tecnica **UNI EN 16841-1: 2017** (§ 7.2.7.4 *Plausibility check*):

- la direzione del vento è considerata con un settore  $\pm 60^\circ$  rispetto al dato registrato dalla centralina meteorologica considerata;
- se il punto di misura è posto in questo settore e la velocità del vento è superiore a 1 m/s, allora la segnalazione di odore proveniente dall'impianto è plausibile;
- se ci sono condizioni di calma di vento o comunque di vento con velocità inferiore o uguale a 1 m/s, allora la segnalazione è plausibile anche se proviene da un punto posto al di fuori del settore individuato.

Tali ragionamenti sono riportati schematicamente in Figura 11 sotto riportata, tratta direttamente dalla Figura 4 della norma tecnica **UNI EN 16841-1:2017**, che individua la posizione del punto di misura (MP) come preconditione per la correttezza del risultato della segnalazione. Infatti, se il punto di misura ricade nel settore individuato ( $120^\circ$ , con velocità del vento  $> 1$  m/s), il risultato del monitoraggio ambientale potrà essere considerato plausibile. Viceversa, se il punto di misura ricade al di fuori di questo settore ( $120^\circ$ , con velocità del vento  $> 1$  m/s), il risultato non è plausibile e quindi la segnalazione viene attribuita alla categoria "Altro" odore.

Le segnalazioni ricadenti nelle categorie "Industria – fonderia" e "Altro" non sono state oggetto di validazione poiché, come specificato precedentemente, non è possibile attribuirle ad una fonte emissiva specifica.



**Figura 11:** validazione dei risultati delle segnalazioni.

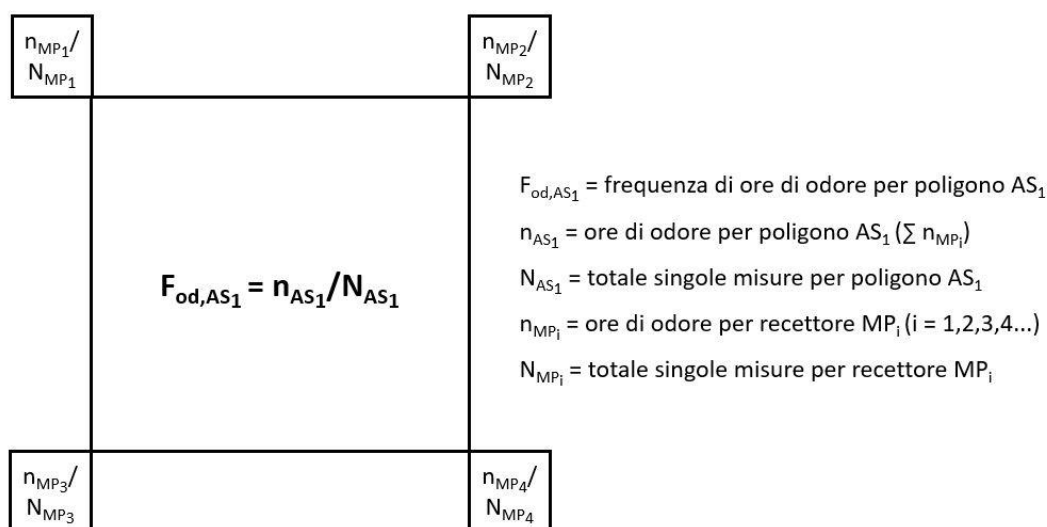


### 4.3 Elaborazione dei risultati

In seguito alla validazione delle segnalazioni, i dati sono stati elaborati al fine di esprimere i risultati in termini di frequenza di ore di odore ( $F_{od}$ ) per singolo poligono di misura (*Assessment square* – AS).

Per prima cosa sono state conteggiate le ore di odore per ciascun recettore e per ciascuna tipologia di odore. Si definisce come “ora di odore” la singola misura che abbia almeno il 10% di segnalazioni positive (l’odore deve essere rilevato almeno 6 volte su 60).

Per ogni poligono, quindi, è stata calcolata la frequenza di ore di odore come rapporto tra la somma delle ore di odore di ciascun recettore/vertice (*Measurement point* – MP) del poligono e il totale delle singole misure per quel poligono, corrispondenti alla somma delle rilevazioni totali registrate per ogni vertice.



**Figura 12:** rappresentazione schematica della modalità di calcolo della frequenza di ore di odore ( $F_{od}$ ) per poligono (AS<sub>1</sub>) delimitato dai rispettivi recettori (MP<sub>i</sub>).

In Tabella 2 si riporta un esempio di calcolo della frequenza di ore di odore secondo la norma tecnica **UNI EN 16841-1:2017** (§ 8.3 *Calculation of the odour hour frequency*) per un recettore MP<sub>1</sub>, vertice del poligono AS<sub>1</sub>, e considerando un impianto le cui emissioni siano associabili a due categorie di odore (odore target 1 e odore target 2).

**Tabella 2:** esempio di calcolo delle ore di odore per il recettore MP<sub>1</sub> del poligono AS<sub>1</sub> (parte 1).

Singole misure	Numero di segnalazioni positive		
	<i>Odore target 1</i>	<i>Odore target 2</i>	<i>Totale odori target</i>
1	1	0	1
2	20	0	20
3	11	9	20
4	3	0	3
5	7	0	7
6	40	0	40
7	12	0	12
8	28	6	34
9	0	0	0
10	0	0	0
11	29	0	29
12	0	0	0
13	39	21	60
<b>Ore di odore</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

Al fine del calcolo della  $F_{od}$  per ciascun poligono si devono innanzitutto considerare il numero di segnalazioni positive registrate dai rilevatori per ciascun recettore.

Ipotizzando che il recettore MP<sub>1</sub> sia stato indagato per 13 volte nel corso del monitoraggio (ogni uscita corrisponde ad una singola misura), per ogni categoria considerata si avrà un numero di segnalazioni di odore positive che va da 0 a 60.

A questo punto vengono definite come “ore di odore” solo le singole misure in cui ci sia stato almeno il 10% di segnalazioni positive (6/60), evidenziate in verde.

Secondo l'esempio di cui sopra quindi, per il recettore MP<sub>1</sub>, risultano 7 ore di odore per la categoria *Odore target 1* e 3 ore di odore per la categoria *Odore target 2*. Al fine del calcolo del numero di ore di odore totali riferibili all'impianto (*Totale odori target*) però, non sarà considerata la somma delle ore di odore delle due categorie *Odore target 1* e *Odore target 2*, bensì la somma delle segnalazioni positive per ciascuna singola misura e, a partire da quella, si potrà ottenere il numero di ore di odore totali.

Quindi, le ore di odore per la categoria *Totale odori target* non sono 10 ma 8.

La stessa procedura può essere utilizzata anche per il calcolo delle ore di odore riferibili alla categoria *Altro* e per il numero di ore di odore complessivo (Tabella 3).

**Tabella 3:** esempio di calcolo delle ore di odore per il recettore MP<sub>1</sub> del poligono AS<sub>1</sub> (parte 2).

N singole misure	Numero di segnalazioni positive		
	Totale odori target	Altro	Odore complessivo
1	1	20	21
2	20	5	25
3	20	10	30
4	3	0	3
5	7	0	7
6	40	0	40
7	12	14	26
8	34	0	34
9	0	1	1
10	0	6	6
11	29	0	29
12	0	11	11
13	60	0	60
<b>Ore di odore</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>11</b>

Considerando quindi che anche gli altri tre recettori vengano ispezionati 13 volte ciascuno, per un totale di 52 singole misure, è stata determinata la frequenza di ore di odore in percentuale, come rapporto tra la somma di ore di odore per vertice/recettore e il numero totale di rilevazioni registrate per quel poligono (Tabella 4).

**Tabella 4:** esempio di calcolo della F<sub>od</sub> per un ipotetico poligono AS<sub>1</sub> di vertici MP<sub>1</sub>, MP<sub>2</sub>, MP<sub>3</sub>, MP<sub>4</sub>.

Vertici/Recettori	Numero di ore di odore				
	Odore target 1	Odore target 2	Totale odori target	Altro	Odore complessivo
MP <sub>1</sub>	7	3	8	5	11
MP <sub>2</sub>	5	1	6	9	11
MP <sub>3</sub>	5	5	9	6	10
MP <sub>4</sub>	7	0	7	6	10
<b>Ore di odore</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>42</b>
<b>F<sub>od</sub></b>	<b>46%</b>	<b>17%</b>	<b>58%</b>	<b>50%</b>	<b>81%</b>

## 5. Risultati del monitoraggio

Nel seguente capitolo vengono presentati i risultati frutto del monitoraggio di odour field inspection effettuato durante il periodo 26 novembre 2020 – 28 febbraio 2021.

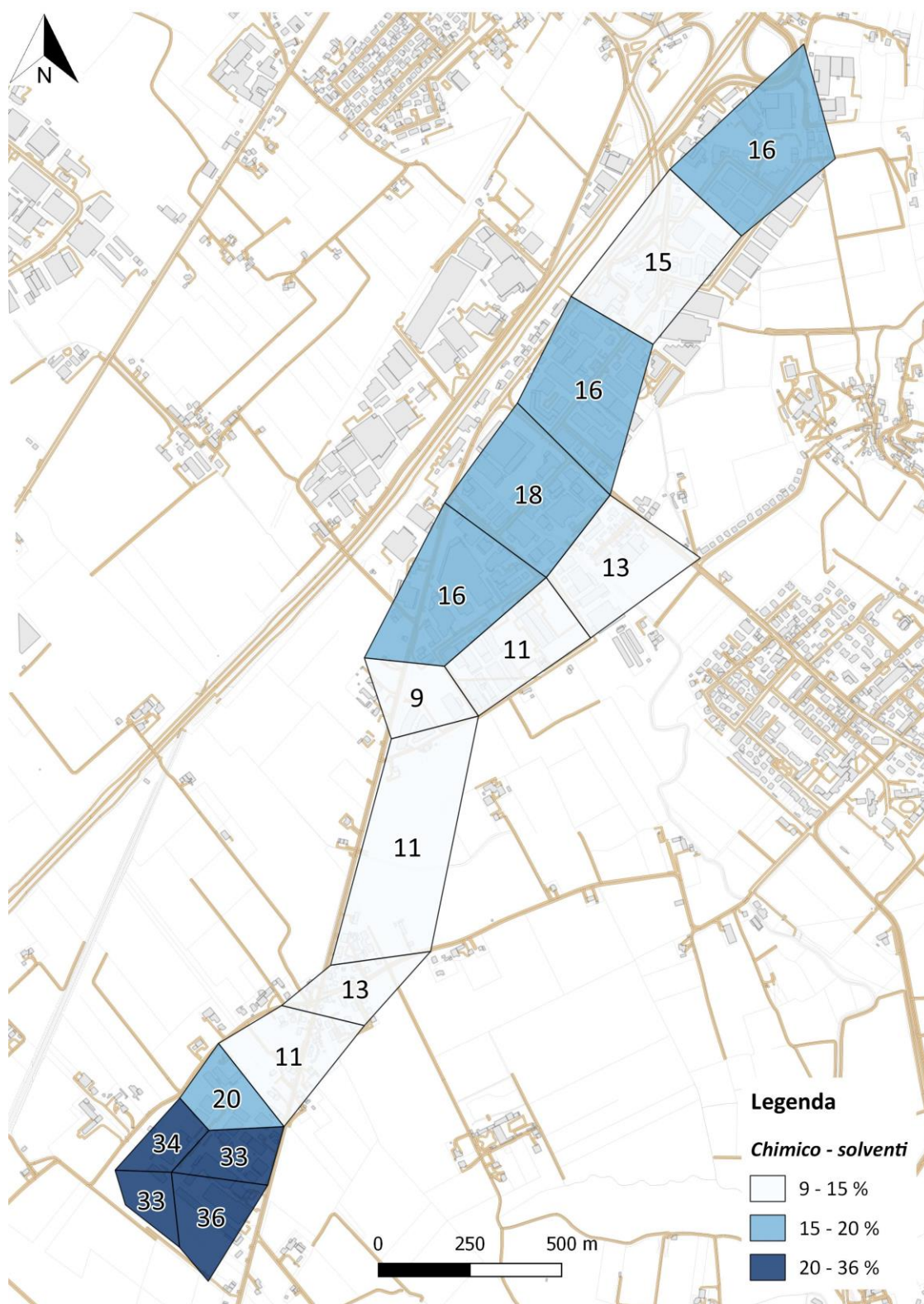
In Tabella 5, viene riportato il numero di ore di odore per poligono investigato e la relativa frequenza di ore di odore espressa in percentuale ( $F_{od}$ ) e calcolata per la tipologia *Chimico – solventi*, oggetto di studio.

**Tabella 5:** numero di ore di odore e  $F_{od}$  calcolata per poligono di misura sulla base delle segnalazioni rilevate nel corso del monitoraggio.

Poligono di misura	<i>Chimico – solventi</i>	
	Numero di ore di odore	Frequenza di ore di odore – $F_{od}$ (%)
1	9	16%
2	8	15%
3	9	16%
4	10	18%
5	7	13%
6	9	16%
7	6	11%
8	5	9%
9	6	11%
10	7	13%
11	6	11%
12	11	20%
13	19	34%
14	18	33%
15	18	33%
16	20	36%
<b>MEDIA</b>	<b>11</b>	<b>19%</b>

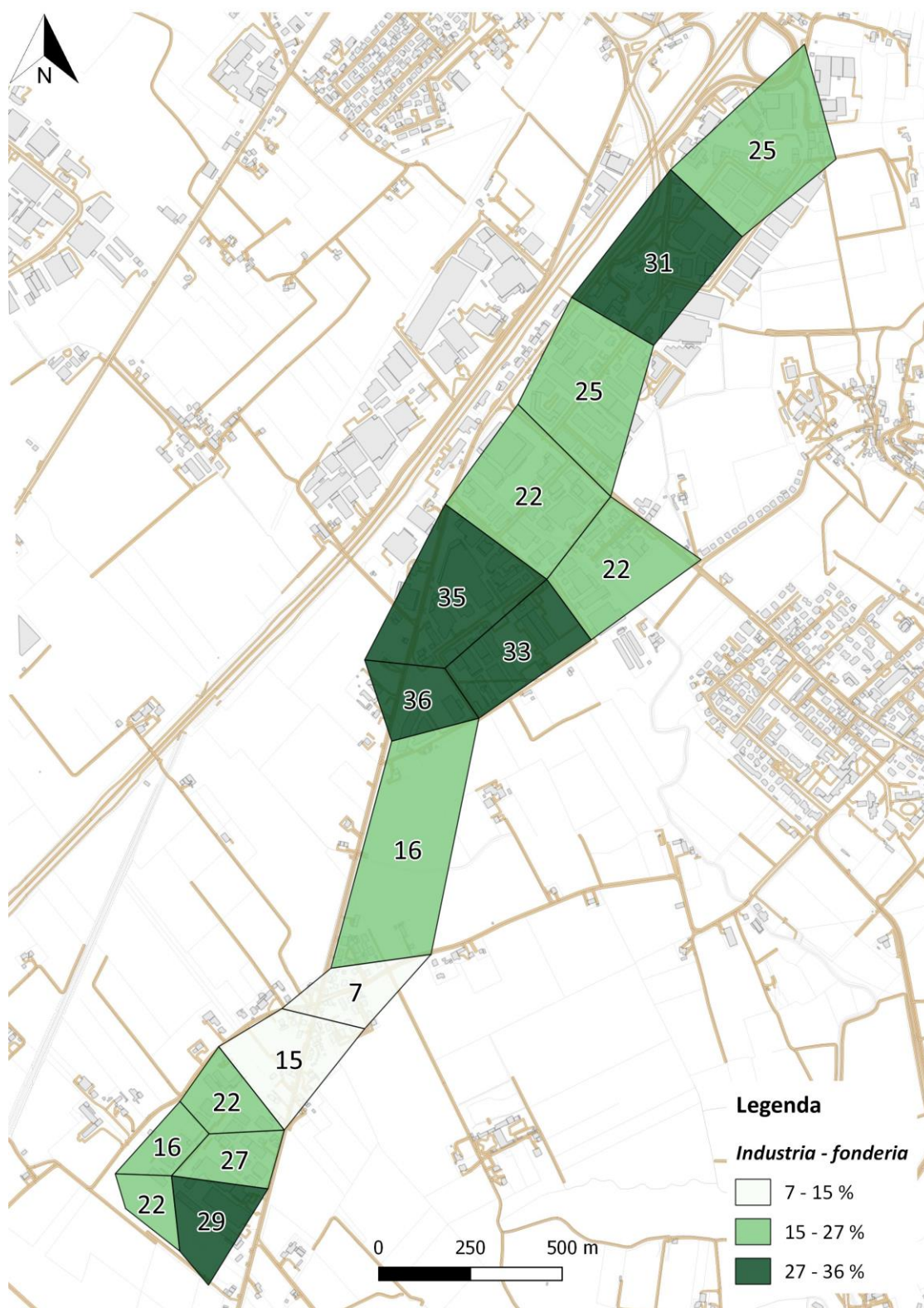
Per facilitare la visualizzazione grafica, i risultati riportati in tabella sono stati rappresentati in Figura 13. I poligoni di misura sono stati tematizzati con gradazioni di colore crescenti in relazione alla  $F_{od}$  in percentuale, la quale è stata riportata all'interno dei poligoni.

Allo stesso modo, sono state rappresentate graficamente anche le  $F_{od}$  relative alle tipologie di odore *Industria – fonderia* (Figura 14) e *Altro odore* (Figura 15), le quali non sono state oggetto di validazione con i dati meteorologici.

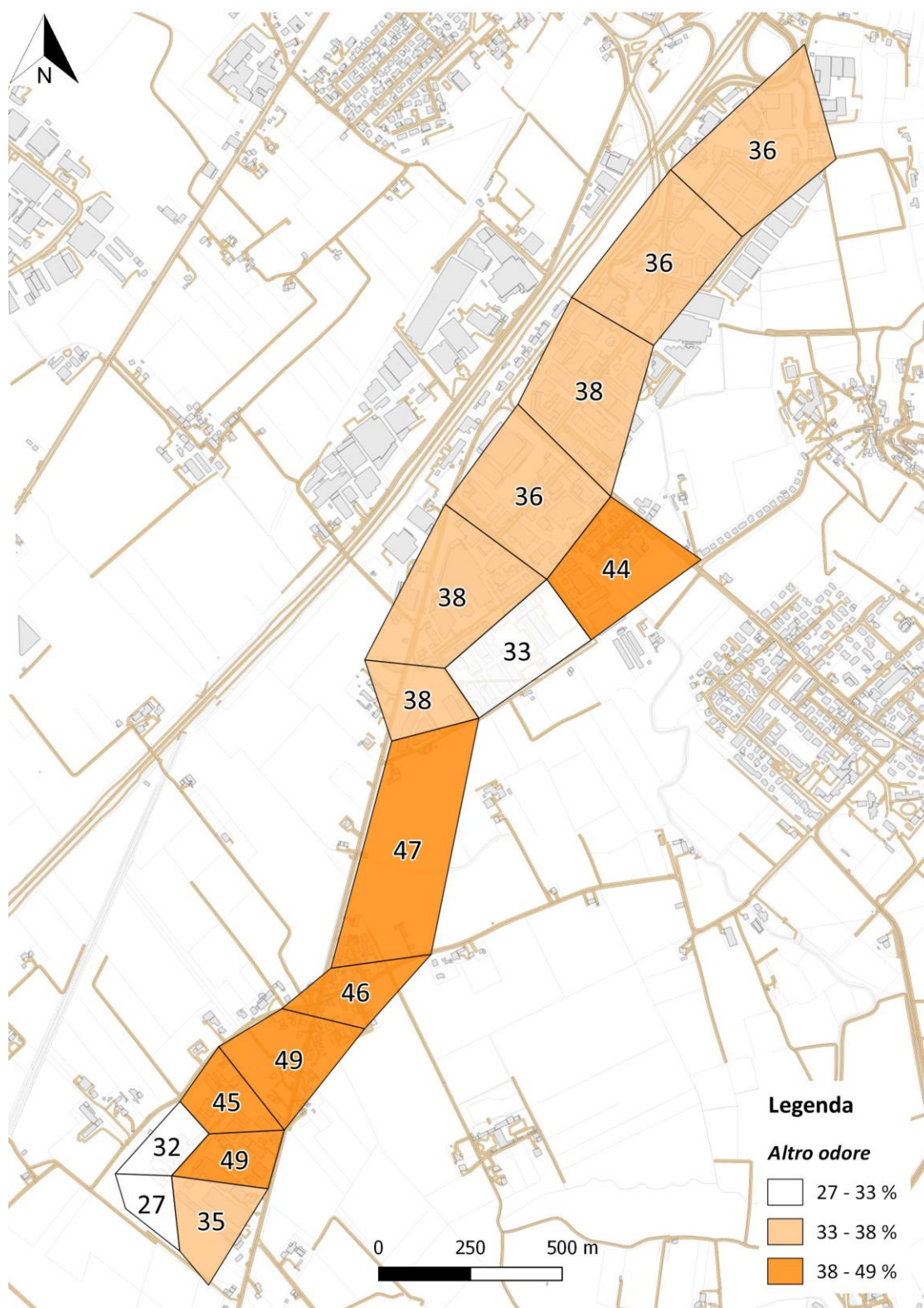


**Figura 13:** frequenza di ore di odore espressa in % e calcolata per poligono di misura e relativa alla categoria **Chimico – solventi**.





**Figura 14:** frequenza di ore di odore espressa in % e calcolata per poligono di misura e relativa alla categoria **Industria – fonderia**.



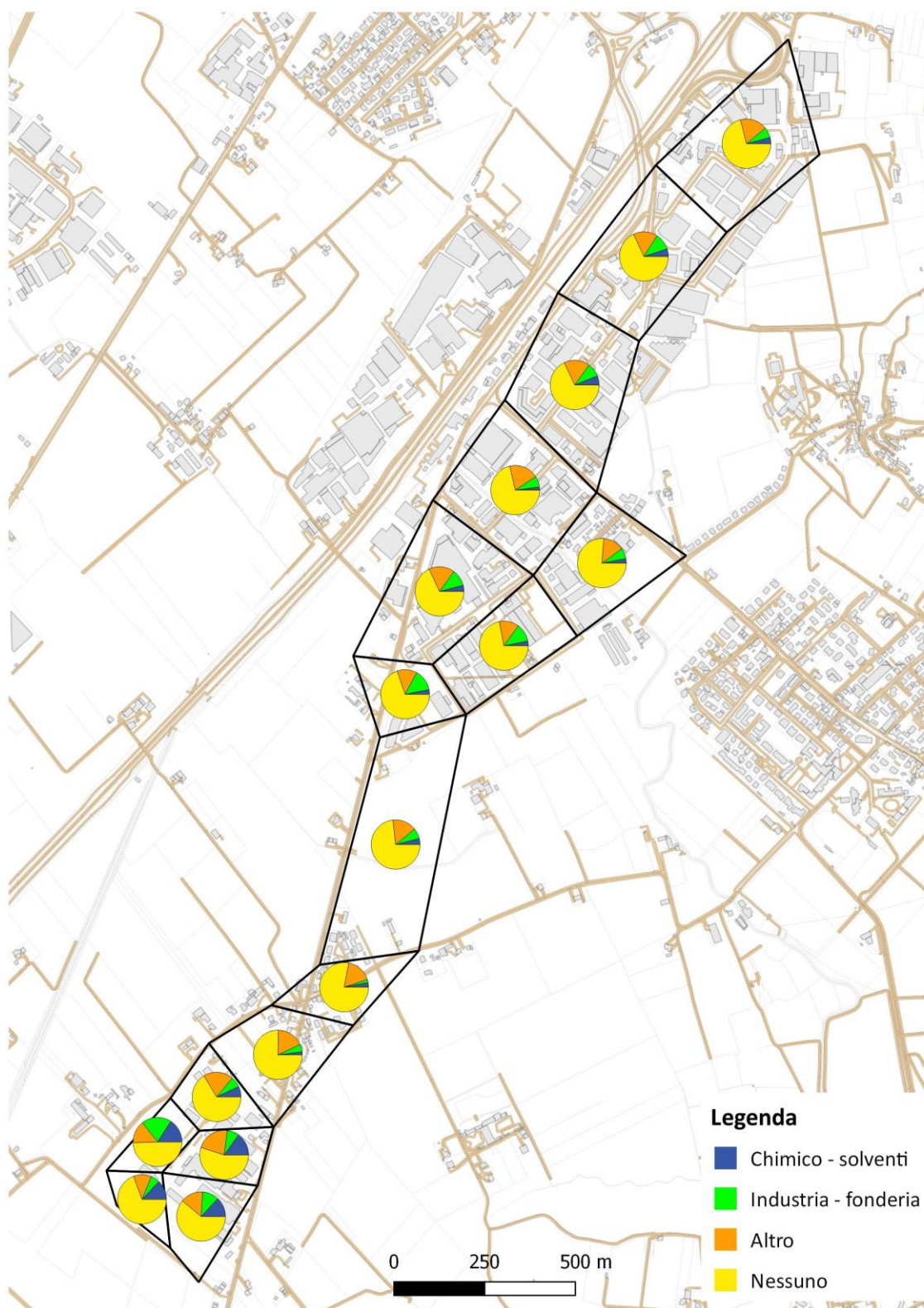
**Figura 15:** frequenza di ore di odore espressa in % e calcolata per poligono di misura e relativa alla categoria **Altro**.

In Tabella 6 sono state confrontate le diverse tipologie di odore in relazione al rispettivo numero di segnalazioni sul totale delle rilevazioni effettuate per ogni poligono. Mentre in Figura 16 sono stati rappresentati graficamente i risultati riportati in tabella.

**Tabella 6:** frequenza % delle tipologie di odore calcolata per poligono di misura in rapporto al totale delle segnalazioni rilevate nel corso del monitoraggio.

Poligono	Chimico - solventi		Industria - fonderia		Altro		TOT rilevazioni
	N	%	N	%	N	%	
1	144	4,3	248	7,4	590	17,6	3360
2	166	5,0	355	10,8	529	16,0	3300
3	197	6,0	307	9,3	560	17,0	3300
4	115	3,5	246	7,5	620	18,8	3300
5	67	2,0	223	6,8	455	13,8	3300
6	126	3,8	378	11,5	565	17,1	3300
7	98	3,0	392	11,9	438	13,3	3300
8	104	3,2	463	14,0	441	13,4	3300
9	120	3,6	215	6,5	528	16,0	3300
10	113	3,4	53	1,6	564	16,8	3360
11	52	1,6	160	4,8	581	17,6	3300
12	232	7,0	218	6,6	650	19,7	3300
13	532	15,8	663	19,7	497	14,8	3360
14	485	14,7	267	8,1	732	22,2	3300
15	414	12,5	193	5,8	383	11,6	3300
16	440	13,3	349	10,6	511	15,5	3300





**Figura 16:** frequenza % delle tipologie di odore per poligono di misura in rapporto al totale delle segnalazioni rilevate nel corso del monitoraggio.

### 5.1 Focus località Pedocchio

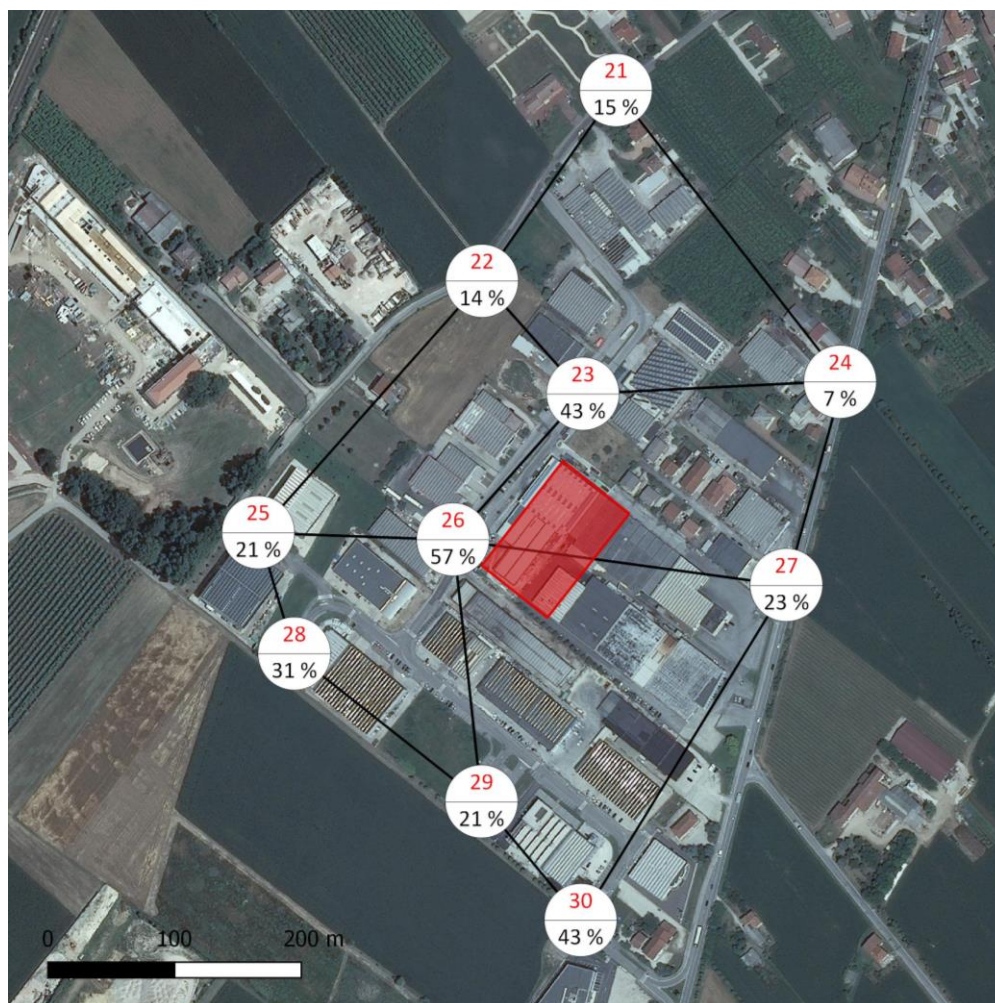
Nel seguente capitolo vengono presentati nel dettaglio i risultati relativi all'area industriale di località Pedocchio.

In Tabella 7 si riporta il numero di ore di odore per recettore e la relativa frequenza di ore di odore espressa in percentuale ( $F_{od}$ ) e calcolata per la tipologia *Chimico – solventi*.

**Tabella 7:** numero di ore di odore e  $F_{od}$  calcolata per recettore sulla base delle segnalazioni rilevate nel corso del monitoraggio – località Pedocchio.

Recettore		Chimico – solventi	
ID	Indirizzo	Numero di ore di odore	Frequenza di ore di odore – $F_{od}$ (%)
21	Località Conti Maltraverso, 22	2	15%
22	Via Giuseppe Mazzini, 2 – Pedocchio	2	14%
23	Via Giuseppe Mazzini, 10 – Pedocchio	6	43%
24	Via Cavour, 28	1	7%
25	Via dell'Impresa, 35 – Pedocchio	3	21%
26	Via Giuseppe Mazzini, 34 – Pedocchio	8	57%
27	Via Cavour, 44	3	23%
28	Via dell'Impresa, 34 – Pedocchio	4	31%
29	Via dell'Impresa, 18/22 – Pedocchio	3	21%
30	Via dell'Impresa, 6 – Pedocchio	6	43%

Nella figura sottostante sono stati rappresentati graficamente i risultati riportati in tabella. Per ciascun recettore posto nelle vicinanze dell'impianto Èlite Ambiente S.r.l., viene indicato il rispettivo numero progressivo e la percentuale di  $F_{od}$ .



**Figura 17:** frequenza di ore di odore espressa in % e calcolata per recettore relativa alla categoria **Chimico – solventi** – focus località Pedocchio. In rosso l’area dell’impianto .



## 6. Conclusioni

Dai dati precedentemente riportati e registrati nel corso del monitoraggio condotto nel territorio del comune di Brendola nel periodo compreso tra il 26 novembre 2020 e il 28 febbraio 2021, si evince che la categoria “Chimico – solventi”, attribuibile all’impianto Èlite Ambiente S.r.l., sia stata rilevata con percentuali mediamente elevate e comprese tra il 9% e il 36%.

L’odore è stato avvertito con maggior frequenza nell’area industriale di località Pedocchio, nei recettori posti nelle immediate vicinanze dell’impianto e, in particolare, presso:

- il recettore 26, sito in via Mazzini 34 ad una distanza di circa 70 m ad ovest dello stabilimento, è stata registrata la percentuale più elevata, pari al 57%;
- il recettore 23, sito in via Mazzini 10 ad una distanza di circa 100 m a nord dello stabilimento, di fronte all’area di stoccaggio dello stesso, e presso il recettore 30, sito in via dell’Impresa 6 ad una distanza di circa 300 m a sud dell’impianto, è stata registrata una frequenza di ore di odore pari al 43%.

L’odore **Chimico – solventi** è stato avvertito anche nell’area industriale a nord con minor frequenza e, in alcuni casi, è stato associato al transito dei mezzi di trasporto dell’impianto.

Per quanto riguarda i dati relativi alla categoria generica **Industria – fonderia**, considerati a puro scopo informativo e non associabili ad una sorgente specifica, sono state registrate frequenze di ore di odore mediamente elevate e variabili tra il 7% e il 36%, in modo omogeneo sul territorio investigato. In particolare, le percentuali maggiori sono state registrate nelle seguenti aree:

- via Orna, via Pacinotti e via Meucci (31%);
- all’inizio di via Orna e via Natta (33 – 36%);
- via dell’Impresa in località Pedocchio (29%).

In entrambi i casi, nell’area posta a nord di località Pedocchio, in cui sono presenti alcuni nuclei abitati, la percentuale di ore di odore registrata per entrambe le categorie è notevolmente inferiore.

Infine, la categoria **Altro odore** è stata rilevata in modo omogeneo su tutto il territorio investigato, con percentuali comprese tra il 27% e il 49%. Tra le tipologie di odore ricadenti in tale categoria sono stati riportati i seguenti odori: combustione (ad esempio: “camino domestico”, “legna bruciata”, ecc...), traffico/smog, odori di fondo ambientale (ad esempio: “vegetazione”, ecc...), odori riconducibili ad altre attività lavorative (ad esempio: “ristoranti”, ecc...) e altri odori non categorizzabili.

Si evidenzia che, data la novità del metodo di analisi, l’unico riferimento è costituito dalla già citata norma tecnica **UNI EN 16841:2017-1** redatta dal Gruppo di Lavoro **CEN/TC 264/WG 27 n 216 “Air Quality – Determination of odour exposure in ambient air by using field inspection”**.

Per quanto riguarda la valutazione dell’accettabilità dell’impatto olfattivo, è possibile fare riferimento alla linea guida tedesca **“GIRL - Geruchsimmission-Richtlinie”** del 13 maggio 1998 sulle immissioni di odore (**LAI, 2000**). Tale linea guida stabilisce al 10% il limite di accettabilità di “ore di odore” all’anno che possono essere percepite dalla popolazione limitrofa nel caso di zona

residenziale o mista, mentre tale limite è fissato al 15% per zone industriali o agricole. L'“ora di odore” viene definita facendo riferimento alla “odour field inspection”.

Nel presente caso, considerando il limite del 15% per le zone industriali, si evince che, per la tipologia **Chimico – solventi**, tale valore viene superato in località Pedocchio, nell'area adiacente all'impianto e, in alcuni casi, anche nella zona a nord.

**Allegato 1: foglio registrazione dati****FOGLIO REGISTRAZIONE DATI****M 30.02**

Nome rilevatore:

Data:

Punto di misurazione:

Via:

Ora inizio misurazione:

Orario fine misurazione:

1° minuto	2° minuto
<input type="text"/>	<input type="text"/>
3° minuto	4° minuto
<input type="text"/>	<input type="text"/>
5° minuto	6° minuto
<input type="text"/>	<input type="text"/>
7° minuto	8° minuto
<input type="text"/>	<input type="text"/>
9° minuto	10° minuto
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Descrizione tipo di odore

- 0. Nessuno
- 1. Chimico – solventi
- 2. Industria – fonderia
- 3. Altro

**NOTE:****Condizioni meteorologiche**

Intensità del vento:

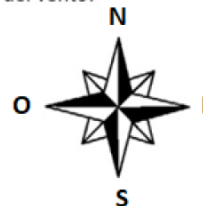
calma	brezza	moderato	forte	tempesta
-------	--------	----------	-------	----------

Nuvolosità:

sereno	lieve	nuvoloso	coperto
--------	-------	----------	---------

Precipitazioni:

nessuna	pioggia debole	pioggia	neve	nebbia
---------	----------------	---------	------	--------

Direzione di provenienza  
del vento:**FIRMA:** \_\_\_\_\_