



Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

Direzione Generale Valutazioni Ambientali

Il Direttore Generale

Soggetto

Decreto direttoriale di approvazione degli indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del dlgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività elaborato dal "Coordinamento Emissioni"

Oggetto

Il Decreto approva in via definitiva gli "indirizzi" per l'applicazione dell'articolo 272-bis del dlgs 152/2006 in materia di gestione delle emissioni odorigene di impianti e attività, elaborati dal "Coordinamento Emissioni" previsto dall'articolo 281, comma 9, del Dlgs 152/2006, fornendo un importante quadro di riferimento da utilizzare nei procedimenti istruttori e decisionali delle autorità competenti in materia di autorizzazioni ambientali e per il futuro sviluppo della normativa regionale e statale

Dati contabili

Elenco allegati

Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del dlgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività

Allegato A.1 - Requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione

Allegato A.2 - Campionamento olfattometrico

Allegato A.3 - Strategia di valutazione della percezione del disturbo olfattivo

Allegato A.4 - Caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene

Allegato A.5 - IOMS (Instrumental Odour Monitoring System)



VISTO l'articolo 272-bis del Dlgs 152/2006 secondo cui la normativa regionale o le autorizzazioni possono prevedere misure per la prevenzione e per la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al titolo I della parte quinta del Dlgs 152/2006 e secondo cui il "Coordinamento" previsto all'articolo 281, comma 9, del Dlgs 152/2006 ("Coordinamento Emissioni") può elaborare indirizzi in relazione a tali misure di prevenzione e di limitazione delle emissioni odorigene;

VISTO il documento intitolato "Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del Dlgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività", elaborato dal Coordinamento Emissioni ai sensi dell'articolo 272-bis del Dlgs 152/2006;

CONSIDERATO che il "Coordinamento Emissioni", organizzato presso il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, prevede la partecipazione di tale Ministero, del Ministero della salute, delle Regioni e Province autonome, del sistema SNPA e delle altre autorità competenti in materia di emissioni e che, pertanto, il documento è espressivo degli orientamenti maturati e condivisi in tale ambito dagli enti pubblici aventi competenza in relazione al tema delle emissioni odorigene;

CONSIDERATO che il documento fornisce un importante quadro di indirizzi di natura tecnica che potrà essere utilizzato come riferimento nei processi istruttori e decisionali delle autorità competenti in materia e per il futuro sviluppo della normativa regionale e statale in materia;

CONSIDERATO che, per tali motivazioni, l'elaborato predisposto "Coordinamento Emissioni" ai sensi dell'articolo 272-bis del Dlgs 152/2006 può essere oggi adottato dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica come documento tecnico di indirizzo per le autorità aventi competenza in materia di emissioni odorigene,

VISTA la Legge 8 luglio 1986, n. 349 che ha istituito il Ministero dell'Ambiente e ne ha definito le funzioni;

VISTO il Decreto-legge 1° marzo 2021, n. 22, convertito con modificazioni nella L. 22 aprile 2021, n. 55, recante Disposizioni urgenti in materia di riordino delle attribuzioni dei Ministeri, che modifica tra l'altro la denominazione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare in "Ministero della transizione ecologica";

VISTO il D.P.C.M. 29 luglio 2021 n. 128 recante il "Regolamento di organizzazione del Ministero della Transizione ecologica", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 228 del 23 settembre 2021, per il quale le competenze ministeriali in materia di qualità dell'aria, comprese quelle disciplinate dal decreto in oggetto, sono transitate alla Direzione Generale Valutazioni Ambientali;

VISTO il D.P.C.M. 26 gennaio 2022, registrato dalla Corte dei Conti in data 18 febbraio 2022 n. 229, con il quale è stato conferito all'Arch. Gianluigi Nocco l'incarico di Direttore Generale della Direzione Generale Valutazioni Ambientali (VA) del Ministero della transizione ecologica;

VISTO il Decreto-legge 11 novembre 2022, n. 173 recante "Disposizioni urgenti in materia di riordino delle attribuzioni dei Ministeri" che ha modificato tra l'altro la denominazione del Ministero della Transizione Ecologica in Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica;

VISTA la nota prot. UDCM/0009748 del 03 maggio 2023, inerente l'iter di approvazione degli "Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del Dlgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività";

decreta

1. Sono adottati, come documento tecnico di indirizzo per le autorità aventi competenza in materia di emissioni odorigene, gli “Indirizzi per l’applicazione dell’articolo 272-bis del Dlgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività”, predisposti dal “Coordinamento emissioni” di cui all’articolo 281, comma 9, del decreto legislativo n. 152/2006, riportati in allegato al presente decreto direttoriale.
2. Il presente decreto è pubblicato sul sito web istituzionale del Ministero dell’ambiente e della sicurezza energetica e dell’avvenuta adozione dello stesso è data notizia mediante pubblicazione di un avviso sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

Il Direttore Generale

Arch. Gianluigi Nocco

(documento informatico firmato digitalmente
ai sensi dell’art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii)

Allegato A.1

Requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione

1. Scopo e campo di applicazione

Nel presente allegato sono riportati i requisiti tecnico-normativi relativi alle simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti odorigeni considerati negli studi di impatto olfattivo.

Nell'applicazione delle simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti odorigeni si considerano i seguenti vincoli:

- l'odore viene espresso in termini di concentrazione, definita in conformità alla norma tecnica UNI EN13725;
- in base alla UNI EN 13725, l'odore è assimilato dal punto di vista modellistico ad una generica pseudo-specie gassosa;
- lo scenario di dispersione è il cosiddetto "campo aperto" (ad esempio emissioni di impianti industriali in zona industriale o agricola), non applicabile in ambito strettamente locale condizionato da geometrie urbane complesse (ad esempio emissioni da attività di ristorazione che producono disturbo olfattivo presso le adiacenti abitazioni civili).

1.1. Principali riferimenti tecnico-normativi

Il contenuto del presente allegato e quindi le caratteristiche essenziali degli studi e delle valutazioni modellistiche di impatto odorigeno trovano fondamento tecnico-normativo nei seguenti documenti:

- UNI EN 10796, Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici;
- UNI EN 10964, Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria;
- World Meteorological Organization WMO - Guide to Instruments and Methods of Observation - 2018;
- US-EPA, 1985: Guideline for determination of good engineering practice stack height (technical support document for the stack height regulations).

2. Georeferenziazione

Tutti gli elementi notevoli dello studio di impatto odorigeno (sorgenti, ricettori, griglia di calcolo, edifici, ecc.) devono essere georeferenziati in coordinate geografiche (latitudine, longitudine) secondo il sistema di riferimento WGS84 (EPSG: 4326), oppure in coordinate cartesiane piane (x,y), secondo il sistema di riferimento WGS84/UTM che, a seconda dei casi specifici, in Italia riguarda le seguenti zone: 32N (EPSG: 32632), 33N (EPSG: 32633), 34N (EPSG: 32634).

Per maggiori dettagli sulle specifiche tecniche relative ai sistemi di riferimento geografici (CRS) utilizzati nello studio modellistico di impatto odorigeno si rimanda a quanto riportato al seguente indirizzo web: <https://spatialreference.org/>.

3. Dati di emissione

3.1. Criteri per l'individuazione delle sorgenti da considerare nello scenario emissivo

Nello scenario emissivo da impiegare nelle simulazioni per la stima dell'impatto olfattivo devono essere considerate tutte le sorgenti di emissione dell'impianto oggetto dello studio. In generale, si considerano significative le sorgenti per le quali la portata di odore sia maggiore di 500 ou_E/s, ad eccezione delle sorgenti con concentrazione di odore massima inferiore a 80 ou_E/m³ indipendentemente dalla portata volumetrica emessa. In ogni caso deve essere data evidenza, almeno in forma riassuntiva tabellare, di tutte le fonti di emissione odorigena presenti, indipendentemente dalla loro effettiva modellizzazione.

L'esclusione dal calcolo modellistico di eventuali sorgenti non significative è condizionata dalla presentazione di elementi di giudizio di tipo oggettivo che ne giustifichino la scelta; un insieme di sorgenti può essere ritenuto trascurabile se corrispondente ad un rateo emissivo di odore inferiore al 10% di quello complessivo dello stabilimento e comunque contemporaneamente non superiore a 500 ou/s; ciò, ferma restando la possibilità per l'Autorità Competente di richiederne comunque l'inserimento nella modellizzazione.

Ai fini dell'individuazione delle sorgenti di emissione odorigena, si considerano:

- sorgenti convogliate puntiformi: sorgenti fisse discrete, che rilasciano in atmosfera un effluente attraverso condotti di dimensioni definite, con una portata volumetrica controllata o controllabile;
- sorgenti areali attive: sorgenti areali di dimensioni definite, aventi un flusso di effluente controllato o controllabile (es. biofiltri aperti; vasche aerate di trattamento di reflui liquidi; cumuli aerati);
- sorgenti areali passive: sorgenti di dimensioni definite aventi un flusso di effluente non controllato o controllabile (es. discariche di rifiuti, cumuli di compost non aerati, vasche di reflui non aerate);
- sorgenti volumetriche: edifici dai quali fuoriescono gli odori, attraverso condotti a ventilazione naturale oppure tramite porte, portoni, finestre o altre aperture;
- sorgenti di fuggitive: sorgenti elusive o difficili da identificare che rilasciano quantità indefinite di odoranti, per esempio, perdite da valvole e flange, aperture di ventilazione passiva, ecc.

La fattibilità di inserire o meno all'interno di un modello di dispersione atmosferica sorgenti di tipo fuggitivo viene determinato da valutazioni caso specifiche che tengano conto dei margini tecnici di caratterizzazione a livello olfattometrico.

In riferimento alle sorgenti di tipo volumetrico e fuggitivo, sebbene sussistano notevoli difficoltà di adeguata rappresentazione e modellizzazione, si ritiene che non possano essere escluse a priori dalla valutazione di impatto olfattivo, soprattutto qualora siano presenti in numero significativo. Indipendentemente dalla loro effettiva possibilità di caratterizzazione modellistica, tali sorgenti devono comunque essere censite e, quando possibile, quantificate almeno in termini di portata di odore. In sede di valutazione, l'Autorità Competente può richiederne esplicitamente la modellizzazione sulla base di valutazioni caso specifiche. Si richiede, pertanto, che per tali sorgenti siano riportate le seguenti informazioni, eventualmente da stimare in caso di difficoltà nel reperimento dei dati:

- per lavorazioni effettuate in ambienti confinati, indicare se ci sono o meno sistemi di aspirazione dell'aria:
 - se sono presenti sistemi di aspirazione, indicare la portata dell'aspirazione (in questo caso si rientra nelle emissioni convogliate, che vanno trattate secondo le indicazioni fornite nel presente documento) o se sono presenti sistemi di reintegro con trattamento dell'aria di reintegro;
 - se non sono presenti sistemi di aspirazione, indicare:
 - il tipo di lavorazione effettuata in questi ambienti;
 - il numero di portoni industriali dell'ambiente non aspirato;
- sia che gli ambienti siano aspirati, sia che non lo siano indicare:
 - il numero di aperture all'ora (media) o al giorno (media) dei portoni industriali e durata (media) di ciascuna apertura (si consideri che anche gli ambienti aspirati riducono le emissioni dai portoni ma non le bloccano totalmente);
 - tipologia di portone industriale, modalità di apertura (manuale, con sensore tipo radar) e di chiusura (manuale o automatica temporizzata);
 - il tempo di ritardo della chiusura automatica del portone industriale.
- per le vasche di trattamento coperte, indicare:
 - se le vasche sono in depressione;

- il tipo di copertura della vasca;
- il numero di eventuali aperture al giorno della vasca;
- l'area della vasca che potrebbe essere interessata da perdite.
- per gli sfiati di serbatoi, indicare per ciascun serbatoio soggetto a sfiato:
 - la sostanza contenuta nel serbatoio soggetto a sfiati periodici;
 - il numero di sfiati medi giornalieri;
 - la durata media di ciascun sfiato;
 - la portata stimata dello sfiato;
 - la presenza di sistemi di abbattimento degli sfiati (guardia idraulica o altro).

3.2. Criteri per la caratterizzazione delle diverse tipologie di sorgenti

Nella relazione di presentazione dello studio è necessario riportare tutti i dati caratterizzanti le sorgenti emissive forniti in input al modello di simulazione, per consentire all'Autorità Competente di valutare lo studio stesso e di replicare le simulazioni impiegando lo stesso modello di dispersione o altro modello.

Di seguito si dettagliano le minime informazioni richieste per ogni tipologia di sorgente:

Sorgenti convogliate puntiformi (camini, ciminiera, ...)

- portata volumetrica (espressa in Nm^3/h ed in m^3/s a 20°C);
- concentrazione di odore (espressa in $\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$);
- portata di odore (espressa in $\text{ou}_\text{E}/\text{s}$), tenendo conto dell'eventuale variabilità temporale;
- coordinate di georeferenziazione del punto emissivo;
- quota altimetrica del suolo alla base della sorgente;
- altezza del punto di emissione (sezione di sbocco in atmosfera) rispetto al suolo;
- area della sezione di sbocco;
- velocità e temperatura dell'effluente nella sezione di sbocco.

Sorgenti areali attive (biofiltri, ...)

- portata volumetrica (espressa in Nm^3/h ed in m^3/s a 20°C), misurata a monte della sorgente;
- concentrazione di odore (espressa in $\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$);
- portata di odore (espressa in $\text{ou}_\text{E}/\text{s}$), tenendo conto dell'eventuale variabilità temporale;
- coordinate di georeferenziazione (coordinate dei vertici dell'area); nel caso in cui la sorgente areale possa venire modellizzata considerando un numero definito di sub-sorgenti puntiformi, devono essere fornite le coordinate del centro e le dimensioni di ciascuna sub-sorgente;
- quota altimetrica del suolo alla base della sorgente;
- altezza del punto di emissione rispetto al suolo (per un biofiltro è l'altezza della struttura di contenimento del letto biofiltrante);
- area della superficie di emissione;
- velocità e temperatura dell'effluente alla superficie.

Per facilitare la ricostruzione geometrica della sorgente areale è auspicabile la fornitura di un file vettoriale in formato ESRI shape file (shp).

Si chiede inoltre di specificare le parametrizzazioni utilizzate per caratterizzare la sorgente nel sistema modellistico utilizzato (tipicamente il valore " σ_z " iniziale)¹.

¹ User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD). EPA-454/B-19-027, August, 2019. Table 3-2. Summary of Suggested Procedures for Estimating Initial Lateral Dimensions σ_y and Initial Vertical Dimensions σ_z for Volume and Line Sources

Sorgenti areali passive (vasche di trattamento reflui o cumuli di materiale, discariche ...)

- flusso specifico di odore (portata superficiale di odore, SOER), espresso in $ou_E/(m^2*s)$;
- area della superficie emissiva esposta all'atmosfera (superficie effettiva);
- portata di odore (espressa in ou_E/s), calcolata come prodotto fra SOER e superficie emissiva (cfr. par. 3.5 del presente allegato);
- coordinate di georeferenziazione (relative ai vertici dell'area);
- quota altimetrica del suolo alla base della sorgente;
- altezza del punto di emissione rispetto al suolo (altezza della vasca o della struttura di contenimento di un liquido, metà altezza di un cumulo,...);
- velocità e temperatura dell'effluente alla superficie.

Per facilitare la ricostruzione geometrica della sorgente areale è auspicabile la fornitura di un file vettoriale in formato ESRI shape file (shp).

Si chiede inoltre di specificare le parametrizzazioni utilizzate per caratterizzare la sorgente nel sistema modellistico utilizzato (tipicamente il valore " σ_z " iniziale).

Sorgenti volumetriche (finestrature di capannoni, locali con ricambio naturale dell'aria, ...)

- volume interno del locale ovvero dimensioni e conformazione aerodinamica del manufatto da cui l'aeriforme odorigeno diffonde all'esterno;
- portata di odore (espressa in ou_E/s), tenendo conto dell'eventuale variabilità temporale;
- coordinate di georeferenziazione della sorgente o del sistema di sorgenti che simula l'emissione;
- quota altimetrica del suolo alla base della sorgente;
- altezza del punto di emissione rispetto al suolo;
- velocità e temperatura dell'effluente all'emissione.

Per facilitare la ricostruzione geometrica della sorgente volumetrica è auspicabile la fornitura di un file vettoriale in formato ESRI shape file (shp).

Si chiede inoltre di specificare le parametrizzazioni utilizzate per caratterizzare la sorgente nel sistema modellistico utilizzato (tipicamente il valore " σ_z " iniziale e " σ_y " iniziale)².

3.3. Definizione della concentrazione di odore di ciascuna emissione

Per la scelta dei valori di concentrazione da inserire nel modello di simulazione dell'impatto olfattivo, nel caso di stabilimenti esistenti si farà riferimento a valori misurati (autocontrolli o controlli ispettivi alle emissioni), per quanto possibile tenendo in considerazione la variabilità temporale delle emissioni dovute al ciclo produttivo specifico ed a eventuali fermi impianto; invece, nel caso di stabilimenti nuovi o di modifiche successive, in assenza di limiti già definiti alle emissioni, è opportuno avvalersi di dati empirici riferiti ad impianti simili o di bibliografia tecnico-scientifica, cautelativamente maggiorati in modo da considerare il 'caso peggiore' (ad esempio, il più elevato dei livelli di concentrazione prodotti nelle diverse condizioni di funzionamento dell'impianto).

In ogni caso, nella relazione di presentazione dello studio di impatto dovranno essere riportati:

- i dati di emissione (concentrazioni e/o portate di odore, in funzione della diversa tipologia di sorgenti odorigene) utilizzati in input al modello di dispersione, allegando i rapporti di prova che dovranno riportare l'indicazione delle informazioni relative a data, ora, posizione e

² User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD). EPA-454/B-19-027, August, 2019. Table 3-2. Summary of Suggested Procedures for Estimating Initial Lateral Dimensions σ_y and Initial Vertical Dimensions σ_z for Volume and Line Sources

modalità di prelievo, nonché le specifiche informazioni relative alla tipologia di processo produttivo in atto durante il campionamento, ovvero citando la fonte nel caso di dati tratti da letteratura tecnico-scientifica di settore;

- le assunzioni relative a tutte le elaborazioni eseguite sui dati utilizzati in ingresso al modello dispersivo come, ad esempio, l'utilizzo del valore medio piuttosto che del valore massimo, motivandone opportunamente la scelta.

3.4. Variazioni temporali della portata di odore

Le variazioni temporali della portata di odore possono essere:

- regolari programmate (per esempio: fermo impianto notturno e/o festivo, ferie estive);
- non regolari cioè, indirettamente conseguenti a specifiche scelte deliberate (per esempio: variazione delle condizioni di processo o dei reagenti impiegati);
- accidentali o non controllabili (per esempio: variabilità del materiale o del rifiuto da trattare);
- dipendenti dalle condizioni atmosferiche (per esempio: variazioni dell'intensità della turbolenza atmosferica o della temperatura che innescano la volatilizzazione delle sostanze odorigene rilasciate da un liquido o da un cumulo all'aperto).

Nella valutazione delle variazioni temporali, soprattutto in presenza di eventi accidentali, è opportuno assumere ipotesi cautelative, tali da condurre ad una sovrastima piuttosto che a una sottostima dell'impatto olfattivo delle emissioni sul territorio.

È inoltre opportuno, soprattutto nel caso di nuovi impianti, al fine di produrre valutazioni di impatto massimamente cautelative, ipotizzare valori alle emissioni costanti pari a quelli attesi in condizioni di massimo carico (escludendo, d'altro canto, solo fenomeni emissivi eccezionali e molto rari caratterizzati da una ricorrenza non superiore a circa 52 ore/anno).

3.5. Stima della portata di odore per le sorgenti areali passive

Allo stato attuale delle conoscenze tecnico-scientifiche non è definito un metodo standardizzato per il campionamento delle emissioni odorigene delle sorgenti areali passive (Lucernoni et al., 2016; Lucernoni et al., 2017), sebbene il metodo largamente impiegato preveda l'uso della cappa di tipo wind tunnel (si vedano i dettagli operativi riportati in Allegato 2). Tale evidenza implica una limitata riproducibilità dei risultati di stima che, per il contesto in esame, è conseguentemente trasferita nelle applicazioni modellistiche di dispersione odorigena.

3.5.1 Inquadramento generale del problema

La caratterizzazione della portata di odore di una sorgente areale di tipo passivo prevede il calcolo del parametro relativo al flusso specifico di odore emesso per unità di superficie e per unità di tempo [$\text{ou}_e/\text{m}^2/\text{s}$], SOER. Tale valore è fortemente influenzato dal protocollo di campionamento utilizzato ed è riferito alle condizioni di velocità del flusso d'aria indotte sperimentalmente e, quindi, alle condizioni "micro" imposte nel confinato "ambiente di campionamento".

Al fine di valutare il valore "reale" del SOER relativo "all'ambiente aperto", cioè riferibile alle differenti condizioni atmosferiche (es. velocità del vento, temperatura, etc.), è necessario "rimodulare" il valore del SOER ottenuto dal campionamento adottando un qualche opportuno "fattore di trasformazione". Per definire in modo ottimale tale "fattore di trasformazione" è necessario essere in grado di descrivere accuratamente dapprima i processi ed i meccanismi di volatilizzazione entro la camera di campionamento e successivamente correlarli con le condizioni effettive che si verificano "in campo" (in ambiente aperto).

La dispersione degli odoranti da superfici areali di tipo passivo *in ambiente aperto* non dipende in modo prevalente dalla diffusione chimica delle molecole ma dal movimento della massa d'aria che ne

lambisce la superficie (Bliss et al., 1995) e dalle condizioni prevalenti di stabilità atmosferica.

Pur essendo noti i termini generali ed i fattori specifici che entrano in gioco nella stima e nella modellazione delle sorgenti areali passive, la definizione di una prassi operativa per affrontare tali problematiche nell'ambito degli studi di impatto ambientale è tutt'altro che risolta (almeno allo stato attuale dell'arte).

3.5.2 Metodo di stima raccomandato

Tenuto presente sia dei limiti di carattere conoscitivo che dei vincoli di tipo operativo sopra citati, ai fini della caratterizzazione modellistica dell'emissione odorigena da sorgenti areali passive, l'orientamento del presente documento è essenzialmente ispirato ad un prevalente criterio di semplicità e di ripercorribilità delle stime.

Secondo tale orientamento, il valore del SOER che caratterizza l'emissione odorigena di una sorgente areale passiva utilizzato in ingresso al modello di dispersione si intende pari al valore del SOER misurato sperimentalmente tramite il protocollo di campionamento adottato per la specifica sorgente in esame. Per tale ragione, è necessario che il proponente fornisca i Rapporti di Prova relativi alle sorgenti oggetto dello studio e che riporti, tra le altre informazioni (par. 3.3), la velocità dell'aria insufflata sotto la cappa impiegata in fase di campionamento.

Analogamente a quanto previsto per la valutazione *previsionale* delle altre tipologie di sorgenti emissive, anche per le sorgenti areali passive *in progetto*, cioè per le sorgenti areali non ancora installate o in esercizio, è consentita la loro caratterizzazione tramite l'utilizzo di fattori di emissione desunti dalla letteratura tecnico-scientifica di settore, per similitudine da configurazioni impiantistiche analoghe, da dichiarazioni e/o perizie di parte.

3.5.3 Metodi di stima alternativi

Storicamente la relazione tra emissione odorigena prodotta da una superficie areale passiva e la velocità del vento è stata determinata in modo sperimentale tramite l'utilizzo di una galleria del vento (wind tunnel) posizionata su una superficie *liquida* contenente *ammoniaca* (Bliss et al., 1995, Jiang et al., 1995). La relazione di tipo empirico proposta a seguito di tale sperimentazione è stata tipicamente descritta come esponenziale ed espressa secondo la seguente formulazione:

$$OER_s = OER_R \sqrt{\frac{V_s}{V_R}}$$

dove:

OER_s è la portata di odore alla velocità dell'aria v_s ricalcolata sulla superficie emittente;

OER_R è la portata di odore alla velocità di riferimento v_R all'interno della camera di campionamento;

v_R è la velocità dell'aria nella camera di ventilazione durante il campionamento olfattometrico;

v_s è la velocità dell'aria sulla superficie emissiva.

Si tratta di un approccio empirico, specifico per una precisa tipologia di sorgente emissiva (liquida), che a livello operativo è stato adottato per similitudine, e semplicemente per motivi di praticità, in molti altri contesti di valutazione. Tale formulazione potrebbe non essere valida per tutte le condizioni

ambientali, per tutte le tipologie di sorgenti, per tutti gli odoranti e per tutti i dispositivi di campionamento (in cui l'aerodinamica della cappa gioca un ruolo fondamentale).

Di tenore del tutto analogo valgono le considerazioni relative all'eventuale applicazione di metodiche più o meno raffinate per la determinazione di ulteriori fattori di modulazione del valore SOER in funzione delle condizioni ambientali (velocità del vento o di altri parametri fisici di sorgente) che trovano riscontro in precedenti Linee Guida adottate a livello regionale o in documentazione tecnico-scientifica di settore.

Si ritiene che il proponente, anche in relazione all'evoluzione delle conoscenze tecnico-scientifiche, possa utilizzare metodi alternativi di stima purché fondati dal punto di vista tecnico-scientifico ed argomentati sulla base di una documentazione progettuale esaustiva e completa.

3.5.4 Restituzione dei risultati di stima

I risultati della valutazione modellistica di impatto odorigeno per le sorgenti di tipo areale passivo *devono* essere restituiti tramite l'applicazione del metodo di stima raccomandato al paragrafo 3.5.2.

L'eventuale adozione, in aggiunta al metodo raccomandato al paragrafo 3.5.2, di ulteriori metodi di stima alternativi, purché fondati su presupposti sufficientemente robusti dal punto di vista tecnico-scientifico, è demandata alla libera scelta del proponente ancorché fortemente sostenuta ed incoraggiata dal presente documento, in quanto in grado di fornire indirettamente un'analisi di sensitività dei risultati in funzione delle assunzioni di stima adottate.

Si precisa che il solo utilizzo del metodo di stima "raccomandato" di cui al paragrafo 3.5.2 presuppone una potenziale sottostima dell'impatto odorigeno che è auspicabile confrontare con il risultato prodotto da metodi di stima più sofisticati e/o alternativi che, nel contesto del presente documento, non è possibile definire in modo genericamente valido per tutte le tipologie di sorgenti areali e per tutte casistiche ambientali. E' infatti necessario considerare che il contesto tipico di valutazione che presuppone l'utilizzo del presente documento è una valutazione di impatto a fini autorizzativi (permitting) e non uno studio di "modeling chimico-fisico-ambientale".

Per concludere, sono fatte salve tutte le eventuali determinazioni già definite a carattere regionale che prescrivano metodi alternativi di stima, lasciandone libera facoltà di prescrizione da parte dell'Autorità Competente.

4. Input meteorologico

L'input meteorologico del modello di dispersione può essere ricondotto a due tipologie di dati:

- da stazioni meteorologiche al suolo ed in quota (radiosonde);
- da modelli meteorologici prognostici.

Le stazioni meteo al suolo utilizzate devono preferibilmente provenire dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dalla rete delle Agenzie afferenti a SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) o dalla Regione oppure dalla rete internazionale di stazioni meteorologiche WMO (World Meteorological Organization). A quest'ultima si dovrà fare riferimento per i dati delle stazioni in quota (radiosondaggi). Altre fonti dati sono ammissibili ma devono essere debitamente supportate da documentazione attestante l'origine e la validità delle misure.

L'input meteorologico dovrà provenire da una stazione meteorologica rappresentativa delle condizioni di dispersione nell'area oggetto dello studio. Se necessario, per esempio in condizioni di terreno complesso, una o più stazioni possono essere incluse mediante l'utilizzo di un modello di tipo diagnostico che ricostruisca il campo di vento a partire dai dati delle stazioni al suolo ed in quota, e dalla geomorfologia del territorio.

Conformemente a quanto previsto nella più recente revisione delle linee guida dell'U.S. EPA (Environmental Protection Agency https://www3.epa.gov/ttn/scram/guidance/guide/appw_17.pdf), in caso di assenza di stazioni meteo rappresentative, l'input meteorologico può essere ricavato dall'output numerico di un modello di tipo prognostico. In tal caso si distinguono due possibilità:

- utilizzo dell'output tale e quale, estratto su un punto della griglia di calcolo se rappresentativo delle condizioni di dispersione nell'area oggetto dello studio (tipicamente riscontrabile in assenza di terreno complesso);
- utilizzo dell'output su un punto o su una sotto griglia del modello meteorologico prognostico, seguito dall'applicazione di un opportuno modello di tipo diagnostico in grado di ricostruire il campo di vento ad alta risoluzione, considerando opportunamente gli effetti indotti dall'eventuale terreno complesso (linee di costa, zone collinari o montane).

È possibile l'utilizzo dell'output modellistico di tipo prognostico anche a completamento dei dati forniti direttamente dalla stazione meteorologica. L'uso di un modello meteorologico prognostico e/o diagnostico deve essere sempre supportato da documentazione o riferimenti bibliografici che ne descrivano dettagliatamente l'origine e ne attestino la validità scientifica.

Nella relazione di presentazione dello studio, a seconda dei casi, devono essere indicati:

- coordinate della/e stazione/i e quota dell'anemometro rispetto al suolo;
- coordinate del punto di griglia del modello prognostico;
- caratteristiche della griglia di calcolo del modello diagnostico (coordinate, numero di nodi, passo, livelli verticali);
- caratteristiche della griglia di calcolo del modello prognostico (coordinate, numero di nodi, passo, livelli verticali);

Per quanto riguarda la/le stazioni meteorologiche al suolo si sottolinea che:

- l'altezza standard di riferimento per la misura del vento è 10 m (WMO, 2018) e quindi, in generale, non sono ammesse misure a quote inferiori. L'utilizzo di dati provenienti da stazioni con anemometro ad altezza differente, ancorché fortemente sconsigliato, è ammesso in via residuale qualora non siano disponibili altre stazioni utili per l'area oggetto di studio, previa una valutazione della rappresentatività della stazione stessa;
- la frequenza originaria di registrazione dei dati meteo deve essere almeno oraria, coerentemente con la scansione richiesta per le simulazioni di dispersione; nel caso in cui la frequenza originaria di registrazione dei dati meteo sia superiore a quella oraria (ad esempio ogni 30 minuti o 10 minuti), dovrà essere riportato nello studio il metodo di calcolo utilizzato per ottenere i dati su base oraria;
- ai fini del confronto dei risultati dello studio modellistico con i valori di accettabilità presso il ricettore sensibile, l'estensione del dominio temporale di simulazione è di un anno; sono fatte salve diverse esigenze di valutazione (es. casi studio);
- la percentuale ammessa di dati meteorologici invalidi dovrebbe essere inferiore al 10% su base annua e al 25% su base mensile; non deve comunque essere superiore al 20% su base annua e al 50% su base mensile.

Nella relazione accompagnatoria dello studio dovrà essere illustrato il processore meteorologico impiegato per ottenere i parametri micro-meteorologici (altezza dello strato limite atmosferico, lunghezza di Monin-Obukhov, velocità di attrito superficiale, velocità convettiva di scala, ecc.).

È fortemente sconsigliato, e deve pertanto essere giustificato, l'impiego alternativo delle classi di stabilità discrete (ad esempio classi di Pasquill – Gifford-Turner), in luogo dei parametri continui di turbolenza.

Dovranno inoltre essere presentate:

- la rosa dei venti relativa al periodo di simulazione, al fine di verificarne la congruenza con la mappa di impatto; nel caso di utilizzo di un campo di vento tridimensionale, la valutazione deve essere riferita all'estrazione sul punto di griglia corrispondente alla sorgente da modellizzare;
- la descrizione statistica delle velocità del vento (frequenza delle classi di velocità del vento);
- le principali statistiche descrittive relative ai parametri micrometeorologici di riferimento (LMO; Hmix, etc.)

Inoltre, in relazione alla valutazione delle eventuali anomalie conseguenti alla trattazione delle calme di vento, dovranno essere presentate le seguenti informazioni che hanno l'obiettivo di caratterizzare in modo più completo la robustezza e la bontà della simulazione modellistica:

- percentuale dei dati validi di velocità e direzione del vento sul totale delle ore di simulazione;

- percentuale dei dati di velocità del vento con valori inferiori a 0.5 m/s, sul totale dei dati validi. A tal fine occorre fare riferimento alla misura del vento alla quota di riferimento di 10 m rispetto al suolo. Se si utilizzano stazioni con sensore a una quota inferiore occorre calcolare il vento a 10 m utilizzando la seguente formula che descrive il profilo logaritmico della velocità del vento in condizioni di stabilità atmosferica neutra:

$$V_{10} = V_H \frac{\ln\left(\frac{10}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_0}\right)}$$

dove z_0 è la rugosità superficiale ("roughness lenght" espressa in m, v. paragrafo. 3.5), H è l'altezza di misura (in metri) e V_H è la velocità all'altezza H .

- statistiche descrittive della velocità del vento, sempre riferita alla quota di riferimento di 10 m rispetto al suolo, sull'intero periodo di simulazione: minimo, massimo, media, moda, mediana, 25° percentile, 75° percentile.

Inoltre, a richiesta dell'ente di controllo, dovranno essere trasmessi integralmente in formato digitale:

- l'intero set di dati meteo grezzi (a monte di qualunque elaborazione);
- l'intero set di dati utilizzati in input alle simulazioni di dispersione (a valle di tutte le elaborazioni eseguite, incluse le elaborazioni del pre-processore meteorologico).

I dataset in input dei modelli potranno essere utilizzati dall'ente di controllo per le sole finalità di verifica delle attività descritte nel presente allegato. L'ente di controllo si impegna altresì a non consentire l'accesso ai dati a soggetti non autorizzati e non diffonderli, anche in forma parziale, in ragione dei diritti di proprietà dei dataset, prevedendo un disclaimer sulla protezione e riservatezza dei dati per l'intero dataset in input dei modelli.

5. Definizione dei ricettori sensibili

I ricettori sensibili (punti discreti di calcolo delle concentrazioni di odore) presso i quali simulare puntualmente l'impatto delle emissioni devono essere selezionati rispetto alle classi di sensibilità del ricettore ed individuati all'interno dell'area definita dalla curva di isoconcentrazione dell'odore pari a 1 ouE/m³, corrispondente al 98° percentile delle concentrazioni di picco orario su base annuale.

I ricettori sensibili devono sempre essere georeferenziati su mappa e devono essere fornite le loro coordinate espresse secondo il sistema di riferimento già definito al paragrafo 2 del presente allegato. Dovranno inoltre essere specificati i riferimenti utilizzati per l'attribuzione delle classi di sensibilità dei vari ricettori.

6. Dominio spaziale e passo della griglia di calcolo

Il dominio spaziale di simulazione deve estendersi in modo tale da comprendere almeno la curva di isoconcentrazione dell'odore pari a 1 ouE/m³ corrispondente al 98° percentile delle concentrazioni di picco orario su base annuale, includendo altresì tutti i ricettori sensibili.

Il passo della griglia di calcolo deve essere inferiore alla distanza fra il ricettore sensibile più prossimo e la sorgente dell'odore e deve essere determinato a seguito di un'analisi di sensitività che permetta di individuare le aree di massimo impatto in modo chiaro e distinto (e sostanzialmente indipendente dal valore del passo di griglia). In linea orientativa del tutto generale un passo di griglia adeguato risulta compreso tra 25 e 250 m, a seconda dell'ampiezza del dominio di calcolo, delle caratteristiche geometriche delle sorgenti, delle caratteristiche orografiche e di uso del suolo.

Tutte le principali caratteristiche del dominio spaziale di calcolo dovranno essere riportate nella Tabella 2 del presente Allegato, che rappresenta parte integrante della documentazione di impatto odorigeno da presentare a cura del proponente.

7. Orografia

La simulazione modellistica deve opportunamente considerare gli effetti dell'orografia.

Nel caso di orografia complessa nella relazione di presentazione dello studio devono essere riportati:

- la fonte dati del modello digitale del terreno (DTM);
- la risoluzione del modello digitale del terreno (DTM) da cui vengono estratti i dati in input al processore che gestisce l'orografia;
- indicazioni sull'algoritmo impiegato nelle simulazioni per l'orografia, e gli eventuali parametri di controllo;
- la quota del terreno per ciascuno dei ricettori sensibili.

8. Effetto scia degli edifici (building downwash)

La valutazione riguardo la possibile attivazione dell'opzione di calcolo building downwash deve essere effettuata caso per caso, tenendo presente l'obiettivo finale di migliorare e completare lo studio di impatto in particolare rispetto alle stime presso i recettori posti nelle immediate vicinanze della sorgente. L'interazione del flusso atmosferico con un ostacolo, come un edificio, produce una regione, soprattutto sottovento all'ostacolo, in cui il flusso risulta fortemente modificato. È intuitivo quindi che la dispersione da una sorgente situata entro tale regione può essere complessa da rappresentare.

Seguendo quanto indicato dall'EPA, se H è l'altezza dell'edificio e L è la lunghezza minima tra l'altezza H e le dimensioni orizzontali dell'edificio, l'estensione di tale regione può essere calcolata empiricamente come pari ad un cerchio di raggio $5L$. Se all'interno di quest' area intorno all'edificio vi è una sorgente di emissione, sono possibili due casi:

- l'altezza della sorgente è superiore/uguale a $H_{\text{gep}} = H + 1.5L$ ("good engineering practice stack height"): in tal caso l'effluente non risente della presenza dell'edificio;
- l'altezza della sorgente è inferiore a H_{gep} : in tal caso si presume che la dispersione sia influenzata dalla presenza dell'edificio ed è opportuno l'utilizzo di uno specifico algoritmo per il calcolo del "building downwash".

L'algoritmo utilizzato per il calcolo dovrà essere adeguatamente illustrato, fornendo i riferimenti alla letteratura tecnico/scientifica. Inoltre, per ciascuno degli edifici considerati nell'algoritmo di "building downwash", dovranno essere riportate le coordinate dei vertici in pianta dell'edificio, l'altezza dell'edificio rispetto al suolo e tutte le informazioni necessarie per ripercorrere il calcolo.

9. Scelta della tipologia di modello e del codice software

Il modello utilizzato per le simulazioni deve avere i seguenti requisiti minimi:

- capacità di trattare situazioni di calma di vento (velocità del vento < 0.5 m/s), senza ricorrere all'eliminazione dal set dei dati meteo dei record corrispondenti alle suddette situazioni e senza ricorrere alla sostituzione delle velocità di vento debole con valori di velocità maggiori ad una determinata soglia critica (0.5m/s);
- capacità di descrivere correttamente la dispersione nel caso di terreno complesso (disomogeneità delle caratteristiche micro meteorologiche – zone sulla linea di costa, presenza di rilievi, disomogeneità di vegetazione, urbanizzazione, uso del suolo, ecc...);
- capacità di descrivere la turbolenza con parametri continui (lunghezza di Monin Obukhov, friction velocity, ecc.); come già sottolineato in precedenza si sconsiglia fortemente l'utilizzo delle classi di stabilità discrete per la caratterizzazione della turbolenza atmosferica (ad esempio Pasquill-Gifford-Turner);
- nel caso di sorgenti verticali, capacità di trattare l'innalzamento del pennacchio (plume rise), tenendo conto della componente sia meccanica che termica.

Nei casi specifici di presenza, alla sorgente, di deflettori, cappelli, camini orizzontali, etc., si prevede anche la possibilità aggiuntiva di una gestione della modifica della spinta di tipo meccanico. L'utilizzo di tale opzione di calcolo dovrà comunque essere opportunamente segnalata, argomentata e giustificata nella documentazione progettuale. Tali caratteristiche del modello devono essere documentate tramite riferimenti bibliografici, letteratura tecnico-scientifica di settore.

Per le simulazioni di impatto odorigeno la scelta del modello di simulazione deve essere orientata rispetto alle seguenti tipologie di modelli: lagrangiani a particelle, a puff e, in via residuale, modelli di tipo gaussiano evoluto, previa giustificazione della loro applicabilità rispetto al contesto ambientale di studio (presenza o meno di terreno complesso, calme di vento, ecc...).

Da rilevare che l'utilizzo di modelli "open source" è da ritenersi sempre una scelta preferibile,

ancorché non esclusiva, in relazione alla possibilità di garantire la più ampia e completa ripercorribilità dello studio di impatto odorigeno.

10. Deposizione secca e umida, reazioni chimiche

Poiché gli effetti della deposizione secca e della deposizione umida sulla rimozione degli inquinanti odorigeni dall'atmosfera sono solitamente del tutto trascurabili, si suggerisce di contemplare comunque la condizione maggiormente cautelativa che prevede la disattivazione dei relativi algoritmi di calcolo. In ogni caso dovrà essere adeguatamente segnalata e motivata ogni scelta alternativa a questo indirizzo di carattere generale.

Inoltre, considerato che la modellistica chimica degli odori è, allo stato attuale, di fatto non risolta, le simulazioni devono essere eseguite disattivando il relativo modulo di eventuali reazioni chimiche, qualora presente.

11. Post-elaborazione delle concentrazioni medie orarie

Per calcolare le concentrazioni orarie di picco di odore (valutate sul breve periodo di 5 – 10 minuti) per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna delle ore del dominio temporale di simulazione, le concentrazioni medie orarie devono essere moltiplicate per il fattore di conversione che di prassi viene utilizzato, unico ed uniforme su tutto il dominio di calcolo, convenzionalmente pari a 2,3 (*peak-to-mean ratio*).

Nonostante nella comunità tecnico-scientifica non ci sia univocità di accordo rispetto alle modalità di calcolo del valore massimo orario di impatto odorigeno (e non solo rispetto al suo valore medio, ma anche allo stesso utilizzo dell'approccio "*peak-to-mean ratio*") si è preferito comunque indicare preferenzialmente una modalità di calcolo univoca (standard) che, per quanto semplificata, garantisca comunque piena ripercorribilità alle valutazioni modellistiche in esame.

In questo senso, l'utilizzo di altri possibili metodi di calcolo del picco di odore dovrà essere dettagliatamente illustrato e supportato da robuste evidenze tecnico scientifiche.

12. Simulazione del caso peggiore

La simulazione del caso peggiore si basa su assunzioni/rappresentazioni semplificate relative a sorgenti, ricettori, tipologia di sorgente, condizioni meteorologiche, processi fisici – chimici che portano a stime cautelative nell'ambito dello scenario di impatto analizzato.

Nel caso in cui venga sviluppata una simulazione definita "caso peggiore", nella relazione devono essere riportate tutte le informazioni necessarie per consentire all'Autorità Competente di valutare le principali assunzioni dello scenario di valutazione, e di replicare le simulazioni impiegando lo stesso modello di dispersione o altro modello.

13. Presentazione dei risultati

I risultati dello studio di impatto olfattivo devono essere presentati in una relazione contenente tutte le informazioni richieste nel presente documento, necessarie per consentire all'Autorità Competente di valutare lo studio stesso, e di replicare le simulazioni impiegando lo stesso modello di dispersione o altro modello.

Alla relazione deve essere allegata una tabella riassuntiva dei dati in ingresso al modello e delle principali configurazioni modellistiche adottate.

Il formato standard della Tabella è riportato a fondo pagina (Allegato A.1 - Tabella 2): la Tabella dovrà essere compilata ed integrata in tutte le parti, a seconda della tipologia di sorgenti considerate in input al modello. Nel caso di più sorgenti del medesimo tipo, la tabella dovrà essere compilata per ognuna di esse.

Nella relazione di presentazione dello studio di impatto devono sempre essere specificati:

- le dimensioni del dominio spaziale di simulazione;
- la coordinata geografica dell'origine (vertice SW) del dominio spaziale di simulazione;

- il passo della griglia di calcolo.

Nella relazione di presentazione dello studio o in un suo allegato deve essere riportata una tabella riassuntiva che riporti, per ciascuno dei ricettori sensibili individuati sul territorio, il 98° e il 100° (massimo) percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate.

Nella relazione di presentazione dello studio o in un suo allegato deve essere inoltre compresa una mappa di impatto, in cui siano riportati almeno:

- il perimetro del dominio spaziale di simulazione;
- la corografia georeferenziata del territorio (Carta Tecnica Regionale, ortofoto,...), opportunamente più estesa del perimetro del dominio spaziale di simulazione al fine di permettere una migliore contestualizzazione dell'area di studio rispetto al territorio;
- il confine di stretta pertinenza dell'impianto e le sorgenti di emissione oggetto dello studio;
- le posizioni dei ricettori sensibili;
- le isoplete (curve di isoconcentrazione di odore) calcolate al 98° percentile dei valori orari di picco sull'anno, corrispondenti ai valori di concentrazione 1 ou_E/m³, 2 ou_E/m³, 3 ou_E/m³, 4 ou_E/m³, 5 ou_E/m³;
- la prima isopleta relativa a qualsiasi valore di concentrazione di odore che risulta non completamente racchiusa nel perimetro dello stabilimento.

14. Bibliografia

Bliss P.J., Jiang K., Schulz T.J., 1995. The Development of a Sampling System for Determining Odor Emission Rates from Areal Surfaces: Part II. Mathematical Model. Journal of the Air & Waste Management Association, 45: 989-994, doi: 10.1080/10473289.1995.10467431.

Jiang K., Bliss P.J., Schulz T.J., 1995. The Development of a Sampling System for Determining Odor Emission Rates from Areal Surfaces: Part I. Aerodynamic Performance. Journal of the Air & Waste Management Association, 45: 917-922, doi: 10.1080/10473289.1995.10467424.

Lucernoni F., Capelli L., Sironi S., 2016, Odour sampling on passive area sources: principles and methods, Chemical Engineering Transactions, 54, 55-60 DOI: 10.3303/CET1654010.

Lucernoni F., Capelli L., Sironi S., 2017. Comparison of different approaches for the estimation of odour emissions from landfill surfaces. Waste Management 63, 345-353.

Allegato A.1 - Tabella 1. Input e principali configurazioni modellistiche

SORGENTI DI EMISSIONE tipologia e numero	
Numero sorgenti convogliate puntiformi	
Numero sorgenti areali attive	
Numero sorgenti areali passive	
Numero sorgenti volumetriche	
ALTRO – NOTE	
SORGENTE CONVOGLIATA PUNTIFORME / AREALE ATTIVA coordinate geografiche, geometria, caratteristiche effluente	
id sorgente	
Coord X (con u.m.) (di tutti i vertici in caso di sorgente areale)	
Coord Y (con u.m.) (di tutti i vertici in caso di sorgente areale)	
quota base (m s.l.m.)	
altezza punto di emissione (m)	
forma sezione di sbocco (circolare, quadrata,...)	
caratteristiche punto emissivo (verticale, orizzontale,...)	
area sezione di sbocco (m ²)	
temperatura effluente (K)	
velocità effluente (m/s)	
portata volumetrica effluente (Nm ³ /h)	
portata volumetrica effluente a 20°C (m ³ /s)	
concentrazione di odore (ou _E /m)	
portata di odore (ou _E /s)	
sigma z iniziale (per sorgenti areali)	
ALTRO – NOTE	
SORGENTE AREALE PASSIVA / VOLUMETRICA coordinate geografiche, geometria, caratteristiche effluente	
id sorgente	
Coord X (con u.m.) (di tutti i vertici della pianta della sorgente)	
Coord Y (con u.m.) (di tutti i vertici della pianta della sorgente)	
altezza della sorgente (se volumetrica)	
orientamento sorg. (rotazione sul piano dalla direzione nord,...)	
quota base (m s.l.m.)	
altezza rilascio (m)	
temperatura effluente (K)	
sigma z (per areali e volumetriche)	
sigma y (per volumetriche)	
velocità effluente (m/s)	
OER portata di odore (ou _E /s)	
SOER portata superficiale odore (ou _E /(s m ²)) (per sorg. areali)	
area superficie emissiva (m ²) (per sorgenti areali)	
95° percentile velocità vento utilizzata per calcolo OER /SOER	
Zs (m)	Cfr. paragrafo 3.5
Zh (m)	Cfr. paragrafo 3.5
Z0 (m)	Cfr. paragrafo 3.5
Vh (m/s)	Cfr. paragrafo 3.5
Vs (m/s)	Cfr. paragrafo 3.5
volume della sorgente (m ³) – solo per sorgenti volumetriche	
ALTRO – NOTE	

SORGENTE DI EMISSIONE	
profilo temporale attività (fornire file di testo con i profili temporali, se utilizzati)	
giornaliero (00 - 24)	si/no, nome_file.txt allegato
settimanale (lun - dom)	si/no, nome_file.txt allegato
mensile (gen – dic)	si/no, nome_file.txt allegato
periodica (dal ... al ...)	si/no, dal...al..., nome_file.txt allegato
occasionale (descrizione)	si/no, descrizione, nome_file.txt allegato
ALTRO – NOTE	
SIMULAZIONE	
tipologia modello e parametrizzazione	
nome e versione software utilizzato	
building down wash	si/no
plume rise	si/no (specificare attivazione singole sorgenti)
deposizione secca	si/no
deposizione umida	si/no
reazioni chimiche	si/no
metodo utilizzato per calcolo coefficienti di dispersione	variabili continue micrometeorologiche / classi discrete di stabilità (fortemente sconsigliato)
ALTRO – NOTE	
SIMULAZIONE	
input meteorologici	
tipologia dati	solo osservazioni / modello-osservazioni/ no osservazioni
dominio temporale (da...a...)	
Modello meteorologico utilizzato (diagnostico / prognostico)	
SINGOLO PUNTO (singola stazione di misura o estrazione da griglia di calcolo)	
id / nome stazione meteo al suolo	
Coord X (con u.m.) stazione meteo al suolo	
Coord Y (con u.m.) stazione meteo al suolo	
altezza anemometro stazione meteo al suolo	
id / nome stazione meteo in quota (radiosondaggio)	
nome modello meteo prognostico/diagnostico	
Coord X (con u.m.) punto di griglia del modello	
Coord Y (con u.m.) punto di griglia del modello	
GRIGLIA DI PUNTI (output modello prognostico)	
nome modello meteo prognostico	
n celle	
dimensione celle	
dimensione dominio di calcolo	
Coord X (con u.m.) vertice sw della prima cella a sw del dominio	
Coord Y (con u.m.) vertice sw della prima cella a sw del dominio	
n livelli verticali	
GRIGLIA DI PUNTI (output modello diagnostico)	
nome modello meteo diagnostico	
n celle	
dimensione celle	
dimensione dominio di calcolo	
Coord X (con u.m.) vertice sw della prima cella a sw del dominio	
Coord Y (con u.m.) vertice sw della prima cella a sw del dominio	
n livelli verticali	
% dati validi di VV	
% dati validi di DV	
% dati di VV < 0.5 m/s (calme di vento)	

VV min	
VV max	
VV media	
Moda di VV	
Mediana di VV	
25° percentile di VV	
75° percentile di VV	
ALTRO – NOTE	
SIMULAZIONE edifici ed altre strutture per calcolo building downwash (se applicabile)	
nome/descrizione	
altezza (m)	
larghezza (m)	
lunghezza (m)	
distanza tra sorgente di emissione e punto più vicino dell’edificio / struttura (m)	
ALTRO – NOTE	
SIMULAZIONE orografia ed uso del suolo	
risoluzione originaria DTM (m)	
fonte dati DTM	
risoluzione originaria uso suolo	
fonte dati uso del suolo	
ALTRO – NOTE	
SIMULAZIONE griglia di calcolo	
tipologia griglia	regolare / non regolare
n celle	
dimensione celle	
dimensione dominio di calcolo	
Coord X (con u.m.) vertice sw	
Coord Y (con u.m.) vertice sw	
ALTRO – NOTE	

Allegato A.2

Campionamento olfattometrico

Premessa

La norma tecnica UNI EN 13725 costituisce il riferimento per gli aspetti tecnici e le procedure relative al campionamento olfattometrico e all'analisi in olfattometria dinamica.

In particolare per gli aspetti di campionamento, la norma, nell'edizione attualmente in vigore, non risulta esaustiva. Pertanto, allo scopo di mettere in atto un efficace programma di controllo delle emissioni odorigene, risulta necessaria la definizione di modalità tecnico – operative, funzionali al prelievo di campioni rappresentativi della sorgente emissiva. Il presente documento riporta, quindi, specifiche integrazioni rinvenienti da procedure consolidate e/o definite in successivi documenti di indirizzo. Si precisa che la norma tecnica europea EN 13725:2003 è oggetto di revisione nell'ambito del CEN/TC 264/WG 2 e che, quindi, si dovrà tener conto delle modifiche, eventualmente intervenute, a seguito della nuova pubblicazione.

1. Scopo e campo di applicazione

Scopo del presente documento è la definizione di modalità tecnico - operative opportune per l'esecuzione di campionamenti olfattometrici in campo. L'obiettivo del campionamento olfattometrico è quello di ottenere una frazione volumetrica del campione gassoso, rappresentativa delle caratteristiche tipiche della sorgente emissiva. Pertanto, tale fase costituisce un elemento di fondamentale importanza in grado di influenzare significativamente la qualità del dato analitico e la valutazione dei conseguenti risultati.

Per caratteristiche tipiche di una sorgente si intendono:

- corso temporale dell'emissione, inclusi i picchi emissivi;
- modalità di trasferimento delle sostanze odorigene dalla sorgente all'atmosfera (portata gassosa volumetrica misurabile convenzionalmente per sorgenti definite; portata gassosa volumetrica non misurabile convenzionalmente per sorgenti diffuse);
- configurazione geometrica della sorgente, i.e. sorgente puntuale, areale o volumetrica.

Le condizioni di esercizio campionate, la durata e il numero dei campionamenti devono essere tali da garantire la rappresentatività della sorgente campionata.

Nel presente documento si fa espressamente riferimento al campionamento di tipo statico (o campionamento per olfattometria ritardata, così come definito nella norma tecnica UNI EN 13725).

2. Documenti di riferimento

Di seguito si riportano i documenti di riferimento per la presente procedura:

- UNI EN 13725, Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica (nel seguito: UNI EN 13725).
- UNI EN ISO 16911-1, Emissioni da sorgente fissa - Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti - Parte 1: Metodo di riferimento manuale.
- UNI EN 15259 – Qualità dell'aria - Misurazione di emissioni da sorgente fissa. Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione.
- Delibera n. 38/2018 del Consiglio Nazionale del Sistema Nazionale della Protezione dell'Ambiente – “Metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene”.
- UNI 11806:2021, Qualità dell'aria - Emissioni odorigene e impatto olfattivo – Vocabolario.

Per quanto riguarda i termini, le definizioni, i simboli e le unità di misura, non già riportati nei citati documenti di riferimento, si rimanda al D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

3. Pianificazione di campionamenti e prove olfattometriche

La fase di campionamento deve essere di norma preceduta da attività propedeutiche funzionali alla corretta impostazione del monitoraggio da realizzare, tra le quali:

- acquisizione di sufficienti informazioni sul contesto territoriale in cui si manifestano le problematiche di odore, sulle attività produttive e sulle emissioni di potenziale interesse (individuazione delle sorgenti odorigene principali);
- conoscenza preliminare generale della composizione chimica delle emissioni odorigene e acquisizione di informazioni circa l'eventuale presenza di composti tossici. Tale informazione è importante sia per l'operatore che effettua il prelievo sia per gli esaminatori addetti all'analisi (panel);
- individuazione dei punti di campionamento e valutazione delle loro caratteristiche, anche in relazione alla possibilità oggettiva di effettuare correttamente i prelievi; potrebbe essere necessaria l'installazione di presidi specifici per facilitare o rendere possibili le operazioni di campionamento, soprattutto nel caso di sorgenti emissive convogliate (ad esempio: realizzazione di bocchettoni di prelievo, scale, ecc.).
- valutazione del ciclo produttivo che genera l'emissione, in modo da effettuare una prima valutazione sul fatto che la si possa ritenere ragionevolmente costante ed omogenea nel tempo oppure variabile (con riferimento sia alla portata volumetrica, nel caso di emissioni convogliate o sorgenti areali attive, sia alle caratteristiche quali/quantitative chimiche e odorigene).
- valutazione delle condizioni meteorologiche, occorse nelle 24 ore precedenti al campionamento, che possono influenzare la rappresentatività dei campioni (con particolare riguardo per i campionamenti presso le sorgenti areali).

Per i suddetti motivi è necessario, nel corso della pianificazione di un monitoraggio olfattometrico, effettuare sopralluoghi preventivi presso l'impianto da monitorare.

4. Requisiti generali per il campionamento

4.1. Condizioni di lavoro

Per l'effettuazione dei campionamenti è necessario predisporre il luogo di campionamento in modo tale che l'operatore possa svolgere il suo lavoro in sicurezza. Più nel dettaglio, questo significa che:

- il luogo di campionamento deve essere facilmente raggiungibile e corrispondere ai requisiti relativi alla sicurezza sul lavoro;
- il punto di campionamento deve essere adeguato, ossia consentire il prelievo del campione e le eventuali altre misurazioni necessarie (e.g., misura della velocità dell'effluente).

4.2. Scelta dei materiali

I materiali di campionamento devono soddisfare le specifiche caratteristiche riportate dalla norma UNI EN 13725, ed in particolare i criteri di seguito elencati.

- Inerzia. I materiali utilizzati devono essere tali da minimizzare la possibilità che si verifichino interazioni fra l'aeriforme da campionare e i materiali stessi, e.g:
 - Politetrafluoroetilene (PTFE, Teflon™);
 - Copolimero di Tetrafluoroetilene e Esafluoropropilene (FEP);
 - Polietilentereftalato (PET, Nalophan™);
 - Vetro (svantaggio: fragilità);
 - Acciaio (vantaggio: elevata stabilità meccanica e termica, svantaggio: chimicamente non sempre inerte, condensazioni e sporcamenti non possono essere verificati visivamente; in particolare, si sconsiglia l'utilizzo dell'acciaio qualora siano attese concentrazioni relativamente elevate di NH₃ e H₂S).
- Superficie liscia.
- Assenza di odore proprio del materiale (neutralità odorigena).

-
- Tenuta: porosità e coefficiente di diffusione bassi, al fine di evitare perdite di campione o, al contrario, ingresso di aria falsa.

Il campione non deve entrare in contatto con materiali non consentiti. Questo vale anche per eventuali connessioni o guarnizioni.

4.3. Pulizia

Al fine di essere riutilizzate, le apparecchiature di campionamento devono essere pulite in modo tale da essere rese inodori, evitando così fenomeni di contaminazione dei campioni. In particolare, per quanto riguarda la pulizia dell'apparecchiatura di campionamento si rimanda alla norma UNI EN 13725.

4.4. Sacchetti di campionamento

I materiali impiegati per la realizzazione dei sacchetti di campionamento devono soddisfare i requisiti riportati nella norma UNI EN 13725. Nella pratica, si sono dimostrati adeguati i materiali seguenti:

- Copolimero di Tetrafluoroetilene e Esafluoropropilene (FEP);
- Polietilentereftalato (PET, Nalophan™);
- Politetrafluoroetilene (PTFE, Teflon™);
- Polivinilfluoruro (PVF, Tedlar™).

Eventuali nuovi materiali (o nuovi lotti di materiale per sacchetti) dovranno essere sottoposti a prova secondo le modalità previste dalla norma UNI EN 13725 per la verifica della concentrazione di odore di fondo prima della messa in servizio. Prima dell'uso, dovranno essere verificate anche eventuali presenza di perdite.

4.5. Pre-diluizione durante il campionamento

Per quanto riguarda la pre-diluizione dei campioni si fa riferimento a quanto riportato nella norma tecnica UNI EN 13725.

La pre-diluizione dei campioni può risultare necessaria nei casi in cui si debbano prelevare campioni gassosi da sorgenti emissive caratterizzate da elevate temperature o con contenuto di umidità tale da generare la formazione di condense all'interno del campione stesso, con conseguente rischio di alterazione delle caratteristiche originali e di possibili fenomeni di adsorbimento. La pre-diluizione può essere effettuata anche su campioni per i quali è ipotizzabile una concentrazione di odore molto elevata. Pertanto, preliminarmente al campionamento, devono essere valutati i parametri temperatura e umidità dell'aeriforme da campionare.

Il fattore di pre-diluizione da applicare deve essere tale da impedire il raggiungimento del punto di rugiada dell'aeriforme nell'intervallo di tempo tra il momento del campionamento e l'analisi olfattometrica. È pertanto necessario prestare particolare attenzione anche nel caso di basse temperature esterne o di stoccaggio. Come gas di pre-diluizione è possibile utilizzare azoto (inerte) o aria sintetica, trattati in modo tale da essere il più possibile tecnicamente inodori e che, secondo i membri del gruppo di prova, non interferiscono con l'odore sotto esame (come definito dalla UNI EN 13725).

In particolare, la pre-diluizione del campione durante il campionamento si applica nei seguenti casi:

- quando può verificarsi la formazione di condensa nel sacchetto di campionamento, ad esempio quando l'aeriforme da campionare ha umidità relativa superiore al 90% o quando ha temperatura superiore a 50 °C;
- quando la concentrazione di odore presunta nell'aeriforme da campionare eccede l'intervallo di diluizione dell'olfattometro impiegato per la misurazione; in quest'ultimo caso, se il campione non presenta rischi di condensa, l'operazione può essere effettuata anche in laboratorio;

-
- quando sia opportuno ritardare i processi di ossidazione nel campione, riducendo la concentrazione di ossigeno nel sacchetto; in questo caso il gas neutro è necessariamente azoto.

A tale riguardo si rimanda alla possibilità di utilizzare formule o diagrammi di stato per prevedere ed impedire la formazione di condense.

Le apparecchiature di pre-diluizione devono essere pulite tra un prelievo e il successivo, al fine di evitare la contaminazione dei campioni.

La norma UNI EN 13725 prevede che la pre-diluizione possa essere effettuata attraverso due modalità:

- statica: si riempie preventivamente parte del sacchetto con un gas inerte privo di odore (aria secca o azoto). Questa tecnica è utilizzabile con un fattore di diluizione massimo di 3; per fattori di diluizione superiori, l'errore dovuto alla misurazione di un volume minore di campione prelevato, cresce in maniera significativa.
- dinamica: si ottiene miscelando, direttamente in fase di prelievo, il flusso di gas inerte con il flusso di gas campione.

La pre-diluizione dinamica è considerata, ad ogni modo, preferibile rispetto alla modalità statica.

Nei casi in cui le condizioni di campionamento (temperatura, umidità, pressione) si discostino dalle condizioni di taratura dell'apparecchiatura di pre-diluizione dinamica, è raccomandata la verifica del fattore di diluizione applicato mediante l'impiego di un idoneo gas tracciante (es. ossigeno, quando applicabile).

4.6. Durata e numero dei campionamenti

Durata di campionamento e numerosità dei campioni devono essere valutati in base all'obiettivo dell'indagine olfattometrica e all'impiego del dato risultante (es. rispetto dei limiti di emissione, valutazione dell'impatto olfattivo mediante modelli di dispersione); in ogni caso devono essere garantite le condizioni di rappresentatività del campione.

Ai successivi parr. 5.2 e 5.4, si riportano specifiche indicazioni in relazione alle diverse tipologie di sorgenti.

Si precisa che:

- ai fini della verifica del rispetto di limiti di emissione, il campionamento deve essere effettuato con l'impianto a regime, nelle condizioni che portino alla massimizzazione delle emissioni di odore. Nel caso di impianti con condizioni di lavoro variabili, è necessario effettuare un campionamento per ciascuna delle condizioni che, sulla base dell'esperienza, provocano le maggiori emissioni di odori.
- ai fini della valutazione dell'efficienza di presidi di abbattimento, è necessario effettuare i campionamenti a monte e a valle del presidio, con impianto e presidio in condizioni di funzionamento di regime. La valutazione dovrà essere effettuata facendo riferimento ai valori di portata di odore, come definito nella norma UNI EN 13725.
- ai fini dell'impiego dei risultati dell'indagine olfattometrica per la valutazione dell'impatto olfattivo dell'impianto (ad esempio mediante applicazione di modelli matematici per la simulazione della dispersione), è necessario che il campionamento sia condotto in modo tale da ottenere una fotografia il più possibile rappresentativa delle emissioni dell'impianto nelle eventuali diverse condizioni di esercizio.

4.7. Stoccaggio e trasporto dei campioni

L'intervallo di tempo intercorrente tra il momento del campionamento e quello dell'analisi olfattometrica deve essere minimizzato con lo scopo di ridurre le possibilità di alterazioni del campione durante la fase di stoccaggio (assorbimento, diffusione e trasformazione chimica). In conformità con quanto previsto dalla UNI EN 13725, il tempo di stoccaggio non deve comunque essere maggiore di 30 ore. Si ritiene necessario, in ogni caso, che l'ora di prelievo e quella di analisi siano riportate nel Rapporto di Prova, per ciascun campione, in modo tale che il tempo di stoccaggio sia immediatamente deducibile.

Durante il trasporto e la conservazione, i campioni devono essere mantenuti a meno di 25 °C. La temperatura, tuttavia, deve essere mantenuta sopra il punto di rugiada dei campioni, per evitare la formazione di condensa. La trasformazione chimica può essere minimizzata riducendo la disponibilità di ossigeno e vapore acqueo nel campione mediante pre-diluizione con azoto secco.

I campioni non devono essere esposti alla luce solare diretta o a intensa luce diurna, al fine di ridurre al minimo le reazioni (foto)chimiche e la diffusione.

I campioni devono essere protetti da eventuali danneggiamenti meccanici e devono essere evitate contaminazioni dall'esterno.

5. Strategia di campionamento in base alla tipologia di sorgente

5.1. Principi generali

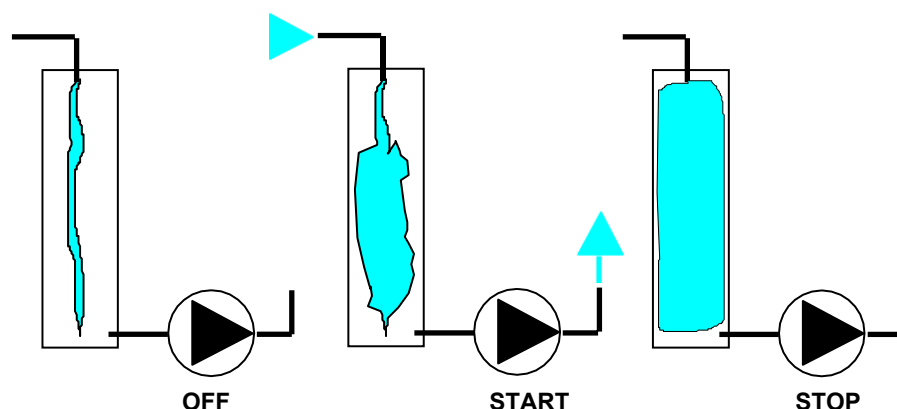
Quando si effettua una misura non è sufficiente determinare la concentrazione di odore, ma si deve tenere conto anche della portata gassosa associata alla sorgente di odore. Il parametro fondamentale da considerare è la portata di odore (OER – Odour Emission Rate), espressa in unità odorimetriche al secondo (ou_E/s), e ottenuta come prodotto della concentrazione di odore per la portata gassosa. La portata gassosa volumetrica deve essere valutata in condizioni normali per l'olfattometria: 20°C e 101.3 kPa su base umida.

5.2. Sorgenti puntuali

In una sorgente puntuale l'odore è emesso da un singolo punto, normalmente in maniera controllata attraverso un camino. In questo caso il campionamento consiste nel prelievo di una frazione dell'aeriforme convogliato.

Se l'aeriforme da campionare è in pressione, il prelievo può essere realizzato in maniera diretta, inserendo il tubo in teflon, di imbocco al sacchetto di campionamento, all'interno del condotto.

Altrimenti, il prelievo deve essere effettuato creando una depressione. A tale scopo il sacchetto deve essere inserito in un opportuno contenitore. L'aria all'interno del contenitore viene aspirata mediante una pompa. A causa della depressione così realizzata l'aeriforme è aspirato all'interno del sacchetto di campionamento in maniera indiretta (Allegato A.2 - Figura 1) senza entrare in contatto né con la pompa né con altri materiali che potrebbero alterarne le caratteristiche. Il contenitore utilizzato deve essere a tenuta.



Allegato A.2 - Figura 1 Schema di campionamento con pompa a depressione

Secondo le specifiche norme per la misura di portata volumetrica (norma UNI EN 15259 e norma UNI EN ISO 16911), la presa di campionamento deve essere posizionata possibilmente in una sezione del condotto che soddisfi i requisiti di stazionarietà ed uniformità di flusso.

I sacchetti di campionamento possono essere condizionati prima del prelievo. A tale scopo essi vengono riempiti con l'aeriforme da campionare e poi svuotati.

La portata di odore (OER) è calcolata come segue:

$$OER = Q_{effl} * C_{od}$$

OER: portata di odore espressa come ou_E/s

Q_{effl} : portata volumetrica dell'effluente espressa come m^3/s

C_{od} : concentrazione di odore misurato espressa come uo_E/m^3

Per quanto riguarda la durata dei campionamenti, devono essere considerate le caratteristiche della sorgente, in termini di valutazione delle fluttuazioni della portata odorigena. In generale, si possono considerare le seguenti situazioni:

- emissioni che si possono ritenere caratterizzate da livelli emissivi ragionevolmente costanti sia in termini di portata emissiva (Nm^3/h), sia in termini di caratteristiche chimiche quali/quantitative e, di conseguenza, anche in termini di emissioni odorigene;
- emissioni che non possono ritenersi caratterizzate da livelli emissivi ragionevolmente costanti e pertanto devono essere caratterizzate mediante il campionamento di più porzioni gassose, ognuna delle quali rappresentativa di una diversa condizione emissiva di interesse e possibilmente effettuate in corrispondenza del momento più critico dal punto di vista delle emissioni odorigene.

In fase operativa è comunque necessario verificare “in campo” la variabilità dell'emissione, eseguendo misure dirette e continuative con strumentazioni in continuo (FID, PID o altro), in modo da garantire campionamenti rappresentativi delle condizioni emissive che si vogliono caratterizzare. Poiché i dispositivi di campionamento con pompa a depressione realizzano il riempimento di un sacchetto campione in un limitato periodo di tempo, generalmente pochi minuti, si ritiene opportuno fornire indicazioni operative diverse in funzione delle caratteristiche dell'emissione e degli obiettivi programmati:

- nel caso di emissioni continue in termini di portata emissiva e costanti in termini di caratteristiche chimiche quali/quantitative e quindi, presumibilmente costanti anche in termini di emissioni odorigene, ogni porzione di gas campione da sottoporre ad analisi deve essere ottenuta nell'arco della giornata mediante almeno 3 singoli campionamenti in un intervallo temporale rappresentativo di almeno 30 minuti; in alternativa, possono essere utilizzate pompe a depressione che, attraverso specifici dispositivi (temporizzatori, riduzione della depressione realizzata, ecc.), consentano il riempimento di un unico sacchetto nello stesso intervallo temporale.
- nel caso di emissioni continue in termini di portata emissiva ma variabili in termini di caratteristiche chimiche quali/quantitative e quindi, presumibilmente variabili anche in termini di emissioni odorigene, potrà essere eseguito 1 solo campionamento, cercando di individuare il momento emissivo più critico, qualora interessi caratterizzare solo la condizione estrema. Qualora interessi valutare anche la variabilità dell'emissione, dovranno essere effettuati molteplici singoli campionamenti, in numero sufficiente per caratterizzare correttamente i diversi livelli emissivi, in un adeguato intervallo temporale da stabilire, volta per volta, in funzione delle specifiche caratteristiche della sorgente; i campionamenti dovranno essere analizzati singolarmente.

Nel caso di emissioni caratterizzate da ben definite fasi produttive alle quali sono associabili caratteristiche emissive ben distinte, le modalità di campionamento descritte ai punti precedenti saranno da realizzare per ognuna delle fasi di interesse. Nel caso in cui si vogliano mettere in evidenza esclusivamente i livelli emissivi massimi generata da una specifica attività, seppur associabili a brevi periodi di tempo, è possibile focalizzare l'attività di campionamento nella fase ritenuta più critica, fermo restando la necessità di individuarla con sufficiente attendibilità sulla base delle informazioni a disposizione.

5.3. Sorgenti volumetriche

Le sorgenti volumetriche sono rappresentate tipicamente degli edifici dai quali fuoriescono degli odori, sia intenzionalmente attraverso condotti a ventilazione naturale, sia non intenzionalmente attraverso porte, finestre o altre aperture. La stima dell'OER in questi casi è complicata, in quanto è difficile misurare una concentrazione di odore rappresentativa e generalmente non è possibile definire un flusso preciso. Per effettuare una valutazione dell'OER si deve cercare di misurare la

velocità dell'aria in corrispondenza delle aperture, oppure stimare la portata gassosa che fuoriesce dall'edificio mediante l'utilizzo di opportuni gas traccianti.

L'OER di odore viene poi calcolato con la formula seguente:

$$\text{OER} = Q_{\text{effl}} * C_{\text{od}}$$

OER: portata di odore (ou_E/s)

Q_{effl} : portata volumetrica dell'effluente uscente dall'edificio (m^3/s)

C_{od} : concentrazione di odore misurata (uo_E/m^3)

5.4. Sorgenti areali

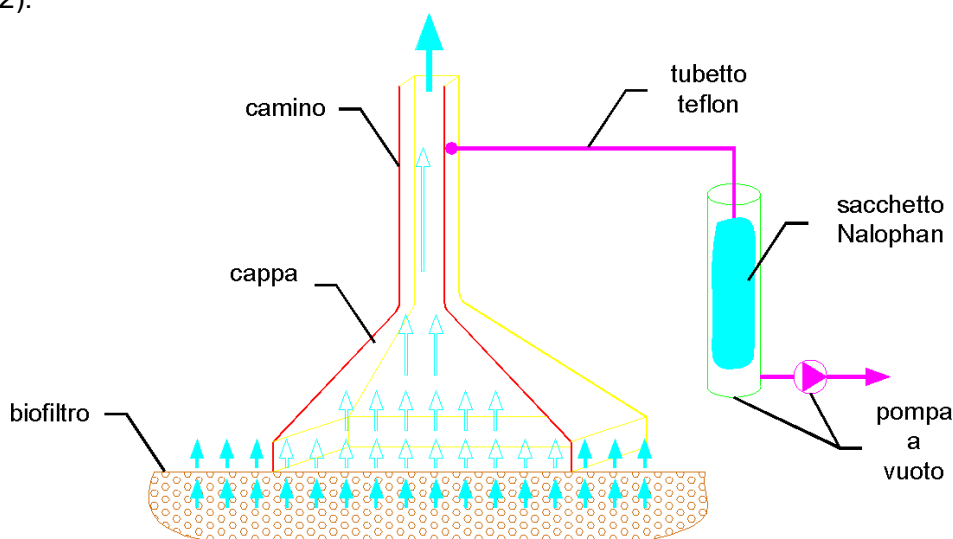
Nel caso di sorgenti areali si hanno tipicamente delle emissioni da superfici solide o liquide piuttosto estese. Si possono distinguere due diversi tipi di superfici emissive areali:

- con flusso indotto (attive): sorgenti areali di dimensioni definite, aventi un flusso di effluente controllato o controllabile (es. biofiltri aperti; vasche aerate di trattamento di reflui liquidi; cumuli aerati).
- senza flusso indotto (passive): l'unico flusso presente è quello dovuto al trasferimento di materia dalla superficie all'aria sovrastante. Esempio di questo tipo sono le discariche, e le vasche degli impianti di depurazione acque reflue.

Il limite fra sorgenti areali attive e passive è fissato per convenzione ad un flusso volumetrico specifico pari a $50 \text{ m}^3/(\text{h} * \text{m}^2)$.

Sorgenti areali attive

In questo caso per il campionamento si utilizza una cappa "statica" che isola una parte di superficie e permette di convogliare il flusso nel condotto di uscita della cappa, dove viene prelevato il campione, con le stesse modalità adottate per il campionamento da sorgente puntiforme (Allegato A.2 - Figura 2).



Allegato A.2 - Figura 2 Schema di campionamento da sorgente areale attiva (biofiltro)

La cappa statica è costituita da due corpi di cui il primo è un tronco di piramide o cono cavo con base di area nota (ed es. 1 m^2) e il secondo, sormontante il primo, è un camino di espulsione cilindrico avente un diametro compreso fra 10 e 20 cm. Sul condotto di uscita della cappa sono predisposte delle aperture per consentire il prelievo del campione e la misura dei parametri fisici dell'emissione. La cappa deve essere costituita di materiale inerte dal punto di vista odorigeno (ad es. acciaio o alluminio rivestito internamente di politetrafluoroetilene).

Per il prelievo, la cappa deve essere posta sulla superficie emittente con lo scopo di isolare il punto di prelievo dall'atmosfera esterna ed in particolare evitando che il vento diluisca il gas emesso prima

che esso sia aspirato dal sacchetto di prelievo.

Al fine di ottenere dei dati rappresentativi dell'intera sorgente, è necessario effettuare più campionamenti in diversi punti distribuiti uniformemente sulla superficie emissiva. Più nel dettaglio: la superficie campionata mediante l'ausilio della cappa statica dovrebbe essere ca. l'1% della superficie emissiva totale con, a prescindere dalla superficie emissiva, un minimo di 3 e un massimo di 10 campioni (ad esempio: su un biofiltro con una superficie di 500 m² potranno essere prelevati un totale di 5 campioni in 5 diversi punti distribuiti uniformemente sulla superficie del biofiltro stesso).

Ciascun campione di gas odorigeno viene prelevato inserendo il tubo in PTFE del sacchetto di campionamento nella bocchetta d'ispezione, dopo aver atteso un tempo sufficiente affinché il flusso odorigeno abbia riempito internamente l'intero corpo della cappa.

La bocchetta di ispezione dalla quale viene prelevato il campione è utilizzata anche per l'inserimento delle sonde necessarie alla determinazione dei parametri fisici dell'emissione, quali temperatura, umidità relativa e velocità. In particolare, la determinazione della velocità di efflusso consente di valutare la distribuzione del flusso attraverso l'intera superficie emissiva. Risulta pertanto necessario effettuare, preliminarmente al campionamento, una mappatura delle velocità di emissione, al fine di verificare l'omogeneità del flusso o l'eventuale presenza di flussi preferenziali.

È importante sottolineare che le velocità di efflusso misurate in uscita da una sorgente areale attiva non devono essere utilizzate per la determinazione della portata dell'effluente.

La verifica dell'uniformità del flusso attraverso la superficie emissiva è altresì importante al fine di definire la concentrazione di odore media emessa, ossia il valore medio che, moltiplicato per la portata dell'effluente, fornisce il valore di portata di odore.

Si distinguono due casi possibili:

- sorgenti areali attive con distribuzione del flusso omogenea;
- sorgenti areali attive con distribuzione del flusso non omogenea.

Per sorgenti areali attive con distribuzione del flusso omogenea si intende una sorgente per cui le velocità di efflusso misurate sulle diverse superfici parziali differiscano al massimo di un fattore 2. In questi casi la concentrazione di odore media è ottenuta come media geometrica delle concentrazioni dei singoli campioni, in accordo con la formula seguente:

$$\overline{c_{od}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n c_i}$$

$\overline{c_{od}}$ = concentrazione di odore media (ou_E/m³)

c_i = concentrazione di odore misurata sulla i-esima superficie parziale (ou_E/m³)

Nel caso di sorgenti areali attive con distribuzione del flusso non omogenea (le velocità di efflusso misurate sulle diverse superfici parziali differiscono di un fattore superiore a 2) la concentrazione di odore media è calcolata come media geometrica pesata, in accordo con la formula seguente:

$$\overline{c_{od}} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i f_i}}$$

$\overline{c_{od}}$ = concentrazione di odore media (ou_E/m³)

x_i = concentrazione di odore misurata sulla i-esima superficie parziale (uo_E/m³)

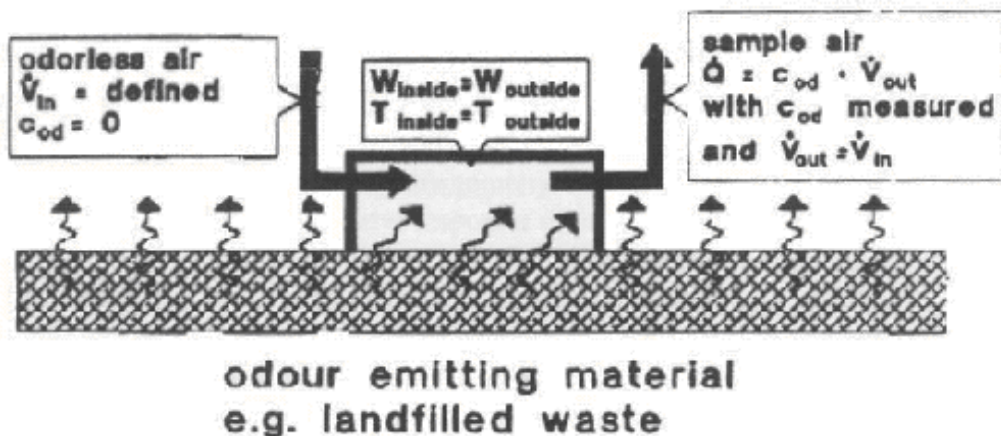
f_i = velocità di efflusso misurata sulla i-esima superficie parziale (m/s)

Sorgenti areali passive

La stima dell'OER per queste sorgenti risulta essere piuttosto complicato, in quanto è difficile misurare una concentrazione di odore rappresentativa, e soprattutto determinare una portata di aria ben definita.

Per queste ragioni al fine di valutare l'OER è necessario impiegare dei metodi particolari di campionamento denominati metodi a cappa.

Il principio sul quale si basano tali metodi è quello di isolare una parte della superficie emissiva con una cappa, e di misurare la concentrazione di odore all'uscita da essa (Allegato A.2 - Figura 3).



Allegato A.2 - Figura 3 Schema di funzionamento di una cappa per il campionamento da superfici areali passive

Per la valutazione dell'OER è necessario determinare un altro parametro significativo, ossia il flusso specifico di odore (SOER – Specific Odour Emission Rate), espresso in unità odorimetriche emesse per unità di superficie e di tempo ($ou_E/(m^2 \cdot s)$).

$$SOER = \frac{Q_{effl} \cdot c_{od}}{A_{base}}$$

SOER = flusso specifico di odore ($ou_E/(m^2 \cdot s)$)

Q_{effl} = portata volumetrica di aria uscente dalla cappa (m^3/s)

c_{od} = concentrazione di odore misurata (ou_E/m^3)

A_{base} = area di base della cappa (m^2)

L'OER è quindi calcolato moltiplicando il SOER per la superficie emissiva, i.e. la superficie totale della sorgente considerata:

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

OER = portata di odore (ou_E/s)

SOER = flusso specifico di odore ($ou_E/(m^2 \cdot s)$)

A_{emiss} = superficie emissiva (m^2)

Per ottenere risultati rappresentativi, le cappe devono essere utilizzate prestando attenzione ad alcuni aspetti: esse infatti isolano dall'ambiente esterno una porzione della superficie emissiva, e di conseguenza potrebbero alterare l'emissività di tale porzione. Ad esempio, una variazione di pressione all'interno della cappa potrebbe sopprimere o favorire l'emissione di odoranti. Per questo motivo è necessario eseguire il prelievo dopo aver lasciato passare un tempo sufficiente dopo il posizionamento della cappa stessa, variabile in funzione delle caratteristiche della cappa.

Per il campionamento da questa tipologia di sorgenti è consigliabile l'utilizzo di cappe di tipo wind tunnel (galleria del vento).

Il sistema wind tunnel è disegnato per simulare la condizione atmosferica di flusso parallelo senza rimescolamento verticale: una corrente di aria orizzontale nota passante sulla superficie raccoglie i composti odorigeni volatilizzati provocando un'emissione di odore.

Il principio di funzionamento della wind tunnel è descritto di seguito. Una corrente di aria neutra è introdotta nella cappa a velocità nota.

Sulla base di considerazioni di tipo fisico è possibile dimostrare che il trasferimento di massa dalla superficie liquida (o solida) da campionare alla fase gassosa, e di conseguenza la concentrazione di odore misurata all'uscita della cappa, il SOER e l'OER sono funzione della velocità dell'aria sotto cappa. In particolare, si può dimostrare che:

$$C_{od} \propto v^{-n}$$
$$SOER, OER \propto v^n$$

SOER = flusso specifico di odore ($ou_E/(m^2 \cdot s)$)

OER = portata di odore (ou_E/s)

v = velocità dell'aria inviata sotto cappa (m/s)

n = esponente sperimentale

In particolare, per i liquidi è stato dimostrato che l'esponente n è pari a 0.5 (Bliss et al., 1995; Capelli et al., 2009).

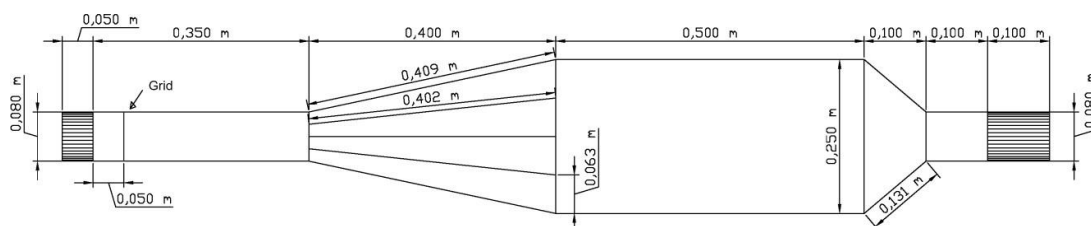
Secondo questa relazione è possibile osservare che la concentrazione di odore misurata in uscita dalla cappa decresce all'aumentare della velocità, ossia della portata inviata sotto cappa. Per questo motivo in fase di campionamento, in particolare su superfici relativamente poco emissive (e.g. vasche di ossidazione, superfici di lotti di discarica esauriti e chiusi), è necessario operare in condizioni tali da non far scendere i valori di concentrazione in uscita dalla cappa al di sotto di valori intorno alle 50-100 ou_E/m^3 . A tale scopo si consiglia di effettuare i campionamenti con portate sufficientemente basse, ossia che consentano di avere velocità sotto cappa di qualche centimetro al secondo (1-10 cm/s) (Capelli et al., 2009; Frechen et al., 2004). In ogni caso, dato che la concentrazione di odore misurata è funzione della velocità dell'aria inviata sotto cappa durante il campionamento, è opportuno che sul Rapporto di Prova tale velocità venga esplicitata.

Al di sopra della superficie emissiva avviene un trasferimento di massa convettivo. Gli odoranti si mescolano alla corrente gassosa e fuoriescono dal condotto di uscita dal quale viene prelevato il campione.

Il vantaggio derivante dall'utilizzo di questa tecnica è che la misura è ottenibile in modo relativamente semplice ed economico.

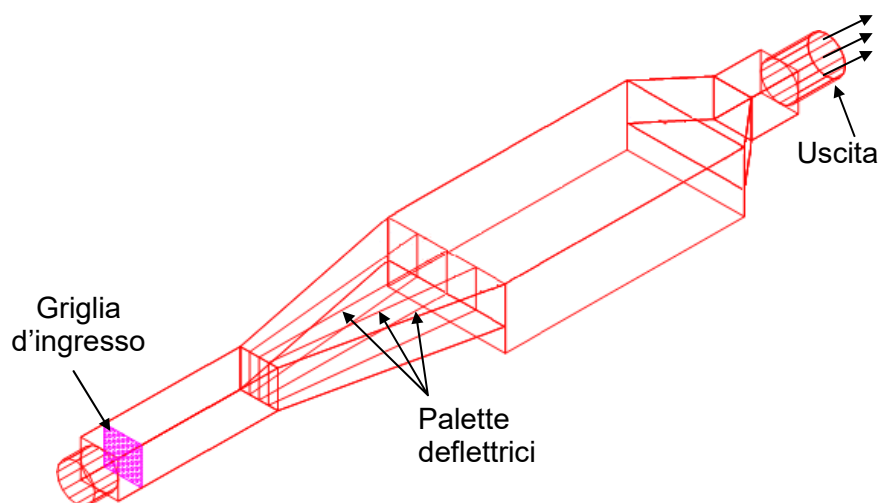
Il problema di questo sistema è che per poter correlare le misure sperimentali con la reale capacità emissiva della fonte di odore è necessario valutare l'aerodinamica della cappa. È importante conoscere i profili di velocità all'interno della wind tunnel, al fine di poter esprimere le emissioni in funzione della velocità media sulla superficie monitorata.

A titolo esemplificativo, in Allegato A.2 - Figura 4 è riportato la pianta di una wind tunnel (Capelli et al., 2009), con le caratteristiche dimensionali della stessa.



Allegato A.2 - Figura 4 Esempio di pianta di una wind tunnel

In Allegato A.2 - Figura 5 è riportata la stessa cappa in vista tridimensionale.



Allegato A.2 - Figura 5 Esempio di vista tridimensionale di una wind tunnel

Per quanto riguarda il numero di campioni da prelevare su una sorgente areale passiva, questo deve essere sufficiente ad ottenere dei dati rappresentativi delle caratteristiche emissive dell'intera sorgente. In generale, si può stabilire che:

- per sorgenti areali passive omogenee (es. vasche movimentate di materiali liquidi), nelle quali la superficie emissiva si può ritenere ragionevolmente uniforme per effetto della miscelazione, si ritiene sufficiente prelevare un unico campione rappresentativo, avendo l'accortezza di effettuare il prelievo in zona non troppo vicina alla parete perimetrale;
- per sorgenti areali passive non omogenee (es. superfici di discarica, cumuli di rifiuti, compost o materiali in genere, ecc.), il numero di campionamenti dovrà essere valutato sia in funzione delle caratteristiche delle singole porzioni della sorgente areale, sia in funzione della loro specifica estensione. Per fare alcuni esempi concreti, nell'effettuare la caratterizzazione odorigena di cumuli di compost stoccati presso un impianto, l'individuazione del numero di campioni e dei punti di prelievo può essere basata sull'estensione e sui tempi di stoccaggio dei singoli cumuli. Analogamente, nel caso di discariche, nell'effettuare la caratterizzazione odorigena del sito, si dovrà considerare sia lo specifico utilizzo dei diversi settori (fronte di coltivazione della discarica, zone di copertura provvisoria, copertura definitiva, post-gestione, ecc.), sia lo loro estensione.

Per il caso specifico di caratterizzazione odorigena delle emissioni da superfici di discarica, l'individuazione di un'unica metodologia per il prelievo di campioni odorigeni è tuttora oggetto di dibattito scientifico, a causa del più complesso meccanismo di volatilizzazione da superfici solide (Lucernoni et al., 2017). Pertanto, metodi diversi da quello qui descritto potranno essere adottati a seguito dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche o all'adeguamento della normativa tecnica relativamente allo specifico caso in esame.

5.5. Campionamenti di aria ambiente

Sebbene il campo di applicazione della norma tecnica UNI EN 13725 sia espressamente rivolto alla determinazione delle concentrazioni di odore presso le sorgenti emissive, si ritiene utile accennare alla possibilità di prelevare campioni gassosi di aria ambiente, in quanto procedura diffusamente applicata. Tale modalità appare utile nel caso di monitoraggi di situazioni particolari come, ad esempio, quelle di estrema vicinanza con la sorgente e se opportunamente integrata e combinata con altri metodi di indagine in grado di fornire maggiore robustezza alla determinazione eseguita. Pertanto, si ritiene fondamentale che sia approfondito il contesto di applicazione al fine di ottenere risultati rappresentativi. Il prelievo di campioni ambientali viene realizzato mediante pompa a depressione, in modalità istantanea o mediata su periodi temporali maggiori, in relazione alla presenza dell'effetto odorigeno della sorgente.

Per rendere più efficace il campionamento, pertanto, si ritiene auspicabile che il monitoraggio olfattometrico ambientale sia integrato con altre informazioni ed attivato, per quanto possibile, in tempo reale a seguito di segnalazioni di molestia olfattiva e/o di superamenti dei livelli di emissione rilevati da specifici sensori.

6. Bibliografia

Bliss P. J., Jiang K., Schulz T. J., 1995. The Development of a Sampling System for Determining Odor Emission Rates from Areal Surfaces: Part II. Mathematical Model. *Journal of the Air & Waste Management Association* 45, 989-994.

Capelli L., Sironi S., Del Rosso R., Céntola P., 2009. Design and validation of a wind tunnel system for odour sampling on liquid area sources. *Water Science and Technology* 59, 1611-1620.

Frechen F.B., Frey M., Wett M., Löser C., 2004. Aerodynamic performance of a low-speed wind tunnel. *Water Science and Technology* 50, 57-64.

Lucernoni F., Capelli L., Sironi S., 2017. Comparison of different approaches for the estimation of odour emissions from landfill surfaces. *Waste Management* 63, 345-353.

Allegato A.3

Strategia di valutazione della percezione del disturbo olfattivo

1. Premessa

L'impatto olfattivo delle emissioni di un impianto costituisce un problema ambientale nella misura in cui l'odore presente nell'aria ambiente sul territorio è percepito come disturbo dalla popolazione residente. Risulta difficile individuare, definire e gestire gli episodi di inquinamento olfattivo a causa della soggettività intrinseca del disturbo olfattivo.

Fra i diversi metodi disponibili per rilevare le percezioni di disturbo olfattivo sul territorio e rappresentarle in forma oggettiva e documentabile, citiamo le seguenti.

1. Utilizzo di questionari da compilare in giorni e ore stabilite da parte di un campione predeterminato di popolazione residente. Questo metodo è descritto nella linea guida tedesca VDI 3883 "*Effects and assessment of odours - Determination of annoyance parameters by questioning - Repeated brief questioning of neighbour panellist*". Esso prevede che, dopo un adeguato intervento di sensibilizzazione della popolazione residente, sia identificato un gruppo di volontari, i quali, in possesso di un apposito questionario, effettuino una valutazione all'esterno della propria abitazione in due orari prestabiliti della giornata (alle 8 e alle 20) indicando l'intensità dell'odore percepito in una scala di 6 livelli. Tali osservazioni sono previste in due giorni della settimana: in un giorno lavorativo, a impianti produttivi funzionanti, e in un giorno festivo.

2. Monitoraggio in campo tramite un panel di esaminatori. La norma UNI EN 16841 "*Determinazione dell'odore in aria ambiente mediante indagine in campo*", descrive nella Parte 1 il metodo a griglia per la determinazione del livello di esposizione olfattiva in aria ambiente. Essa fornisce un insieme di istruzioni per la misurazione dell'esposizione olfattiva in aria ambiente entro un'area di indagine definita, mediante membri di un gruppo di prova formato da persone qualificate, per una durata sufficientemente lunga affinché l'indagine sia rappresentativa delle condizioni meteorologiche del sito, così da determinare la distribuzione delle frequenze di esposizione olfattiva entro l'area di indagine. Le sorgenti degli odoranti in esame possono giacere all'interno o all'esterno dell'area di indagine. Questo tipo di misurazione viene applicata 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. La Parte 2 della UNI EN 16841 descrive il metodo del pennacchio per la determinazione dell'estensione degli odori riconoscibilmente provenienti da una sorgente specificata, mediante l'osservazione diretta in campo eseguita da membri di un gruppo di prova formato da persone, in determinate condizioni meteorologiche. Il metodo del pennacchio implica la determinazione della presenza o dell'assenza (sì/no) di odori riconoscibili all'interno e nell'intorno del pennacchio originati da una specificata sorgente di emissione di odoranti, per una determinata situazione emissiva e in condizioni meteorologiche definite (direzione del vento, velocità del vento e turbolenza nello strato limite specificati). L'unità di misura è la presenza o l'assenza di odori riconoscibili in una particolare posizione sottovento alla sorgente. L'estensione del pennacchio è stimata come il luogo dei punti di transizione fra l'assenza e la presenza di odore riconoscibile. Lo scopo principale di questa norma europea è la determinazione dell'estensione del pennacchio olfattivo. I risultati sono tipicamente impiegati per determinare un'estensione plausibile dell'esposizione potenziale agli odori riconoscibili.

3. Monitoraggio sistematico del disturbo olfattivo tramite rilevazione delle segnalazioni di percezione di odore da parte della popolazione residente. Questo metodo è frequentemente usato

nel nostro Paese in quanto consente di gestire tale problematica e oggettivare, per quanto possibile, il disagio arrecato, nonché definire un intervallo di tollerabilità che permetta conseguentemente di poter con efficacia ed evidenza mettere in campo azioni tali da ricondurre le emissioni di odore all'interno di un intervallo di accettabilità. Si ritiene che tale metodo abbia un grande potenziale conoscitivo e allo stesso tempo possa essere applicato in modo semplice ed economico; per questi motivi è adottato nel presente documento.

Nel seguito viene definita una procedura per attuare il metodo di cui al punto 3).

2. Definizioni

Ai fini del presente Allegato, si applicano le seguenti definizioni.

Evento di esposizione all'odore: accadimento di esposizione di un individuo ad un definito riconoscibile tipo di odore, in un dato luogo e in un dato momento¹.

Disturbo olfattivo: effetto negativo prodotto sull'individuo da un singolo evento di esposizione all'odore¹

Segnalazione: informazione documentata del verificarsi di un evento di percezione di odore.

Episodio o evento di disturbo olfattivo: intervallo temporale, relativamente breve, in cui si verifica un episodio di disturbo olfattivo confermato da una o più segnalazioni del disturbo;

Segnalatore di disturbo olfattivo: cittadino che volontariamente decide di segnalare, tramite scheda cartacea, piattaforme web o applicativi informatici, la propria esposizione ad eventi di disturbo olfattivo secondo una determinata procedura.

Monitoraggio sistematico del disturbo olfattivo: strumento che, attraverso una metodica raccolta delle segnalazioni di episodi di disturbo olfattivo mediante schede cartacee, piattaforme web o applicativi informatici, consente di identificare le situazioni di conclamata criticità e dunque di avviare specifiche azioni di approfondimento.

Impatto olfattivo: inquinamento olfattivo causato presso un individuato ricettore sensibile e in un determinato periodo di tempo da una o più emissioni odorigene identificate¹.

3. Scopo e campo di applicazione

L'obiettivo del presente documento è la definizione della procedura di monitoraggio del disturbo olfattivo percepito dalla popolazione nell'ambito della Fase A della procedura per i casi critici quando il disturbo olfattivo non è causato da eventi eccezionali o anomalie tecniche contingenti.

La strategia proposta vuole perseguire gli scopi seguenti:

- offrire percorsi definiti, trasparenti e condivisi per conseguire il contenimento del disturbo olfattivo, evitando l'esacerbarsi di contrasti e il radicarsi di contrapposizioni;
- permettere di rilevare in modo quanto più possibile oggettivo il grado di disturbo olfattivo percepito e dimostrare la relazione causa-effetto fra una certa emissione in atmosfera e tale disturbo olfattivo, affinché siano garantiti sia il diritto del gestore dell'impianto ad esercire l'attività produttiva nel rispetto delle disposizioni cogenti, sia il diritto a salvaguardare la qualità dell'ambiente.
- accrescere la fiducia della popolazione nella risoluzione del conflitto, mediante un equilibrato confronto tra le parti, mediato dall'autorità.

¹ Norma UNI 11806 "Qualità dell'aria - Emissioni odorigene e impatto olfattivo – Vocabolario"

La strategia proposta è volta a fornire uno strumento utile per gli enti locali e territoriali e le autorità e le agenzie tecniche competenti in materia ambientale e sanitaria, gli operatori e la popolazione.

4. Coordinamento della procedura di valutazione della percezione di disturbo olfattivo da parte della popolazione residente

In presenza di una situazione critica, caratterizzata da ricorrenti e significative segnalazioni di disturbo olfattivo dal territorio, da parte della popolazione residente nella zona circostante ad uno stabilimento, confermate da istituzioni locali (comunali, di polizia locale, ASL, Vigili del Fuoco, forze dell'ordine, ecc.), è necessario che tutte le autorità che detengono, a vario titolo, competenze utili ad affrontare le situazioni critiche sul piano dell'impatto olfattivo (gli enti locali e territoriali, le autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni ambientali e le agenzie tecniche competenti in materia ambientale e sanitaria), mettano in atto un'azione coordinata per affrontare la problematica all'interno di un tavolo tecnico.

Con una prima verifica preliminare, l'autorità individuata per il coordinamento del tavolo tecnico raccoglie le segnalazioni e, congiuntamente alle altre autorità che costituiscono il tavolo tecnico, ricerca la/le fonte/i del disturbo olfattivo.

Qualora sia individuata la causa del disturbo attraverso l'identificazione di uno o più impianti responsabili, i rappresentanti del tavolo tecnico prendono contatto con il/i gestore/i affinché possa/no diventare parte attiva del tavolo tecnico e possa/no contribuire alla soluzione del problema.

Nel caso in cui la sorgente non sia individuabile, il tavolo tecnico procede nell'indagine secondo le modalità proposte dal presente Allegato senza il coinvolgimento del gestore o, a discrezione del tavolo tecnico, coinvolgendo i Gestori potenzialmente interessati o le differenti associazioni di categoria.

5. Procedura per il monitoraggio sistematico del disturbo olfattivo percepito dalla popolazione

5.1. Avvio della procedura per il monitoraggio sistematico del disturbo olfattivo

Quando si verificano i presupposti di cui al precedente punto 4 e si procede ad effettuare un monitoraggio sistematico del disturbo olfattivo percepito dalla popolazione, è necessario redigere una procedura di gestione, validazione e trattamento delle segnalazioni, che definisca la modalità di recepimento e raccolta, che preveda una verifica preliminare delle informazioni raccolte ed una successiva elaborazione, secondo i principi definiti al presente punto 5.

5.2. Esposizione pubblica degli scopi e dello svolgimento del monitoraggio

Il tavolo tecnico ha il compito di informare la popolazione residente nel territorio ove il disturbo olfattivo è percepito circa la procedura che la pubblica amministrazione intende seguire per monitorare e contenere il disturbo olfattivo.

Lo scopo di tale esposizione pubblica è duplice:

- trasmettere le informazioni utili affinché il monitoraggio si svolga in modo ordinato ed efficace e richiedere per questo la piena collaborazione della popolazione;
- trasmettere alla popolazione la fiducia che le autorità preposte si sono fatte carico della situazione di disturbo olfattivo percepita e stanno attivamente operando per conseguire il suo contenimento.

La modalità di pubblicizzazione della procedura terrà conto del contesto e della numerosità della popolazione interessata. Ove possibile, si convoca per questo un'assemblea pubblica.

I contenuti minimi di cui la popolazione deve essere informata sono i seguenti:

- lo scopo e le modalità di svolgimento del monitoraggio del disturbo olfattivo ai sensi del presente documento;
- il quadro normativo essenziale per il contenimento delle emissioni di odore a tutela della qualità dell'aria;
- l'ambito amministrativo (autorizzazioni rilasciate, ecc.) in cui operano gli impianti sospettati di essere la sorgente delle emissioni di odore che producono disturbo;
- il ruolo di ciascuno dei soggetti attori della procedura;
- i criteri impiegati per la verifica e la validazione delle segnalazioni e della conseguente esclusione delle segnalazioni incongruenti o di dubbia validità
- la garanzia della tutela dell'anonimato dei segnalatori.

5.3. Acquisizione dei dati meteorologici

Prima dell'avvio del monitoraggio sistematico del disturbo olfattivo è opportuno venga individuata una stazione meteorologica idonea agli scopi del monitoraggio descritto nei paragrafi successivi; in alternativa, potrà essere installata una stazione mobile.

La stazione meteorologica dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- registrare almeno velocità e direzione del vento;
- La scansione di registrazione dovrà essere almeno oraria, preferibilmente sub-oraria (sono inadeguati dati meteo giornalieri o triorari) e i dati di direzione del vento non dovranno essere aggregati per settori;
- la quota dell'anemometro della stazione meteo dovrà essere maggiore o uguale a 5 m e la distanza e posizione fra la stazione ed il sito di indagine dovrà essere compatibile con l'orografia del territorio. In assenza di dati rappresentativi dell'area registrati da anemometro avente quota superiore o uguale a 5 m è possibile valutare l'utilizzo di stazioni portatili aventi anemometro a quota inferiore, opportunamente collocate.

La valutazione della conformità della stazione scelta agli scopi del presente documento è eseguita a cura del soggetto incaricato della procedura dal tavolo tecnico, il quale, prima dell'avvio del monitoraggio è opportuno che:

- quando disponibili, prenda visione diretta dei dati storici registrati dalla stazione prima dell'avvio del monitoraggio;
- verifichi che l'orologio interno della stazione sia sincronizzato con un fuso orario noto (CET o UTC).

Se al termine della Fase A sarà necessario attivare la Fase B, sarà allora richiesta, ove possibile, l'individuazione di una o più stazioni meteorologiche rispondenti ai requisiti, più stringenti, previsti nell'allegato A.1.

5.4. Scelta dei segnalatori

In linea generale deve essere concessa la possibilità di partecipare al monitoraggio in qualità di segnalatori a tutti coloro che lo desiderano. È altresì necessario che sia sollecitata una partecipazione numerosa dei cittadini al monitoraggio, perché solo con un'ampia diffusione dell'iniziativa si darà sostegno ai risultati che si otterranno. Tuttavia, è auspicabile che i volontari non siano portatori di interessi diversi, che nulla hanno a che vedere con il fine del monitoraggio.

E' opportuno che i segnalatori vengano individuati in modo omogeneo, con lo scopo di coprire l'intero intorno della zona sotto osservazione, partendo dalle abitazioni più prossime fino a quelle

relativamente distanti dove solo saltuariamente viene avvertito il disturbo.

Una volta individuati i segnalatori, l'autorità incaricata nell'ambito del tavolo tecnico a raccogliere le schede di segnalazione, registrerà le informazioni generali necessarie per la corretta gestione delle segnalazioni (ad esempio nome e cognome del segnalatore, indirizzo del luogo di monitoraggio, ecc, possibilmente assegnando un codice identificativo al segnalatore per garantirne l'anonimato). La gestione delle schede dovrà avvenire nel rispetto della normativa vigente in materia di privacy e di riservatezza dei dati.

5.5. Scheda di segnalazione del disturbo olfattivo

La scheda di segnalazione potrà essere compilata in formato cartaceo oppure attraverso l'accesso a piattaforme elettroniche dedicate o mediante l'impiego di applicativi per dispositivi mobili.

Nella scheda il segnalatore registrerà i propri dati di identificazione e gli eventi di percezione di odore.

I criteri guida per la progettazione di una scheda di segnalazione idonea sono i seguenti:

- la scheda di segnalazione deve essere semplice, essenziale e di rapida compilazione;
- è necessario che il luogo di percezione sia identificato in modo univoco;
- è importante che sulla scheda sia riportata la durata dell'evento di percezione preferibilmente espressa come ora di inizio ed ora di fine;
- è consigliato prevedere un campo in cui inserire un valore di intensità dell'odore percepito, indicata preferibilmente attraverso l'utilizzo di una scala di 3 o 4 livelli;
- potrebbe essere utile inserire un campo per la descrizione dell'odore con possibilità di scelta tra alcuni descrittori specifici;
- è consigliabile prevedere un campo dove il segnalatore abbia la facoltà di annotare informazioni aggiuntive per ciascun evento;
- è sconsigliato richiedere ai segnalatori di rilevare e registrare le condizioni meteo durante l'evento di percezione, perché tale registrazione può e deve essere acquisita in modo più accurato tramite un'idonea stazione meteo con dati validati dall'Ente di controllo;
- è consigliato inserire nella scheda di segnalazione l'indicazione della "presenza vigile" del segnalante, definita come presenza nel sito del recettore, in condizione di percepire il disturbo. Tale informazione aggiuntiva è molto utile per consentire una più efficace correlazione tra le segnalazioni ed eventualmente con le attività segnalate dalle sorgenti odorigene coinvolte nell'analisi. Il parametro "presenza vigile" non dev'essere considerato nell'elaborazione relativa alla percentuale di presenza di odore, per la quale si utilizzano le ore complessive.

In caso di schede cartacee, se un segnalatore è disponibile a rilevare la percezione di odore in più luoghi distinti (per esempio, nella propria abitazione e sul luogo di lavoro), dovrà preventivamente comunicare le località e compilare schede distinte, in modo da rendere inequivocabile la posizione di osservazione. Nel caso di utilizzo di piattaforme elettroniche dedicate o applicativi per dispositivi mobili, dovrà essere prevista al momento della registrazione la geolocalizzazione del/i luogo/i di segnalazione.

Qualora la sorgente del disturbo sia nota, può essere valutata nell'ambito del tavolo tecnico l'opportunità di segnalare tempestivamente al Gestore gli eventi odorigeni rilevati dai segnalatori, definendo con chiarezza la procedura di raccolta e gestione delle segnalazioni, al fine di consentire il corretto svolgimento delle operazioni di validazione delle segnalazioni di cui al punto 5.9 e di stesura del rapporto finale di cui al punto 5.10.

Al termine del presente Allegato sono riportati alcuni esempi di scheda di segnalazione cartacea e di registro di attività.

5.6. Durata del monitoraggio del disturbo olfattivo

Ogni campagna di monitoraggio del disturbo olfattivo dovrebbe avere una durata di almeno 3 mesi. Possono essere adottate durate diverse, valutando tuttavia che durate minori possono enfatizzare il rilievo di eventi eccezionali o contingenti mentre durate maggiori possono creare nella popolazione disaffezione all'iniziativa. Se si ritiene che il disturbo olfattivo sia influenzato dall'andamento climatico o che esso sia connesso ad altri fenomeni ciclici o dipendenti da fattori esterni, sarà utile programmare più campagne di monitoraggio, ciascuna di uguale durata, ma non necessariamente in successione contigua. L'elaborazione delle schede di segnalazione e la presentazione del rapporto finale del monitoraggio dovranno comunque avvenire al termine di ciascuna campagna.

Se, purché sia stata data adeguata pubblicizzazione al monitoraggio e non vi siano dubbi circa l'efficacia delle azioni intraprese in proposito, è esiguo il numero di schede di segnalazione raccolte rispetto al totale delle schede distribuite, si interrompe il monitoraggio e si prende atto che non sussiste un significativo disturbo olfattivo.

5.7. Tabella sinottica delle segnalazioni

Il soggetto incaricato dell'elaborazione delle segnalazioni procede preferibilmente come segue.

- Verifica che su ciascuna scheda sia riportato il codice attribuito al segnalatore.
- Redige una mappa ove indicare la posizione di ciascun segnalatore accompagnata dal rispettivo codice.
- Prepara in forma elettronica una tabella sinottica (foglio di calcolo) in cui riportare tutte le segnalazioni registrate sulle schede. In questa tabella sinottica saranno da inserire tutte le segnalazioni pervenute da tutti i segnalatori: solo in un secondo tempo si procederà alla loro validazione, scartando le segnalazioni dubbie. Il foglio elettronico può essere predisposto quale output del sistema automatico (app o altro).

La tabella sinottica delle segnalazioni è preferibile che contenga per ciascuno dei segnalatori che ha effettuato una segnalazione quanto segue.

- Colonne che riportano la data e l'ora di inizio, la data e ora di fine segnalazione
- Una colonna (in corrispondenza delle date e delle ore di segnalazione) con indicata l'intensità registrata (possibilmente con un carattere numerico che corrisponda ai singoli livelli scelti) Le celle corrispondenti agli orari nei quali il segnalatore non ha rilevato odore saranno da lasciare vuote o da compilare con uno zero.
- Una colonna che riporti la presenza vigile, se presente
- Eventuali informazioni annotate dai segnalatori nella predisposta colonna delle schede di segnalazione saranno vagliate dall'incaricato dell'elaborazione: quelle significative e rilevanti all'interpretazione delle segnalazioni stesse dovranno essere riportate nella tabella sinottica, o in un'apposita ultima colonna, indicando il codice del volontario cui si riferisce il commento.

Nella redazione della tabella sinottica sono preferibili le seguenti convenzioni.

- assumere un solo metodo per l'orario: o lo stesso fuso orario omogeneo per la durata dell'intero monitoraggio (preferibilmente CET, Central European Time), oppure l'orario legale o solare a seconda del periodo di attività².
- Considerando che le informazioni registrate nella tabella sinottica andranno confrontate con i dati registrati dalla stazione meteo, è necessario che il metodo assunto per l'orario sia lo stesso: è quindi opportuno che l'intervallo di avanzamento dell'orario nelle rispettive colonne della tabella coincida con l'intervallo con cui la stazione meteo registra i dati, affinché le

² Volendo riportare ad ora CET, se a cavallo del monitoraggio avviene il cambio d'ora da solare (CET) a legale (CEST) o viceversa, l'incaricato dell'elaborazione deve convertire nel fuso CET gli orari delle segnalazioni registrate con fuso CEST (per esempio a maggio) sottraendo un'ora, lasciando invece inalterati gli orari delle segnalazioni registrate con fuso CET (per esempio a febbraio). Se un monitoraggio si svolge interamente in un periodo in cui vige l'ora legale, si sottrarrà un'ora a tutti gli orari delle segnalazioni.

registrazioni delle segnalazioni e dei dati meteo siano simultanee.³

- La data e ora indicate nelle rispettive colonne vanno coordinate in modo tale che l'assegnazione all'ora o alla mezzora siano uniformi tra segnalazione e dati meteorologici⁴
- Gli orari di inizio o fine della segnalazione devono essere arrotondati all'orario più prossimo della successione nella tabella sinottica.⁵

Nella tabella sinottica per l'intero periodo di monitoraggio, è necessario riportare i dati meteo registrati dalla stazione scelta, avendo cura di verificare che per direzione del vento si indichi la direzione di provenienza, secondo la consueta convenzione.

Per un esempio di tabella sinottica si veda al termine del presente Allegato.

5.8. Individuazione degli eventi di percezione concorde da parte dei segnalatori

Dopo aver compilato la tabella sinottica delle segnalazioni, l'incaricato dell'elaborazione valuta se scartare (indicandole in modo inequivocabile, senza però cancellarle le segnalazioni che appaiono senza dubbio incongruenti o infondate o palesemente viziate da pregiudizi o incomplete).

In particolare, sarebbe opportuno scartare:

- segnalazioni frequenti ed ininterrotte di odore intenso che risultino anomale rispetto a quanto rilevato degli altri segnalatori vicini;
- segnalazioni accompagnate da commenti che manifestino una predisposizione o un pregiudizio negativi e non obiettivi rispetto al compito assegnato al segnalatore.

Premesso che tutte segnalazioni non scartate andranno validate secondo le modalità descritte al successivo punto 5.9, le segnalazioni concordi costituiscono la base di valutazione per individuare gli eventi più significativi.

5.9. Validazione delle segnalazioni

La validazione va eseguita attraverso la verifica della compatibilità delle segnalazioni rispetto ai dati meteo registrati ed ai dati di produzione delle possibili sorgenti sospettate di essere fonte del disturbo, se presenti.

Qualora la sorgente del disturbo sia nota, non sempre tutti gli eventi segnalati possono essere attribuibili all'attività produttiva oggetto del monitoraggio. Può infatti accadere che, in particolare in aree rurali, la percezione di odore possa essere dovuta ad altre cause, come per esempio allo spandimento di fertilizzanti o ammendanti, a fosse biologiche o ad altro ancora. Escludere con sicurezza tutti questi elementi di incertezza non è sempre possibile, possono aiutare nella loro individuazione i criteri di seguito riportati:

³ Per esempio, se il monitoraggio ha avuto luogo dal 01/01/2020 al 31/03/2020 e la stazione meteo rileva dati con scansione oraria, nella tabella sinottica si dovranno incolonnare gli orari 01/01/2020 0:00, 01/01/2020 1:00, 01/01/2020 2:00 e così via fino a 31/03/2020 23:00; se invece la stazione rileva un dato ogni 30 minuti, si dovranno incolonnare gli orari 01/01/2020 0:00, 01/01/2020 0:30, 01/01/2020 1:00, 01/01/2020 1:30 e così via.

⁴ Per esempio, se una percezione di odore è stata segnalata dalle ore 14:00 alle ore 15:59 e la stazione meteo registra dati a scansione oraria aggregandoli all'ora successiva, l'incaricato dell'elaborazione contrassegnerà le celle corrispondenti agli orari 15:00 e 16:00 nella colonna relativa a quel segnalatore.

⁵ Per esempio se un segnalatore ha registrato un evento olfattivo dalle 14:25 alle 17:18 del 01/01/2020 e gli intervalli sono di un'ora, l'incaricato dell'elaborazione contrassegnerà le celle nella colonna relativa a quel segnalatore corrispondenti alle ore 15:00, 16:00 e 17:00 di quel giorno (si rammenti che è da indicare l'ora di fine della segnalazione); nello stesso caso, se gli intervalli sono di 30 minuti, l'incaricato contrassegnerà le celle delle ore 15:00, 15:30, 16:00, 16:30, 17:00, 17:30. In alternativa si possono ottenere il calcolo delle ore troncando i minuti della segnalazione (sia dell'ora di inizio che dell'ora di fine) e conteggiando l'ora così ottenuta. (es. inizio – 1 Gennaio 2009 ore 20:10, fine – 1 Gennaio 2009 ore 22:40 conteggio: 1 Gennaio 2009 ore 20:00, 1 Gennaio 2009 ore 21:00, 1 Gennaio 2009 ore 22:00, verificando comunque la coerenza con la modalità di aggregazione dei dati meteorologici.

- Una segnalazione riportata da più osservatori, compatibile con i dati meteo, può essere assunta come un dato sufficientemente validato per essere riportato tra gli eventi ascrivibili alla sorgente in osservazione.
- Segnalazioni singole, in particolare, se prossime alla sorgente e compatibili con i dati meteo, possono essere assunte come molto probabili ed incluse nel novero degli eventi conteggiati.
- Segnalazioni singole, a distanze remote rispetto alla sorgente, seppur compatibili con i dati meteo, è preferibile non ascriverle tra gli eventi considerati, in particolare quando nell'area sono presenti, a distanze più prossime alla sorgente, altri possibili segnalatori che nello specifico caso non hanno rilevato odori. Potrebbe trattarsi di eventi di modesta entità o addirittura di eventi confondenti.
- Si ha compatibilità tra la segnalazione e i dati meteo quando la direzione del vento è compatibile con il trasporto delle sostanze odorigene dalla sorgente verso il segnalatore. Con venti di media-bassa intensità⁶ può essere assunto come area potenzialmente interessata dalla dispersione odorigena il settore compreso con $\pm 30^\circ$ rispetto alla direzione del vento; con venti progressivamente più deboli l'ampiezza dell'angolo di tale settore di influenza tende sempre più ad ampliarsi.
- Sono da scartare anche le segnalazioni troppo generiche del tipo "odore tutto il giorno", in particolare se ripetute per più giorni consecutivi. Per questi motivi, quando si illustra il monitoraggio, è opportuno chiarire che solo le segnalazioni circostanziate e verificabili saranno considerate.

Un utile contributo nella validazione delle segnalazioni può derivare dal coinvolgimento delle attività produttive ritenute possibili sorgenti di odore. A queste, contestualmente alla compilazione dei questionari da parte dei recettori, può essere richiesta di redigere un registro di attività contenente le date e gli orari (o le frequenze se si tratta di attività ripetitive) dei sottoprocessi preventivamente individuati tramite sopralluogo come possibili sorgenti di odore (un esempio di registro di attività è riportato al termine dell'Allegato).

La valutazione incrociata dei registri di attività e delle segnalazioni dei recettori aiuta a discriminare gli eventi odorigeni provenienti da sorgenti differenti ed attribuire correttamente le segnalazioni alla sorgente.

5.10. Rapporto finale del monitoraggio del disturbo olfattivo

Dall'esecuzione del monitoraggio sarà possibile determinare sia il numero di eventi sia il numero complessivo di ore in cui il disturbo risulta essere stato percepito.

Il conteggio delle ore complessive di disturbo dovrà essere effettuato considerando la sommatoria delle ore con una o più segnalazioni. Le ore di copresenza di più segnalazioni verranno conteggiate una volta sola.

Considerando l'esperienza di campo e i citati limiti temporali fissati dalle presenti indicazioni tecnico-operative, si rende necessario passare alla fase della verifica dell'impatto olfattivo (Fase B) quando le ore di percezione di odore nell'area, derivanti dalla somma dei tempi ascrivibili agli eventi validati, siano superiori al 2% rispetto all'intero periodo di monitoraggio (pari a circa 45 ore/trimestre o ad altro periodo di mediazione individuato dall'autorità in funzione delle caratteristiche e delle modalità di attivazione della fonte).

Se le ore di disturbo risultano inferiori alla soglia del 2 %, il disturbo rientra nei limiti di tollerabilità.

6 Comparazione della distribuzione spaziale delle ricadute del modello di impatto olfattivo con le segnalazioni dei residenti

⁶ Per un riferimento sulla classificazione dell'intensità del vento si veda la Scala Beaufort in: Manual on Codes - International Codes, Volume I.1, Annex II to the WMO Technical Regulations: part A- Alphanumeric Codes, pag. 379 (https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=13617).

Qualora il tavolo tecnico ritenga utile un ulteriore approfondimento relativo esclusivamente al periodo di monitoraggio del disturbo, è possibile procedere ad una comparazione della distribuzione spaziale delle ricadute del modello di impatto olfattivo con le segnalazioni dei residenti raccolte secondo le indicazioni del presente Allegato.

In questo caso, l'operatore, avvalendosi di soggetti competenti, dovrà:

- condurre una simulazione modellistica avente una copertura temporale coincidente con il periodo di realizzazione del monitoraggio del disturbo;
- produrre mappe di ricaduta del 98° percentile delle concentrazioni di picco orarie relative al periodo di monitoraggio;
- fornire un'analisi statistica dei dati meteorologici utilizzati in ingresso al modello di dispersione (ad es. rosa dei venti, tabella distribuzione statistica delle velocità del vento) con eventuale confronto con i dati meteorologici raccolti durante il monitoraggio.

La comparazione di cui al presente paragrafo, sarà condotta dal soggetto incaricato dal tavolo tecnico che dispone delle informazioni derivanti dalla fase di monitoraggio del disturbo, nel rispetto della privacy e della riservatezza dei dati.

La comparazione permetterà di:

- valutare se le aree di impatto descritte dal modello (in particolare l'isopleta corrispondente al 98° percentile delle concentrazioni di picco orarie pari a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$) includono i segnalatori che, durante il monitoraggio hanno evidenziato la percezione di disturbo;
- evidenziare eventuali ulteriori porzioni del territorio potenzialmente soggette a ricadute significative;
- mettere in evidenza situazioni particolari (emissive e/o meteorologiche) verificatesi durante il periodo di monitoraggio del disturbo;
- fornire elementi utili a valutare, in presenza di più impianti/attività potenzialmente responsabili del disturbo, il relativo contributo al disturbo.

Le considerazioni emerse dalla comparazione dovranno essere riportate in un'apposita relazione.

Monitoraggio del disturbo olfattivo dal gg/mm/aaaa al gg/mm/aaaa
SCHEDA DI RILEVAZIONE DEL DISTURBO OLFATTIVO
Compilare in stampatello

Codice Segnalatore	Comune di	Foglio N.
-----------------------	-----------	-----------

N.	Data ⁽¹⁾	Ora inizio	Ora fine	Intensità odore 1 = percepibile 2 = forte 3 = molto forte	Note facoltative (Caratteristiche del disturbo)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

(1) Più episodi occorsi nello stesso giorno devono essere descritti in righe diverse

Scheda di rilevazione del disturbo olfattivo per i siti di controllo

Codice Recettore				Foglio n.	
Data inizio		Data fine		Sito di controllo	

	Lunedì		Martedì		Mercoledì		Giovedì		Venerdì		Sabato		Domenica	
ora	Pres. ¹	Od. ²	Pres. ¹	Od. ²	Pres. ¹	Od. ²	Pres. ¹	Od. ²	Pres. ¹	Od. ²	Pres. ¹	Od. ²	Pres. ¹	Od. ²
0 - 1														
1 - 2														
2 - 3														
3 - 4														
4 - 5														
5 - 6														
6 - 7														
7 - 8														
8 - 9														
9 - 10														
10 - 11														
11 - 12														
12 - 13														
13 - 14														
14 - 15														
15 - 16														
16 - 17														
17 - 18														
18 - 19														
19 - 20														
20 - 21														
21 - 22														
22 - 23														
23 - 24														

1 Segnare con una P le ore di presenza vigile nel sito di controllo. L'ora di controllo viene segnata se la presenza vigile nel sito, per quell'ora, è superiore ai 30 minuti.

2 Scala di intensità convenzionale: + = odore percepibile; ++ = odore forte; +++ = odore molto forte. Nel caso di più episodi in un'unica ora è sufficiente indicarne uno solo.

Esempio di tabella sinottica per l'elaborazione delle segnalazioni

[illegible]

Esempio di registro di attività

Tab. 1: anagrafica azienda

Nome azienda		Foglio n.	
Indirizzo			
Data inizio		Data fine	Firma

Tab. 2: attività svolte. Riportare in corrispondenza delle ore e del giorno indicato il codice dell'attività svolta come identificato nella tabella 3

ora	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
0 - 1							
1 - 2							
2 - 3							
3 - 4							
4 - 5							
5 - 6							
6 - 7							
7 - 8							
8 - 9							
9 - 10							
10 - 11							
11 - 12							
12 - 13							
13 - 14							
14 - 15							
15 - 16							
16 - 17							
17 - 18							
18 - 19							
19 - 20							
20 - 21							
21 - 22							
22 - 23							
23 - 24							

Tab. 3: codice delle attività individuate come potenziali sorgenti di odore.

Codice	Descrizione attività

Note:

Allegato A.4

Caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene

1. Premessa

Non è nota una relazione quantitativa che legghi la composizione chimica di un'aria odorigena con la sua concentrazione di odore; tuttavia un'informazione utile, anche se parziale, è fornita dagli Odour Activity Value (OAV) delle sostanze che costituiscono una miscela odorigena, ottenuti dal rapporto tra la concentrazione di ogni analita e la sua soglia di percezione olfattiva (Odour Threshold Concentration, OTC); la somma degli OAV di una miscela è proporzionale in prima approssimazione alla sua concentrazione di odore. L'applicazione del calcolo degli OAV è valida nell'ipotesi di ignorare l'interazione tra i vari componenti della miscela (effetti additivi, antagonistici o sinergici). In generale, OAV è equivalente alla concentrazione di odore di un singolo odorante mentre, in una miscela odorigena, la discrepanza tra la somma degli OAV e la concentrazione di odore può variare di uno o due ordini di grandezza, a causa degli effetti di interazione non valutati. Allo stato attuale, sono ancora limitati gli studi sulla valutazione degli effetti di interazione degli odorigeni e sulla variazione degli OAV (Blazy, 2015; Wu, 2015; Wu, 2016).

La caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene risulta particolarmente utile nei seguenti casi:

- individuazione di molecole traccianti delle emissioni per l'identificazione delle sorgenti responsabili di un inquinamento odorigeno mediante analisi delle immissioni sul territorio;
- indagine sulle proprietà tossicologiche di un'emissione odorigena contenente anche sostanze irritanti, tossiche o nocive, al fine di stimare il rischio di esposizione per il panel di annusatori o per la popolazione (sulla base della concentrazione degli inquinanti in ricaduta ricavate mediante studio modellistico di dispersione);
- verifica delle previsioni di un modello di dispersione dell'odore, mediante analisi delle ricadute sui ricettori di composti emessi dalle sorgenti, qualora tali sostanze siano tecnicamente rilevabili, tenendo conto dell'eventuale sovrapposizione delle ricadute causata dalla presenza di più insediamenti che emettono le medesime sostanze ed eseguendo un'attenta valutazione del fondo ambientale;
- identificazione delle sostanze odorigene più importanti di un'emissione per predisporre adeguati sistemi di abbattimento e per valutarne l'efficacia.

Come documento di riferimento, si rimanda alla Delibera SNPA n. 38/2018 "Metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene".

2. Campionamento e analisi tramite GC/MS

La tecnica analitica di elezione per la caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene è la gascromatografia abbinata alla spettrometria di massa (GC/MS), preceduta da un'opportuna fase di pre-concentrazione del campione gassoso e desorbimento termico. Tale tecnica permette di identificare e quantificare la grande maggioranza dei composti organici volatili, che sono i principali componenti delle emissioni odorigene.

Il metodo più diffuso per l'analisi GC/MS di campioni gassosi è il metodo TO-15 dell'Environmental Protection Agency statunitense (US EPA): il campione gassoso, prelevato mediante speciali

contenitori di acciaio trattati internamente (canister) e precedentemente evacuati, viene introdotto nel sistema GC/MS, con pre-trattamento della miscela gassosa e/o pre-concentrazione e l'aggiunta di uno standard interno.

In alternativa al campionamento in canister secondo il metodo EPA TO-15, è possibile effettuare il campionamento direttamente su fiala adsorbente: la fiala è successivamente desorbita chimicamente o termicamente e introdotta nel sistema GC/MS, come indicato per esempio nei metodi UNI CEN/TS 13649 e EPA TO-17.

Talvolta è impiegata la tecnica di microestrazione in fase solida su fibra (SPME) per l'analisi quantitativa GC/MS delle immissioni, sia per praticità sia per semplicità d'uso; per campioni gassosi come le emissioni, che presentano concentrazioni di inquinanti nell'ordine dei mg/m^3 , la tecnica SPME ha delle limitazioni dovute a fenomeni di saturazione della fibra estraente, inoltre l'adsorbimento risulta più efficace sulle specie presenti in maggior concentrazione.

Poiché la superficie interna di alcuni tipi di canister può adsorbire le molecole polari, è preferibile l'uso di sacche (NalophanTM, Tedlar[®]) per il campionamento; resta intesa la necessità dell'analisi entro le 30 ore. Questa modalità è ritenuta la più idonea nel caso in cui la caratterizzazione chimica sia eseguita come indagine preliminare all'olfattometria (ad esempio per una valutazione tossicologica della miscela gassosa), in quanto replica le medesime condizioni di prelievo e di conservazione del campione.

Si evidenzia l'importanza di evitare la formazione di condensate nel sacchetto eseguendo, se necessario, una pre-diluizione con sufficiente volume di gas neutro secco.

In alternativa al campionamento attivo appena descritto, il campionamento può essere condotto tramite campionatori passivi o campionatori diffusivi: tale metodologia può essere adottata nei casi in cui è sufficiente avere un valore mediato su un lungo intervallo temporale.

Le condizioni analitiche del già citato metodo EPA TO-15 consentono l'analisi quantitativa di gran parte delle Sostanze Organiche Volatili (SOV); per l'applicazione ai campioni di interesse odorigeno, è opportuno apportare al metodo quelle modifiche che ne estendano il più possibile il campo applicativo. Molte molecole ad alta polarità sono dotate di odore sgradevole e soglia di percezione molto bassa (ammine alifatiche, acidi carbossilici); poiché il trattamento per l'eliminazione dell'umidità può determinare la perdita di tali sostanze, esso deve interferire il meno possibile con la composizione del campione; è possibile, ad esempio, l'uso di materiali adsorbenti idrofobi.

L'acquisizione dell'analisi mediante GC/MS in modalità "scansione" permette di registrare gli spettri di massa di tutti i composti analizzati e quindi di identificarli; per l'analisi quantitativa, si ricorre alla calibrazione del sistema con soluzioni gassose sintetiche di riferimento per le sostanze più comuni e/o quelle di maggior interesse.

Il limite di sensibilità del metodo sia in modalità "scansione" che in modalità "SIM" (Selected Ion Monitoring, utilizzata per l'analisi quantitativa), dipende dal volume di campione prelevato dal sistema di pre-concentrazione. Utilizzando la tecnica di spettrometria di massa in SIM si raggiungono sensibilità di uno a due ordini di grandezza superiori.

Tra i più comuni composti di interesse odorigeno si elencano i seguenti:

- composti solforati: tioli, tioeteri, ditioeteri, tioesteri;
- composti azotati: ammine alifatiche, indoli, piridine, pirazine;
- composti ossigenati: alcoli, eteri, esteri, aldeidi, chetoni, acidi, fenoli, furani, acidi grassi leggeri e non;
- idrocarburi: olefine, idrocarburi aromatici, terpeni.

Tali composti possono perlopiù essere determinati mediante GC/MS, con le precisazioni riportate nel successivo punto 3.

3. Considerazioni sull'uso di altre tecniche analitiche

Le emissioni odorigene possono talvolta avere origine da specie chimiche inorganiche, quali ad esempio il solfuro di idrogeno (H_2S) e l'ammoniaca (NH_3) o da specie organiche per le quali la GC/MS non è la tecnica analitica più adatta.

Nei casi in cui, in base a considerazioni tecniche sulla natura della sorgente, si ritenga altamente probabile che l'emissione odorigena sia dovuta in maniera significativa a H_2S e/o a NH_3 e/o ad aldeidi, mercaptani, ammine, dovrà essere presa in considerazione la possibilità di monitorare queste specie tramite opportune tecniche analitiche alternative alla GC/MS. In ogni caso, tali tecniche potranno essere utilizzate solo come complemento alla GC/MS e non potranno essere utilizzate come alternativa alla analisi GC/MS.

A titolo di esempio, di seguito sono indicati alcuni possibili metodi per il monitoraggio dei composti per i quali la GC/MS non è la tecnica di elezione.

- Per l' H_2S è possibile applicare il metodo NIOSH 6013; il metodo prevede il campionamento su fiala di carbone, il trasferimento in laboratorio, l'estrazione con ammoniaca e acqua ossigenata che convertono il solfuro in solfato e l'analisi tramite cromatografia ionica. Altri metodi alternativi sono: analisi gascromatografica seguita da un rivelatore FPD (flame photometric detection), come indicato nel metodo CFR Promulgated Test Method 15 dell'Environmental Protection Agency statunitense (US EPA); analisi volumetrica con metodo UNICHIM 634; conversione quantitativa in SO_2 e analisi tramite fluorescenza ultravioletta secondo la norma EN 14212; analisi gascromatografica secondo la norma UNI EN ISO 19739 (si evidenzia che quest'ultimo metodo è formalmente concepito per il gas naturale ma può essere opportunamente adattato al monitoraggio di emissioni odorigene); campionamento su zinco acetato e analisi spettrofotometrica con blu di metilene.
- Per l' NH_3 , il metodo di riferimento è l'UNI EN ISO 21877. Qualora fosse motivato da esigenze specifiche, è possibile ricorrere a metodi alternativi, quali ad esempio NEN 2826, VDI 3496 BLATT 1, NF X43-303, OSHA 188, NIOSH 6016/6015, EPA CTM-027.
- Per le aldeidi, il metodo di riferimento è la derivatizzazione con 2,4-dinitrofenilidrazina seguita da analisi in cromatografia liquida ad alta risoluzione (HPLC), come riportato ad esempio nell'allegato al D.Lgs. del 24 dicembre 2012, n. 250. Tale allegato fornisce le condizioni operative per il campionamento e la determinazione strumentale, nonché importanti indicazioni per la rimozione dell'interferenza dell'ozono tramite uno scrubber con ioduro di potassio. Ulteriori istruzioni operative possono essere reperite nel metodo TO-11A dell'Environmental Protection Agency statunitense (US EPA), concepito per la formaldeide, ma comunemente utilizzato per l'intera classe delle aldeidi, a patto che il campionamento abbia durata inferiore a tre ore (vedasi Herrington et al., Environ. Sci. Technol. 2007, 41, 2, 580–585).
- Per i mercaptani, una metodologia analitica applicabile è la gascromatografia con rivelatore selettivo a fiamma fotometrica (GC-FPD).
- Per le ammine, le metodologie analitiche alternative sono la cromatografia liquida ad alta risoluzione (HPLC), come descritto ad esempio nella norma VDI 2467 Blatt 2, oppure la GC-FID con opportune colonne cromatografiche, come descritto ad esempio dalle norme NIOSH 2002 e NIOSH 2010.

Si ritiene utile ribadire che, qualora il laboratorio lo ritenga opportuno, la GC/MS può essere comunque utilizzata anche per la ricerca e la quantificazione delle specie appena menzionate, fatta salva la necessità di prendere le opportune misure per garantire la qualità del dato analitico.

In ogni caso, il metodo scelto deve garantire un livello di prestazione compatibile con l'eventuale valore limite emissivo prescritto.

Anche per i composti inorganici, in alternativa al campionamento attivo, si possono utilizzare campionatori passivi o campionatori diffusivi: tale metodologia può essere adottata nei casi in cui è sufficiente avere un valore mediato su un lungo intervallo temporale.

4. Valori di Odour Threshold

In Tabella 1 sono riportati i valori di soglia olfattiva ricavati mediante olfattometria dinamica, nella Tabella 2 sono riportati i valori tratti dal lavoro “Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method” di Yoshio Nagata del Japan Environmental Sanitation Center. Le differenze tra i valori delle due tabelle sono riconducibili ai diversi metodi di prova.

Tabella 1 Valori di OT determinati mediante olfattometria dinamica

Composto	OT (ppb)
Ammoniaca	200
Acetaldeide	5
Butirraldeide	1
Etanolo	40
Etil mercaptano	0,08
Dimetildisolfuro	2
Dimetilsolfuro	1
Idrogeno solforato	0,3
Limonene	20

Tabella 2 Odor thresholds measured by the triangle odor bag method (ppm, v/v)

Substance	Odor Threshold	Substance	Odor Threshold
Formaldehyde	0,5	Hydrogen sulfide	0,00041
Acetaldehyde	0,0015	Dimethyl sulfide	0,003
Propionaldehyde	0,001	Methyl allyl sulfide	0,00014
n-Butylaldehyde	0,00067	Diethyl sulfide	0,000033
Isobutylaldehyde	0,00035	Allyl sulfide	0,00022
n-Valeraldehyde	0,00041	Carbon disulfide	0,21
Isovaleraldehyde	0,0001	Dimethyl disulfide	0,0022
n-Hexylaldehyde	0,00028	Diethyl disulfide	0,002
n-Heptylaldehyde	0,00018	Diallyl disulfide	0,00022
n-Octylaldehyde	0,00001	Methyl mercaptane	0,00007
n-Nonylaldehyde	0,00034	Ethyl mercaptane	0,000087
n-Decylaldehyde	0,0004	n-Propyl mercaptane	0,000013
Acrolein	0,0036	Isopropyl mercaptane	0,000006
Methacrolein	0,0085	n-Butyl mercaptane	0,0000028
Crotonaldehyde	0,023	Isobutyl mercaptane	0,0000068
Methanol	33	sec.Butyl mercaptane	0,00003
Ethanol	0,52	tert.Butyl mercaptane	0,000029
n-Propanol	0,094	n-Amyl mercaptane	0,00000078
Isopropanol	26	Isoamyl mercaptane	0,00000077
n-Butanol	0,038	n-Hexyl mercaptane	0,000015
I sobutanol	0,011	Thiophene	0,00056
sec.Butanol	0,22	Tetrahydrothiophene	0,00062
tert.Butanol	4,5	Nitrogen dioxide	0,12
Substance	Odor Threshold	Substance	Odor Threshold
n-Pentanol	0,1	Ammonia	1,5

Isopentanol	0,0017	Methylamine	0,035
sec.Pentanol	0,29	Ethylamine	0,046
tert.Pentanol	0,088	n-Propylamine	0,061
n-Hexanol	0,006	Isopropylamine	0,025
n-Heptanol	0,0048	n-Butylamine	0,17
n-Octanol	0,0027	Isobutylamine	0,0015
Isooctanol	0,0093	sec, Butylamine	0,17
n-Nonanol	0,0009	tert, Butylamine	0,17
n-Decanol	0,00077	Dimethylamine	0,033
2-Ethoxyethanol	0,58	Diethylamine	0,048
2-n-Buthoxyethanol	0,043	Trimethylamine	0,000032
1-Butoxy-2-propanol	0,16	Triethylamine	0,0054
Phenol	0,0056	Acetonitrile	13
o-Cresol	0,00028	Acrylonitrile	8,8
m-Cresol	0,0001	Methacrylonitrile	3
p-Cresol	0,000054	Pyridine	0,063
Geosmin	0,0000065	Indole	0,0003
Acetic acid	0,006	Skatole	0,0000056
Propionic acid	0,0057	Ethyl-o-toluidine	0,026
n-Butyric acid	0,00019	Propane	1500
Isobutyric acid	0,0015	n-Butane	1200
n-Valeric acid	0,000037	n-Pentane	1,4
Isovaleric acid	0,000078	Isopentane	1,3
n-Hexanoic acid	0,0006	n -Hexane	1,5
Isohexanoic acid	0,0004	2-Methylpentane	7
Sulfur dioxide	0,87	3-Methylpentane	8,9
Carbonyl sulfide	0,055	2,2-Dimethylbutane	20
2,3-Dimethylbutane	0,42	Ethyl acetate	0,87
n-Heptane	0,67	n-Propyl acetate	0,24
2-Methylhexane	0,42	Isopropyl acetate	0,16
3-Methylhexane	0,84	n-Butyl acetate	0,016
3-Ethylpentane	0,37	Isobutyl acetate	0,008
2, 2-Dimethylpentane	38	sec.Butyl acetate	0,0024
2, 3-Dimethylpentane	4,5	tert.Butyl acetate	0,071
2, 4-Dimethylpentane	0,94	n-Hexyl acetate	0,0018
n-Octane	1,7	Methyl propionate	0,098
2-Methylheptane	0,11	Ethyl propionate	0,007
3-Methylheptane	1,5	n-Propyl propionate	0,058
4-Methylheptane	1,7	Isopropyl propionate	0,0041
2,2,4-Trimethylpentane	0,67	n-Butyl propionate	0,036
n-Nonane	2,2	Isobutyl propionate	0,02
2,2,5-Trimethylhexane	0,9	Methyl n-butyrate	0,0071
n-Undecane	0,87	Methyl isobutyrate	0,0019
n-Decane	0,62	Ethyl n-butyrate	0,00004
n-Dodecane	0,11	Ethyl isobutyrate	0,000022
Propylene	13	n-Propy n-butyrate	0,011
1-Butene	0,36	Isopropyl n-butyrate	0,0062
Isobutene	10	n-propyl isobutyrate	0,002
1-Pentene	0,1	Isopropyl isobutyrate	0,035
1-Hexene	0,14	n-Butyl n-butyrate	0,0048
1-Heptene	0,37	Isobutyl n-butyrate	0,0016
1-Octene	0,001	n-Butyl isobutyrate	0,022
Substance	Odor Threshold	Substance	Odor Threshold
1-Nonene	0,00054	Isobutyl isobutyrate	0,075

1,3-Butadiene	0,23	Methyl n-valerate	0,0022
Isoprene	0,048	Methyl isovalerate	0,0022
Benzene	2,7	Ethyl n-valerate	0,00011
Toluene	0,33	Ethyl isovalerate	0,000013
Styrene	0,035	n-Propyl n-valerate	0,0033
Ethylbenzene	0,17	n-Propyl isovalerate	0,000056
o-Xylene	0,38	n-Butyl isovalerate	0,012
m-Xylene	0,041	Isobutyl isovalerate	0,0052
p-Xylene	0,058	Methyl acrylate	0,0035
n-Propylbenzene	0,0038	Ethyl acrylate	0,00026
Isopropylbenzene	0,0084	n-Butyl acrylate	0,00055
1,2,4-Trimethylbenzen	0,12	Isobutyl acrylate	0,0009
1,3,5-Trimethylbenzen	0,17	Methyl methacrylate	0,21
o-Ethyltoluene	0,074	2-Ethoxyethyl acetate	0,049
m-Ethyltoluene	0,018	Acetone	42
p-Ethyltoluene	0,0083	Methyl ethyl ketone	0,44
o-Diethylbenzene	0,0094	Methyl n-propyl ketone	0,028
m-Diethylbenzene	0,07	Methyl isopropyl ketone	0,5
p-Diethylbenzene	0,00039	Methyl n-butyl ketone	0,024
n-Butylbenzene	0,0085	Methyl isobutyl ketone	0,17
1,2,3,4-Tetramethylbenzen	0,011	Methyl sec,butyl ketone	0,024
1,2,3,4-Tetrahydronaphthalene	0,0093	Methyl tert,butyl ketone	0,043
α -Pinene	0,018	Methyl n-amyl ketone	0,0068
β -Pinene	0,033	Methyl isoamyl ketone	0,0021
Limonene	0,038	Diacetyl	0,00005
Methylcyclopentane	1,7	Ozone	0,0032
Cyclohexane	2,5	Furane	9,9
Methylcyclohexane	0,15	2,5-Dihydrofurane	0,093
Methyl formate	130	Chlorine	0,049
Ethyl formate	2,7	Dichloromethane	160
n-Propyl formate	0,96	Chloroform	3,8
Isopropyl formate	0,29	Trichloroethylene	3,9
n-Butyl formate	0,087	Carbon tetrachloride	4,6
Isobutyl formate	0,49	Tetrachloroethylene	0,77
Methyl acetate	1,7		

Allegato A.5

IOMS (Instrumental Odour Monitoring System)

1. IOMS (Instrumental Odour Monitoring System) - caratteristiche generali

Nelle indagini sul disturbo olfattivo, a complemento delle metodiche descritte nei precedenti allegati, è possibile l'utilizzo di metodologie senso-strumentali attraverso l'impiego degli IOMS (Instrumental Odour Monitoring Systems), storicamente conosciuti come "Nasi Elettronici", strumenti che, opportunamente addestrati, consentono di monitorare l'evoluzione nel tempo della presenza di sostanze odorigene.

Il principio di funzionamento si basa sull'elaborazione dei segnali elettrici prodotti da un insieme di diversi sensori di gas (di tipo MOS, PID, polimerici, ecc) in presenza della miscela gassosa da analizzare. L'insieme delle risposte dei diversi sensori viene sottoposto ad elaborate tecniche matematiche che, attraverso algoritmi di calcolo, individuano i parametri e le grandezze caratteristiche che differenziano i vari campioni. Tra le tecniche di elaborazione dei dati vengono impiegate l'analisi dati multivariata, come l'analisi delle componenti principali, o le analisi con tecniche delle reti, come ad esempio le reti neurali. Gli IOMS, tramite l'elaborazione della risposta dei propri sensori allo stimolo creato dall'aria odorigena, creano quindi una "impronta olfattiva" caratteristica dell'aria stessa (un'ipotetica impronta digitale del campione di aria) che servirà allo strumento per discriminare/classificare eventuali campioni dalle caratteristiche simili. La novità dell'approccio nel monitoraggio è che tali strumenti non eseguono un'analisi chimica dell'aria analizzata, cioè non identificano né quantificano i singoli composti ma, previo idoneo addestramento ed in condizioni controllate, sono in grado di rilevare e riconoscere l'"odore" nel suo complesso.

L'impiego di tale strumentazione è complesso, può risentire dell'influenza di fattori esterni (umidità, temperatura, velocità del vento e pressione atmosferica) e necessita, soprattutto nella fase di addestramento, del supporto di analisi olfattometriche ai sensi della norma UNI EN 13725; può però costituire un ausilio in casi di particolare criticità, dopo attenta valutazione ed accurata programmazione, a completamento delle attività svolte nell'ambito della procedura per i casi critici del documento di Indirizzi.

2. Riferimento normativo

La norma tecnica di riferimento è la UNI 11761 "Emissioni e qualità dell'aria – Determinazione degli odori tramite IOMS (Instrumental Odour Monitoring System)".

La norma specifica i requisiti tecnici e di gestione di sistemi automatici per il monitoraggio degli odori (IOMS) per la misurazione periodica degli odori in aria ambiente, alle emissioni e indoor. Sono esclusi dal campo di applicazione della norma:

- l'impiego di strumenti per monitoraggi finalizzati alla salute e sicurezza negli ambienti di lavoro;
- l'impiego di strumenti per monitoraggi della concentrazione o presenza di singoli inquinanti atmosferici, finalizzati alla protezione della salute.

Nella norma sono previste tre possibili determinazioni: presenza/assenza odore, classe odorigena e quantità di odore espressa in indice di odore (una scala di misura correlata con la concentrazione di odore determinata secondo la UNI EN 13725).

La norma riporta:

- una descrizione a blocchi delle due famiglie in cui gli IOMS sono suddivisibili: "stand alone"

e “distribuito”

- un elenco delle caratteristiche che lo IOMS deve garantire in termini di caratteristiche generali, del sistema di elaborazione dei segnali, dei sensori;
- modalità di Gestione ispirate alla UNI EN 14181;
- i parametri richiesti per le verifiche iniziali, in campo e periodiche da realizzare durante l'utilizzo in campo;
- i criteri per l'addestramento e lo schema generale della relativa procedura.

Si rimanda alla norma UNI11761 per maggiori dettagli ed approfondimenti.

3. Addestramento di uno IOMS

Un sistema IOMS, a seconda del tipo di output che è in grado di fornire, può essere impiegato per indicare la presenza/assenza di odore, la classe di odore e la quantità di odore (indice di odore), parametro quest'ultimo da correlare alla concentrazione di odore mediante opportune relazioni; per tali finalità è richiesta un'accurata fase di addestramento (training) con campioni analizzati mediante olfattometria dinamica (UNI EN 13725), da seguire secondo apposita procedura.

L'addestramento, pertanto, consiste nell'esecuzione di una serie di operazioni utili a definire e impiegare, nelle condizioni specificate, la relazione fra l'output dello IOMS e il corrispondente risultato ottenuto mediante il metodo sensoriale di riferimento; i valori dei parametri di addestramento possono essere di natura binomiale (odore presente - odore assente), enumerativi (classe di odore A - classe di odore B, ecc.) oppure possono essere espressi su una scala di misurazione quantitativa (per esempio, una concentrazione di odore).

Nel suo iter operativo, in via generale, la procedura di addestramento consiste nel somministrare un set di campioni prelevati dalle sorgenti odorigene che lo IOMS dovrà discriminare in fase di monitoraggio, a diverse concentrazioni nel range operativo del sistema.

La norma tecnica di riferimento per i sistemi IOMS (UNI EN 11761) fornisce un utile schema generale della procedura di addestramento, alla quale si rimanda per il dettaglio operativo.

In linea di massima, il processo di addestramento di uno IOMS prevede le seguenti fasi:

- individuazione delle sorgenti odorigene di interesse, rappresentative delle classi olfattive che lo IOMS dovrà discriminare in fase di monitoraggio;
- prelievo dei campioni dalle sorgenti individuate e analisi in olfattometria dinamica (UNI EN 13725), per la determinazione della concentrazione di odore, finalizzati anche all'individuazione del fattore di diluizione da considerare nell'allestimento del set di campioni di addestramento per lo IOMS;
- definizione e somministrazione allo IOMS del set di campioni, a diversi livelli di diluizione nota, e popolamento del dataset;
- valutazione delle risposte dei sensori e impiego di algoritmi e/o tecniche di analisi multivariata, per la definizione di opportune correlazioni tra il segnale dello IOMS e i parametri determinati con il metodo sensoriale di riferimento, finalizzati all'ottimizzazione delle performance dello IOMS in termini di riconoscimento dell'impronta di odore (“pattern recognition”) e predizione dell'intensità di odore (“prediction on-line”).

La procedura di addestramento ha il fine ultimo di mettere lo IOMS, in fase di monitoraggio, nelle condizioni di fornire output strumentali in linea quanto più possibile con gli esiti del metodo sensoriale di riferimento, secondo le modalità desiderate e con una accuratezza ritenuta sufficiente per lo scopo della misura.

L'addestramento dello IOMS può avvenire in laboratorio e/o in campo, secondo modalità e durata da definire preliminarmente in appositi protocolli operativi specifici per ciascuno strumento; tuttavia, attesa la differente selettività dei sensori nella discriminazione delle classi di composti odorigeni, si sottolinea l'importanza di una fase di addestramento in campo, secondo il predefinito programma di diluizioni, per compensare/valutare l'influenza delle condizioni di misura in campo. A tal proposito è utile far presente che, per ottenere l'intero set di campioni a diverse concentrazioni da somministrare allo IOMS, si può ricorrere alla tecnica di diluizione con aria di riferimento mediante l'impiego di un diluatore dotato di taratura certificata. Nel caso si utilizzino campioni così diluiti, scegliendo il gas diluente anche sulla base delle caratteristiche tecnologiche dei sensori dello IOMS, sarà necessario somministrare preventivamente i gas diluenti tal quali allo IOMS, al fine di valutarne gli effetti sulle risposte di fondo.

Sarebbe opportuno introdurre nel programma di addestramento anche una classe olfattiva di riferimento corrispondente ad "aria inodore", prelevando ad esempio campioni di aria ambiente presso il sito di monitoraggio in momenti in cui non è percepibile la presenza di odore.

Il numero di campioni da somministrare e quello dei replicati, la scala dei livelli di intensità di odore da considerare nel programma di addestramento (che dovrà essere rappresentativa delle condizioni in cui lo IOMS si troverà ad operare durante il monitoraggio) e, in generale, le condizioni operative per il training dello IOMS, dovranno essere definite con chiarezza nel protocollo di addestramento da applicare preliminarmente al monitoraggio, e rese eventualmente disponibili all'Autorità di Controllo.

4. Applicazioni e possibili risultati

Gli IOMS, in base alle specifiche caratteristiche tecniche possedute, possono essere applicati per:

- 1) discriminare la presenza o assenza di odore e quindi indicare nel tempo una risposta del tipo sì/no, valutando nel periodo di monitoraggio la frequenza di accadimento dei fenomeni odorigeni in termini percentuali, non necessariamente trasformabili in ore di odore;
- 2) determinare la classe odorigena che lo IOMS è stato addestrato a riconoscere, in base alla sensibilità dei sensori in dotazione nonché alle elaborazioni statistiche utilizzate; può essere quindi un valido supporto nell'identificazione delle principali sorgenti di odore;
- 3) definire un indice di odore mediante la stima della quantità di odore in una scala di misura correlata con la concentrazione di odore, determinata secondo la UNI EN 13725.

Nell'utilizzare la strumentazione, è sempre importante associare misure di parametri meteorologici, in particolare velocità e direzione del vento.

Di seguito si riportano alcuni casi, a titolo di esempio non esaustivo, di applicazioni in campo degli IOMS.

Per il monitoraggio dell'aria ambiente si possono eseguire misurazioni al recettore, dopo opportuno addestramento con le sorgenti che sono state individuate come quelle da sottoporre ad indagine. Lo IOMS, in questo tipo di applicazione, può fornire elementi utili per discriminare la provenienza dell'odore nel caso di presenza di più impianti o più sorgenti sul territorio, tenendo conto che in questi casi occorre porre particolare attenzione alle possibili interferenze.

Previo opportuno addestramento per la determinazione dell'indice di odore, è possibile utilizzare gli IOMS per:

- monitorare l'efficienza di abbattimento degli odori da trattamenti end-of-pipe, per valutare le performance di un presidio ambientale (alla sorgente), oppure, nell'ambito di un monitoraggio dell'aria ambiente al recettore, per valutare l'effetto dell'efficacia del sistema di abbattimento;
- il controllo di processo, a bordo impianto o nei pressi della singola sorgente; in tal caso è possibile intervenire prontamente a livello di gestione di processo quando si rilevano anomalie odorigene presso la sorgente, in maniera tale da prevenire il diffondersi di odore presso i

recettori;

- monitorare in continuo le emissioni a confine impianto; se accoppiati con sistemi di campionamento automatico, possono consentire di prelevare un campione di aria al superamento di una soglia di indice di odore predefinita o anche a seguito di segnalazioni da parte dei cittadini del territorio (opportunamente raccolte).

Le valutazioni sopra riportate possono anche essere utilizzate a complemento di altre metodiche, quali simulazioni modellistiche di dispersione, raccolta sistematica delle segnalazioni di odore da parte della popolazione, ecc.

**Coordinamento emissioni
(articolo 281, comma 9, Dlgs 152/2006)**

***INDIRIZZI PER L'APPLICAZIONE
DELL'ARTICOLO 272-BIS DEL DLGS 152/2006
IN MATERIA DI EMISSIONI ODORIGENE
DI IMPIANTI E ATTIVITÀ***

Finalità e campo di applicazione

I presenti “Indirizzi”, elaborati nell’ambito del “Coordinamento emissioni” previsto dall’articolo 281, comma 9, del Dlgs 152/2006,¹ hanno ad oggetto i criteri e le modalità di applicazione dell’articolo 272-bis del Dlgs 152/2006, norma che disciplina, su un piano generale, le emissioni odorigene prodotte da impianti e attività.

Si tratta, pertanto, di un documento espressivo degli orientamenti maturati in tale ambito, sulla base e nel rispetto dei vincoli di legge, da tutte le autorità centrali e locali competenti in relazione a questo tipo di emissioni. Il “Coordinamento emissioni”, istituito presso il Ministero dell’ambiente, prevede, infatti, la partecipazione di rappresentanti di tale Ministero, del Ministero della salute, delle regioni e province autonome, dell’UPI, dell’ANCI, del SNPA (l’ISPRA e le Agenzie regionali e provinciali per l’ambiente), dell’ISS, dell’ENEA e del CNR.

Attesa la natura di documento “tecnico” di indirizzo per autorità e per operatori del settore, l’elaborato contiene una serie di orientamenti che si sviluppano nei soli ambiti di discrezionalità tecnica ammessi dalla normativa della parte quinta del Dlgs 152/2006 e che rinviano, per quanto necessario, alle azioni di titolarità delle autorità regionali e delle autorità competenti per modulare e attuare tali orientamenti.

Assume un ruolo importante, per l’efficace applicazione dei presenti “Indirizzi”, la normativa regionale e statale che in futuro intervenga in materia, anche recependo, attuando e integrando i relativi contenuti (procedure, valori di accettabilità, ecc.). A normativa vigente, il documento può in tutti i casi costituire un riferimento utilizzabile negli ambiti di discrezionalità tecnico/amministrativa dei processi istruttori e decisionali che le autorità devono oggi realizzare in materia.

Per gli stessi motivi, il documento non può in alcun modo interferire, considerata la propria natura, con l’applicazione delle normative regionali oggi vigenti in materia che assicurino, anche attraverso distinte modalità, un equiparabile livello di tutela in materia di emissioni odorigene.

Resta fermo che, in caso di successiva legislazione europea in materia, la normativa statale e regionale dovrà essere soggetta al conseguente adeguamento.

La base giuridica dei presenti “Indirizzi” implica che il relativo ambito istituzionale di applicazione sia costituito dalla parte quinta del Dlgs 152/2006, ferma restando tuttavia la possibilità di essere utilizzati anche in altri ambiti per effetto di norme di rinvio e di collegamento.

Innanzitutto, gli “indirizzi” si applicano in via diretta agli stabilimenti oggetto della parte quinta del Dlgs 152/2006 (soggetti ad autorizzazione unica ambientale - AUA, autorizzazione alle emissioni o regimi autorizzativi in deroga) e in via indiretta, come criterio di tutela da utilizzare nell’istruttoria autorizzativa, alle installazioni soggette ad autorizzazione integrata ambientale - AIA (l’articolo 29-bis prevede che le condizioni dell’AIA sono definite avendo a riferimento i Bref e le BAT Conclusioni di settore e l’articolo 29-sexies, comma 4ter, prevede che l’AIA può fissare valori di emissione più rigorosi di quelli associati alle BAT-AEL quando lo richiede la normativa vigente nel territorio in cui è localizzata l’installazione).

La disciplina delle emissioni odorigene, prevista dall’articolo 272-bis del Dlgs 152/2006, rappresenta infatti un livello di tutela ambientale non derogabile *in peius* che deve essere assicurato dall’istruttoria

¹ Il Coordinamento emissioni è stato istituito sul modello del Coordinamento di cui all’articolo 20 del Dlgs 155/2010 (attivo in materia di qualità dell’aria) per svolgere analoghe funzioni di raccordo in materia di emissioni in atmosfera.

AIA ai sensi dell'articolo 29-sexies, comma 4ter, di tale decreto (i valori di emissione² stabiliti dall'AIA devono permettere il rispetto della normativa vigente nel territorio in cui è localizzata l'installazione, vale a dire la normativa statale o regionale di settore).

Gli "Indirizzi" si applicano, altresì, nei casi in cui l'autorizzazione alle emissioni venga assorbita³ nelle AUA od in altre autorizzazioni uniche (come quelle in materia di rifiuti o di fonti rinnovabili) e nei casi in cui l'autorizzazione alle emissioni (o l'AUA in cui questa sia stata assorbita) è rilasciata per impianti in cui sono attivate le procedure autorizzative semplificate in materia di rifiuti.

Più in generale, possono rappresentare un riferimento utilizzabile in tutte le procedure di verifica e/o di autorizzazione ambientale che considerino le emissioni in atmosfera e la cui istruttoria sia legittimata a mutuare criteri e parametri di valutazione dalle normative di settore (come avviene per la procedura di screening, per la procedura di VIA, ecc.).

La base giuridica

La base giuridica dei presenti "Indirizzi" è rappresentata dall'articolo 272-bis del Dlgs 152/2006 (di seguito riportato) e, più in generale, dalle norme del Dlgs 152/2006 che disciplinano gli impianti e le attività, le procedure autorizzative e il riparto delle competenze.

1. La normativa regionale o le autorizzazioni possono prevedere misure per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al presente titolo. Tali misure possono anche includere, ove opportuno, alla luce delle caratteristiche degli impianti e delle attività presenti nello stabilimento e delle caratteristiche della zona interessata, e fermo restando, in caso di disciplina regionale, il potere delle autorizzazioni di stabilire valori limite più severi con le modalità previste all'articolo 271:

- a) valori limite di emissione espressi in concentrazione (mg/Nm³) per le sostanze odorigene;*
- b) prescrizioni impiantistiche e gestionali e criteri localizzativi per impianti e per attività aventi un potenziale impatto odorigeno, incluso l'obbligo di attuazione di piani di contenimento;*
- c) procedure volte a definire, nell'ambito del procedimento autorizzativo, criteri localizzativi in funzione della presenza di ricettori sensibili nell'intorno dello stabilimento;*
- d) criteri e procedure volti a definire, nell'ambito del procedimento autorizzativo, portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche (ouE/m³ o ouE/s) per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento;*
- e) specifiche portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche (ouE/m³ o ouE/s) per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento.*

Alla luce di tale norma e delle nozioni di emissioni in atmosfera e di emissioni odorigene dell'articolo 268⁴ si possono individuare i seguenti principi:

² In relazione all'estesa definizione di emissione dell'articolo 5 del Dlgs 152/2006: *lo scarico diretto o indiretto, da fonti puntiformi o diffuse dell'impianto, opera o infrastruttura, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore, agenti fisici o chimici, radiazioni, nell'aria, nell'acqua ovvero nel suolo.*

³ Tale effetto si verifica quando l'istruttoria autorizzativa tipica dell'autorizzazione alle emissioni sia svolta nell'ambito di un procedimento autorizzativo più ampio.

⁴ L'articolo 268 introduce le seguenti definizioni: Emissione in atmosfera: *qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'atmosfera che possa causare inquinamento atmosferico* (a sua volta definito come: *ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente*). Emissioni odorigene: *emissioni convogliate o diffuse aventi effetti di natura odorigena.*

- l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera e, conseguentemente, l'AUA sono legittimate, in caso di impianti e attività aventi potenziale impatto odorigeno, a regolamentare le emissioni odorigene,
- le domande di autorizzazione alle emissioni in atmosfera e le domande di AUA per gli stabilimenti in cui sono presenti impianti/attività aventi potenziale impatto odorigeno devono pertanto contenere una descrizione e valutazione delle emissioni odorigene e delle misure previste al riguardo.

In questo quadro, si pongono il tema dell'individuazione degli impianti/attività aventi un potenziale impatto odorigeno e il tema della scelta del contenuto istruttorio che deve caratterizzare la domanda di autorizzazione e la procedura autorizzativa.

A tali due aspetti sono dedicati i paragrafi che seguono, sempre con l'avvertenza che, come esposto, tutti gli indirizzi in esame rappresentano anche un criterio minimo di tutela in caso di installazioni soggette ad AIA, nonché un riferimento utilizzabile in procedure come lo screening, la procedura di VIA, ecc.

Si individueranno, in particolare, le possibili tipologie di istruttoria autorizzativa ed una procedura per i casi critici che può condurre al riesame dell'autorizzazione in corso di esercizio.

Impianti e attività aventi un potenziale impatto odorigeno

È titolarità delle autorità regionali individuare (attraverso circolari, delibere, ecc., in base al proprio ordinamento di riferimento) le categorie generali di impianti e di attività aventi un potenziale impatto odorigeno e la cui domanda autorizzativa deve pertanto prevedere la descrizione e valutazione delle emissioni odorigene.

In tale prospettiva, ferme restando le prerogative delle autorità regionali, un elenco "di riferimento" di impianti e di attività aventi un potenziale impatto odorigeno può essere individuato, in via generale, sulla base delle fattispecie elencate nella seguente tabella 1. L'elenco ha pertanto natura indicativa e può essere sempre aggiornato, integrato e modificato dalle autorità regionali, in funzione delle specificità territoriali e delle concrete casistiche riscontrate, anche introducendo altre categorie generali di impianti e di attività e/o facendo riferimento solo ad alcune tipologie nell'ambito delle categorie generali della tabella.

Tabella 1. Impianti e attività aventi un potenziale impatto odorigeno

Produzione di conglomerati bituminosi e/o di bitumi e/o bitumi modificati
Produzione di concimi, fertilizzanti, prodotti fitosanitari in cui sono impiegate sostanze aventi potenziale impatto odorigeno
Impianti di produzione, su scala industriale, di prodotti chimici organici o inorganici di base
Produzione di piastrelle ceramiche con applicazione di tecniche di stampa digitale
Lavorazione materie plastiche
Fonderie e produzione di anime per fonderia
Impianti di produzione di biogas o biometano da biomasse e/o reflui zootecnici o da rifiuti
Produzione di pitture e vernici
Impianti e attività ricadenti nel campo di applicazione dell'articolo 275 del Dlgs 152/2006 con consumo annuo di solvente non inferiore a 10 t.
Allevamenti zootecnici con soglie superiori a quelle previste per le autorizzazioni generali alle emissioni o soggetti ad AIA
Allevamenti larve di mosca carnaria o simili
Lavorazione di scarti di macellazione, di sottoprodotti di origine animale o di prodotti ittici (come produzione di farine proteiche, estrazione di grassi, essiccazione, disidratazione, idrolizzazione, macinazione, ecc.)
Lavorazione scarti di prodotti vegetali (ad esempio vinacce, ecc.)

Linee di trattamento fanghi che operano nell'ambito di impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 10.000 abitanti equivalenti
Essiccazione pollina e/o letame e/o fanghi di depurazione
Tipologie di impianti di trattamento rifiuti individuate dall'autorità regionale in relazione alla capacità di produrre emissioni odorigene
Torrefazioni di caffè ed altri prodotti tostati
Concerie
Industrie petrolifere
Industrie farmaceutiche e cosmetiche
Industrie alimentari
Sansifici
Impianti di produzione della carta
Impianti orafi
Mangimifici produzione di pet food
Impianti dell'industria geotermica

Per quanto attiene agli impianti e alle attività non ricadenti nelle categorie generali della tabella 1 o nelle categorie generali individuate dalle autorità regionali, l'applicazione delle procedure previste dei presenti Indirizzi può avvenire sulla base di valutazioni svolte caso per caso dalle autorità competenti, in alcune situazioni individuate nelle pagine che seguono.

Scelta della istruttoria autorizzativa

È titolarità delle autorità regionali individuare (attraverso circolari, delibere, ecc., in base al proprio ordinamento di riferimento), nel rispetto delle norme generali di legge, i casi in cui le domande di autorizzazione devono contenere la descrizione e valutazione delle emissioni odorigene e delle misure previste al riguardo ed in cui l'autorizzazione è legittimata a regolamentare le emissioni odorigene. È inoltre titolarità delle autorità regionali individuare, in tali casi, lo specifico contenuto istruttorio che deve caratterizzare la domanda di autorizzazione e la seguente procedura autorizzativa. Ciò al fine di fornire un quadro di riferimento al gestore nell'adempimento della presentazione di una descrizione e valutazione delle emissioni odorigene in sede di domanda di autorizzazione.

In questa prospettiva, ferme restando le prerogative delle autorità regionali, si possono individuare alcune forme tipiche di procedura istruttoria applicabili a differenti situazioni, in funzione soprattutto della presenza di impianti e attività ricadenti nelle categorie generali della tabella 1 o nelle categorie generali individuate dalle autorità regionali o di situazioni nelle quali risultino comunque ipotizzabili consistenti impatti odorigeni. La seguente tabella 2 riporta il tipo di approfondimento da richiedere di norma in funzione dell'oggetto della domanda di autorizzazione e delle condizioni che caratterizzano il caso:

Tabella 2

Oggetto della domanda di autorizzazione	Condizione necessaria		Approfondimento
Stabilimento NUOVO	Contenente impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno		Procedura estesa o procedura semplificata di istruttoria autorizzativa.
	Non contenente impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno		Nessuna azione necessaria
Oggetto della domanda di autorizzazione	Condizione necessaria	Ulteriore condizione	Approfondimento

Stabilimento ESISTENTE Rinnovo	Contenente impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno	Modifiche peggiorative delle emissioni odorigene o presenza di pregresse segnalazioni	Procedura estesa o procedura semplificata di istruttoria autorizzativa.
		Nessuna modifica peggiorativa delle emissioni odorigene o assenza di pregresse segnalazioni	Relazione di ricognizione
Stabilimento ESISTENTE Rinnovo	Non contenente impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno	Modifiche peggiorative delle emissioni odorigene o presenza di pregresse segnalazioni	Procedura estesa o procedura semplificata di istruttoria autorizzativa.
		Nessuna modifica peggiorativa delle emissioni odorigene o assenza di pregresse segnalazioni	Nessuna azione necessaria

Definizioni.

Stabilimenti nuovi: stabilimenti installati dopo l'adozione dei presenti Indirizzi.

Stabilimenti esistenti: stabilimenti installati prima dell'adozione dei presenti Indirizzi. A seguito dell'autorizzazione dell'installazione gli stabilimenti nuovi sono equiparati agli stabilimenti esistenti ai fini delle procedure previste dai presenti Indirizzi.

Impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno: categorie generali individuate nella tabella 1 o categorie generali individuate dalle autorità regionali attraverso circolari, delibere, ecc., in aggiunta a quelle della tabella 1.

Modifiche peggiorative delle emissioni odorigene: installazione di impianti o avvio di attività aventi un potenziale impatto odorigeno oppure modifiche ritenute dall'autorità competente tali da determinare situazioni in cui risultino comunque ipotizzabili consistenti impatti odorigeni rispetto all'assetto in precedenza autorizzato.

Segnalazioni: le segnalazioni di disturbo olfattivo raccolte sul territorio (formulate dalla popolazione, accertate nel corso di sopralluoghi, ecc.) e di cui l'autorità competente abbia valutato l'affidabilità, la congruità e la pertinenza rispetto alla situazione dello stabilimento.

Rinnovo: i rinnovi effettuati alla scadenza dell'autorizzazione oppure in occasione di modifiche dello stabilimento oppure su richiesta dell'autorità competente nei casi previsti dalla legge, in qualunque modo denominati (rinnovo, riesame, ecc.) dalla normativa di riferimento.

In particolare, il quadro rappresentato nella tabella 2 può essere riassunto come segue:

1) per le fasi dell'iter autorizzativo nelle quali risulta più fattibile/efficace intervenire sulle emissioni odorigene l'adempimento del gestore potrebbe modularsi, a scelta delle autorità regionali, con una **procedura estesa** o una **procedura semplificata** di istruttoria. Tali fasi comprendono:

- le autorizzazioni degli stabilimenti nuovi contenenti impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno,
- i rinnovi di autorizzazione degli stabilimenti esistenti (contenenti o meno impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno) in caso di modifiche peggiorative delle emissioni odorigene oppure in presenza di pregresse segnalazioni.

Al riguardo, è titolarità delle autorità regionali individuare (attraverso circolari, delibere, ecc. in base al proprio ordinamento di riferimento) le situazioni in cui applicare la procedura estesa oppure la procedura semplificata. Una volta verificata la ricorrenza di uno dei casi individuati nelle lettere a) e b) di cui sopra, al fine di scegliere, tra la procedura estesa e la procedura semplificata, quella più opportuna, le autorità regionali possono, in generale e ferma restando la possibilità di valutazioni più puntuali, tenere conto dei seguenti elementi di valutazione:

- il tipo di procedura autorizzativa richiesta in relazione alle emissioni in atmosfera (per esempio, la circostanza che lo stabilimento sia soggetto anche a procedure come lo screening e la VIA è fortemente indicativa dell'esigenza di applicare la procedura estesa in sede di autorizzazione); per gli stessi motivi, l'istruttoria dell'AIA (in cui i presenti "Indirizzi" trovano applicazione in via indiretta) implica generalmente l'utilizzo dei criteri della procedura estesa;
- per gli stabilimenti nuovi, la disponibilità di esperienze consolidate, di dati di bibliografia, ecc., che evidenzino le possibili problematiche di molestie olfattive connesse all'esercizio;
- per gli stabilimenti esistenti, la sussistenza di pregresse segnalazioni relative a molestie olfattive per presenza di altri stabilimenti nell'area (cumulo d'impatto);
- il contesto territoriale urbanistico (presenza di altre attività odorigene) e la localizzazione dello stabilimento (zona residenziale, industriale, ecc.);
- la disponibilità di linee guida settoriali per il contenimento delle emissioni odorigene e/o, per le installazioni soggette ad AIA, di disposizioni specifiche nelle BAT Conclusioni;
- la sussistenza di pregresse valutazioni di tipo sito specifico o ulteriori evidenze oggettive (o dati di letteratura tecnico-scientifica) riferite a casi analoghi.

Tali elementi trovano applicazione, come detto, esclusivamente quando ricorre uno dei casi individuati nelle lettere a) e b) di cui sopra.

2) per altre fasi dell'iter autorizzativo (i rinnovi di autorizzazione degli stabilimenti esistenti contenenti impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno, in assenza di modifiche peggiorative delle emissioni odorigene e di pregresse segnalazioni⁵) l'adempimento del gestore potrebbe limitarsi alla presentazione, in sede di domanda autorizzativa, di una **relazione di ricognizione** contenente, anche in termini esclusivamente ricognitivi di quanto in essere, la schematica descrizione e valutazione delle emissioni odorigene esistenti e degli eventuali interventi realizzati al riguardo, fermo restando, come logico, il potere dell'autorità competente di richiedere approfondimenti e verifiche per tutti gli eventuali aspetti da chiarire. Tale procedura ha una funzione cautelativa e può, pertanto, riferirsi ai soli rinnovi autorizzativi degli stabilimenti esistenti in cui sono già presenti, al momento della domanda di rinnovo, impianti o attività aventi potenziale impatto odorigeno, senza interessare i rinnovi autorizzativi di stabilimenti esistenti in cui non sono presenti impianti o attività aventi potenziale impatto odorigeno.

Nessuna azione è richiesta, infine, in caso di: 1) autorizzazioni degli stabilimenti nuovi non contenenti impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno e 2) rinnovi di autorizzazione degli stabilimenti esistenti non contenenti impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno, in assenza di modifiche peggiorative delle emissioni odorigene e di pregresse segnalazioni.

⁵ Si considerano sia i rinnovi effettuati alla scadenza dell'autorizzazione, sia quelli effettuati in occasione di modifiche non peggiorative delle emissioni odorigene.

Si riportano, in appendice ai presenti Indirizzi, il quadro generale ed i diagrammi di flusso rappresentativi di tutte le procedure.

Procedura estesa di istruttoria autorizzativa

La procedura estesa prevede i seguenti momenti:

A) Contenuti della domanda di autorizzazione per la valutazione delle emissioni odorigene.

- descrizione del ciclo produttivo.

Il gestore produce nella domanda una descrizione puntuale del ciclo produttivo, con indicazione di eventuali materiali solidi, liquidi e gassosi trattati ed eventualmente stoccati in impianto, che possono dare luogo ad emissioni odorigene (tipologia, quantità, tempi e modalità di gestione).

- descrizione della zona (classificazione del territorio e dei ricettori sensibili).

Il gestore produce nella domanda la descrizione dell'area territoriale di interesse per possibili ricadute odorigene, con particolare attenzione a presenza antropica, aree residenziali, produttive, commerciali, agricole e ricettori sensibili, secondo i criteri di classificazione che seguono.

L'impatto olfattivo è funzione della sensibilità del ricettore, caratterizzata, principalmente, dai seguenti elementi:

- densità o numero delle persone potenzialmente esposte;
- destinazione d'uso prevalente del territorio, attuale e prevista negli strumenti di pianificazione urbanistica;
- continuità dell'occupazione: un'area presso la quale la presenza delle persone è continua è da considerare più sensibile di una presso cui la presenza delle persone è breve, occasionale o saltuaria;
- livello di pregio del territorio, inteso rispetto al tipo di uso legittimo che del territorio è atteso e rispetto al grado di compromissione di tale uso che conseguirebbe alla presenza di impatto olfattivo.

Utili a definire tali caratteristiche sono:

- la classificazione ISTAT delle località⁶;
- la destinazione d'uso di un'area e l'indice di fabbricabilità territoriale, risultanti dagli strumenti di pianificazione urbanistica comunale;
- la Carta Uso del suolo.

In particolare, per la classificazione del territorio e per l'individuazione dei ricettori sensibili, occorre svolgere un'analisi su due livelli.

Il primo livello utilizza la classificazione ISTAT delle località. Nelle basi territoriali ISTAT, le località sono distinte come segue:

- 1. centro abitato
- 2. nucleo abitato
- 3. località produttiva
- 4. case sparse.

⁶ ISTAT - Basi territoriali e variabili censuarie - Descrizione dei dati geografici e delle variabili censuarie delle Basi territoriali per i censimenti: anni 1991, 2001, 2011 - Versione definitiva - 25/02/2016.
(<https://www.istat.it/it/archivio/142814>)

Per ogni località del territorio nazionale le basi territoriali ISTAT identificano il perimetro ed il tipo, secondo l'elenco sopra riportato. La classificazione ISTAT è fondamentale per distinguere, ad un primo livello di analisi, le località abitate (più o meno estese e popolate) dalle località produttive e dalle case sparse, per ogni luogo sul territorio nazionale.

Il secondo livello di analisi consiste nell'identificare, all'interno di un centro abitato o di un nucleo abitato, la destinazione urbanistica di ciascuna area, per distinguere, anzitutto, le aree a prevalente destinazione residenziale dalle altre. I piani comunali che stabiliscono la programmazione urbanistica consentono di distinguere le Zone Territoriali Omogenee di cui al D.M. 2 aprile 1968, n. 1444, e s.m.i.⁷

Per gli scopi dei presenti Indirizzi, si deve fare affidamento al vigente strumento di pianificazione urbanistica comunale; occorre in particolare che la classificazione del territorio e dei ricettori sensibili all'interno dei centri e nuclei abitati si appoggi sulle delimitazioni delle zone prevalentemente residenziali e delle zone non prevalentemente residenziali desumibili dalla pianificazione urbanistica comunale vigente.

- individuazione delle specifiche fonti di emissioni odorigene.

Il gestore assicura nella domanda l'identificazione di tutte le sorgenti odorigene degli impianti/attività (emissioni convogliate, emissioni diffuse areali attive e/o passive, emissioni fuggitive, ecc.) e la loro individuazione in planimetria con definizione di tempi e durata di funzionamento degli impianti (e di svolgimento delle attività) e delle relative emissioni.

- caratterizzazione delle fonti di emissioni odorigene.

Il gestore assicura nella domanda la caratterizzazione chimica e/o olfattometrica delle fonti emissive individuate per associare a tali fonti concentrazioni di odore (ou_E/m^3) e portate di odore (ou_E/s), se possibile tramite la misura della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica in impianti equivalenti; qualora non risulti possibile ottenere misure sperimentali, i valori possono essere ricavati dalle specifiche tecniche di targa degli impianti e delle tecnologie adottate, da dati di bibliografia, da esperienze consolidate o da indagini mirate allo scopo.

In particolare, ou_E/m^3 e ou_E/s sono rispettivamente, ai sensi dalla norma tecnica UNI EN 13725 e secondo i criteri ivi previsti, le unità di misura della concentrazione di odore e della portata di odore

La caratterizzazione è diretta ad individuare sostanze rilevanti in termini di odore o come traccianti (ai fini del successivo iter istruttorio) e può portare, in certi casi, alla prescrizione, nell'autorizzazione, di valori limite di emissione espressi in concentrazione (mg/Nm^3) o di altre soglie di accettabilità per le sostanze in esame, in aggiunta ai caratteristici valori di concentrazione di odore e di portata di odore che si esporranno nelle pagine che seguono.⁸ La caratterizzazione chimica è oggetto dell'**allegato A.4**.

⁷ Zone Territoriali Omogenee di cui al D.M. 2 aprile 1968, n. 1444, e s.m.i.

A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

B) le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad, 1,5 mc/mq;

C) le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o nelle quali la edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e densità di cui alla precedente lettera B);

D) le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati;

E) le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui - fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C);

F) le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

⁸ Per esempio, l'autorizzazione potrà fissare valori limite di emissione espressi in concentrazione (mg/Nm^3) per sostanze odorigene caratterizzate da bassa soglia olfattiva (secondo la classificazione dell'**allegato A.4**) oppure fissare valori limite e/o soglie di accettabilità per specifiche sostanze o famiglie di composti chimici individuati come "traccianti" di odore,

Nello scenario emissivo da impiegare nelle simulazioni per la stima dell'impatto olfattivo (paragrafo che segue), sulla base dei requisiti dell'**allegato A.1**, si considerano tutte le sorgenti di emissione significative presenti nello stabilimento. In generale, si considerano significative le sorgenti per cui la portata di odore sia maggiore di 500 ou_E/s, ad eccezione delle sorgenti con concentrazione massima inferiore a 80 ou_E/m³ indipendentemente dalla portata volumetrica emessa. L'esclusione dal calcolo modellistico di eventuali sorgenti non significative è condizionata alla presentazione di elementi di giudizio di tipo oggettivo che giustifichino la scelta. Al riguardo, un insieme di sorgenti può essere ritenuto trascurabile se corrispondente ad un rateo emissivo di odore inferiore al 10% di quello complessivo dello stabilimento e comunque contemporaneamente non superiore a 500 ou_E/s. Resta ferma la possibilità dell'autorità competente di richiedere l'inserimento di sorgenti sotto la soglia nella modellizzazione (per esempio, nei casi in cui il numero di sorgenti sotto la soglia risulti rilevante). In ogni caso deve essere data evidenza, almeno in forma riassuntiva tabellare, di tutte le fonti di emissione odorigena presenti nello stabilimento, indipendentemente dal relativo inserimento nella modellazione.

- valutazione della zona circostante, modello di dispersione e mappe di impatto.

Il gestore assicura che, nella domanda, siano oggetto di valutazione le caratteristiche del territorio (dati meteorologici e orografia) e la presenza dei potenziali ricettori che vi insistono e che sia utilizzato un modello di dispersione i cui requisiti specifici siano conformi a quanto riportato in **allegato A.1**, per la stima dell'impatto olfattivo provocato sui ricettori sensibili nell'ambito del dominio spaziale di simulazione, con la conseguente redazione di mappe di impatto.⁹

- individuazione degli interventi sulle fonti di emissioni odorigene.

Il gestore assicura nella domanda che, avendo valutato il potenziale impatto odorigeno che si avrà sul territorio e valutato le caratteristiche delle emissioni e delle prestazioni dei sistemi di abbattimento, siano individuati gli idonei interventi da realizzare sulle fonti, vale a dire sia effettuato ove necessario il relativo confinamento (giustificando i casi di eventuale mancato confinamento), sia scelto il sistema di trattamento degli effluenti per singolo punto di emissione e siano fissati i valori di concentrazione di odore e di portata di odore da applicare alle singole emissioni, in grado di raggiungere il seguente risultato: la somma di tutte le emissioni delle fonti significative identificate permetterà, alla luce dei risultati della simulazione, di rispettare "valori di accettabilità" dell'impatto olfattivo presso i ricettori sensibili non meno severi di quelli indicati nel paragrafo che segue.

- valori di accettabilità dell'impatto olfattivo presso il ricettore sensibile.

I valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale¹⁰) che devono essere rispettati presso i ricettori sensibili sono fissati in funzione delle classi di sensibilità dei ricettori definite sulla base della classificazione ISTAT delle località e delle Zone Territoriali Omogenee di cui al D.M. 2 aprile 1968, n. 1444, e s.m.i., come descritto nella seguente Tabella 3.

anche se non odorigene (ad esempio COT per attività con emissioni di COV, ecc.), ove risulti con ragionevole certezza la correlazione tra concentrazione di odore e concentrazione del tracciante.

⁹ Per comprendere quale sia l'effetto di un aumento della concentrazione di odore sulla percepibilità dell'odore di una miscela aeriforme, si consideri che approssimativamente 1 ou_E/m³: il 50% della popolazione percepisce l'odore; 3 ou_E/m³: l'85% della popolazione percepisce l'odore; 5 ou_E/m³: il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

¹⁰ Ai fini del confronto dei risultati dello studio modellistico con i valori di accettabilità presso il ricettore sensibile, l'estensione del dominio temporale di simulazione è di un anno; sono fatte salve diverse esigenze di valutazione (es. casi studio).

Tabella 3. Classi di sensibilità e valori di accettabilità presso il ricettore sensibile

Classe di sensibilità del ricettore	Descrizione della classe di sensibilità del ricettore sensibile	Valore di accettabilità dell'impatto olfattivo presso il ricettore sensibile
PRIMA	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale classificate in zone territoriali omogenee A o B. Edifici, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo e ad alta concentrazione di persone (es. ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole, università, per tutti i casi, anche se di tipologia privata), esclusi gli usi commerciale e terziario	1 ou _E /m ³
SECONDA	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale, classificate in zone territoriali omogenee C (completamento e/o nuova edificazione) Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo commerciale, terziario o turistico (es. mercati stabili, centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, monumenti).	2 ou _E /m ³
TERZA	Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo non continuativo (es.: luoghi di pubblico spettacolo, luoghi destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, luoghi destinati a fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri); case sparse; edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle Zone Territoriali Omogenee A, B e C.	3 ou _E /m ³
QUARTA	Aree a prevalente destinazione d'uso industriale, artigianale, agricola, zootecnica.	4 ou _E /m ³
QUINTA	Aree con manufatti o strutture in cui non è prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone (es.: terreni agricoli, zone non abitate).	5 ou _E /m ³

Resta sempre ferma la possibilità della normativa statale e regionale di applicare valori di accettabilità più severi, in particolare alla luce di esigenze connesse a specifiche situazioni territoriali.

B) Sviluppo ed esiti dell'istruttoria autorizzativa.

Alla luce di tale domanda autorizzativa, l'autorizzazione, sulla base dell'istruttoria svolta dall'autorità competente, può prescrivere al gestore:

- gli interventi impiantistici e/o gestionali¹¹ da realizzare sulle fonti, nonché misure aggiuntive (come procedure di controllo e/o gestionali) per i periodi transitori e per gli eventi accidentali,
- i valori di concentrazione di odore (ou_E/m³) e di portata di odore (ou_E/s) da applicare alle fonti,
- i monitoraggi da effettuare (sulle fonti oggetto di interventi e, se opportuno, anche su altre fonti),¹²

¹¹ Tali interventi possono assumere molteplici forme: per esempio, obbligo di copertura di vasche, installazione di presidi di contenimento e/o depurazione, adozione di specifiche modalità di gestione operativa degli stoccaggi, tenuta di registri per l'annotazione delle operazioni saltuarie che possono causare emissioni odorigene significative, ecc.

- eventuali specifiche ulteriori modellizzazioni sull'impatto odorigeno,
- l'obbligo del gestore di produrre, a scadenze, una relazione riassuntiva degli esiti dei monitoraggi.

In aggiunta, l'autorizzazione può prevedere, come è stato premesso, valori limite di emissione espressi in concentrazione (mg/Nm^3) per specifiche sostanze e valori limite/soglie di accettabilità per specifiche sostanze o famiglie di composti chimici individuati come "traccianti" di odore.

In questo quadro, l'autorità competente (l'autorità che rilascia l'autorizzazione), verifica, nella domanda di autorizzazione e nelle relative proposte progettuali, le emissioni odorigene da convogliare e quelle che possono rimanere diffuse e verifica l'idoneità degli interventi impiantistici e/o gestionali proposti sulle fonti, potendo introdurre prescrizioni tecniche e operative per assicurare che tali interventi sulle fonti possano evitare o nei casi in cui ciò non risulti possibile anche applicando le migliori tecniche disponibili ridurre le emissioni odorigene dello stabilimento in modo da ottenere il rispetto dei valori di accettabilità.

Dopo appositi periodi di monitoraggio (non inferiori ad un anno),¹³ l'autorizzazione, sulla base della relazione riassuntiva degli esiti dei monitoraggi, nonché sulla base di eventuali ricadute sul territorio (come segnalazioni) e delle attività di controllo/vigilanza svolte, è aggiornata per:

- introdurre, confermare o (ove sia risultato il superamento dei valori applicati alle fonti) modificare gli interventi impiantistici e/o gestionali da realizzare sulle fonti,
- introdurre/confermare/modificare i valori di concentrazione di odore (ou_E/m^3) e portata di odore (ou_E/s) da applicare alle fonti,
- introdurre/confermare/modificare i monitoraggi da effettuare,
- introdurre modalità operative, gestionali o tecniche da porre in essere per il caso di superamento dei valori applicati alle fonti durante i monitoraggi periodici,
- se necessario, prescrivere al gestore di predisporre piani di contenimento delle emissioni odorigene, definendone la tempistica di attuazione (da sottoporre all'approvazione dell'autorità competente).

Tale sequenza richiede:

a) un'autorizzazione iniziale in cui si preveda che gli interventi e i monitoraggi da attuare hanno natura prescrittiva per il gestore (la relativa omissione è pertanto soggetta a sanzioni ai sensi della legge), mentre i valori di concentrazione di odore (ou_E/m^3) e di portata di odore (ou_E/s) sono solo riferimenti funzionali all'individuazione degli interventi e dei monitoraggi (il relativo superamento è pertanto un presupposto per modificare gli interventi, senza essere soggetto a sanzioni ai sensi di legge).¹⁴

¹² In ogni caso, anche in assenza di previsione di valori applicati alle fonti, l'autorizzazione può prevedere un obbligo di monitoraggio delle concentrazioni o delle portate di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche (ou_E/m^3 o ou_E/s), sia in corrispondenza della messa a regime degli impianti, sia nei piani di monitoraggio periodici.

¹³ Tale periodo di monitoraggio consentirà di acquisire informazioni utili per la caratterizzazione delle emissioni e per suffragare, nonché verificare sperimentalmente, i dati utilizzati nelle simulazioni modellistiche e che sono alla base dei valori applicati alle fonti.

¹⁴ Resta soggetto a sanzioni ai sensi di legge, come sempre avviene per questo tipo di valori, il superamento di valori limite di emissione per le sostanze odorigene espressi in concentrazione (mg/Nm^3).

b) un'autorizzazione, in sede di aggiornamento, a seguito del periodo di monitoraggio, in cui si preveda che anche i valori di concentrazione di odore (ou_E/m^3) e di portata di odore (ou_E/s), come introdotti e/o modificati e/o confermati, hanno natura prescrittiva per il gestore (il relativo superamento è pertanto soggetto a sanzioni ai sensi della legge).

I valori di concentrazione di odore (ou_E/m^3) e portata di odore (ou_E/s), in tal modo introdotti, modificati o confermati nell'autorizzazione in sede di aggiornamento, non costituiscono valori limite di emissione secondo la definizione legale dell'articolo 268 del Dlgs 152/2006 e, pertanto, il relativo superamento è soggetto alla sanzione amministrativa prevista dall'articolo 279, comma 2bis, per la violazione delle prescrizioni autorizzative.

L'autorizzazione iniziale può altresì prevedere che, ove a seguito del periodo di monitoraggio l'autorità competente comunichi al gestore l'assenza di esigenze di modifica (e la conseguente conferma di tutti gli interventi, valori, monitoraggi, ecc.), gli effetti di cui alla lettera b) si producano automaticamente, senza necessità di aggiornamento, alla scadenza di tale periodo.

Procedura semplificata di istruttoria autorizzativa

La procedura semplificata prevede, in merito ai contenuti della domanda di autorizzazione, i seguenti momenti coincidenti con quelli descritti in relazione alla procedura estesa:

- descrizione della zona e del ciclo produttivo.
- individuazione delle specifiche fonti di emissioni odorigene.
- caratterizzazione delle fonti di emissioni odorigene.

La valutazione del potenziale impatto odorigeno dello stabilimento alla luce delle caratteristiche del territorio e dei potenziali ricettori può essere effettuata senza l'utilizzo di un modello di dispersione e la redazione di mappe di impatto.

Per quanto riguarda l'individuazione degli interventi da realizzare sulle fonti di emissioni odorigene, il gestore assicura nella domanda che, alla luce dell'istruttoria svolta nei termini esposti, sia effettuato ove necessario il confinamento delle fonti (giustificando i casi di eventuale mancato confinamento) e sia scelto il sistema di trattamento degli effluenti per singolo punto di emissione in grado di ottenere il seguente risultato: l'odore non possa ragionevolmente impattare, in maniera significativa, sulla zona interessata dalle possibili ricadute odorigene e non ne pregiudichi l'utilizzo (anche in accordo con gli strumenti di pianificazione territoriale).

Pertanto, gli interventi impiantistici e/o gestionali da realizzare sulle fonti possono essere individuati senza fare necessariamente riferimento al rispetto dei sopra riportati valori di accettabilità dell'odore presso i ricettori e senza accompagnarsi necessariamente alla fissazione di valori di concentrazione di odore e di portata di odore da applicare alle singole emissioni. Rimane in tutti i casi ferma, come nella procedura estesa, la possibilità che la caratterizzazione delle fonti di emissioni odorigene conduca alla prescrizione, nell'autorizzazione, di valori limite di emissione espressi in concentrazione (mg/Nm^3) o di altre soglie di accettabilità per le sostanze caratterizzate da bassa soglia olfattiva o individuate come "tracciante" di odore.

Sia pure in assenza di tali strumenti di riferimento, la domanda autorizzativa si deve pertanto fondare su una valutazione che, sulla base di un criterio di ragionevolezza tecnica, permetta di:

1) caratterizzare la zona interessata dalle possibili ricadute odorigene e la significatività degli impatti delle emissioni odorigene su tale zona.

2) individuare gli interventi impiantistici e/o gestionali conseguenti a tale caratterizzazione.

È titolarità delle autorità regionali individuare (attraverso circolari, delibere, ecc., in base al proprio ordinamento di riferimento) eventuali criteri specifici diretti a guidare tale valutazione propedeutica del gestore. Si potrebbero, per esempio, adottare documenti che descrivono fonti tipiche di emissioni odorigene (cicli produttivi “standard”) e scenari tipici di zona/ricettori (zone/ricettori “standard”) e che associano, alle relative combinazioni (il tipo di fonti + il tipo di zona/ricettori), un impatto “standard” e, eventualmente, una serie di possibili interventi predefiniti di natura strutturale e/o gestionale.¹⁵

Per quanto riguarda poi lo sviluppo e gli esiti dell’istruttoria autorizzativa, la procedura semplificata applica la stessa filosofia della procedura estesa: l’autorità competente verifica infatti, nella domanda di autorizzazione e nelle relative proposte progettuali, le emissioni odorigene da convogliare e quelle che possono rimanere diffuse e verifica l’idoneità degli interventi impiantistici e/o gestionali proposti sulle fonti, potendo introdurre prescrizioni tecniche e operative per assicurare che tali interventi sulle fonti possano evitare o nei casi in cui ciò non risulti possibile anche utilizzando le migliori tecniche disponibili ridurre le emissioni odorigene dello stabilimento in modo da ottenere il risultato atteso.¹⁶

L’autorizzazione può inoltre stabilire valori limite di emissione espressi in concentrazione (mg/Nm^3) o altre soglie di accettabilità per le sostanze caratterizzate da bassa soglia olfattiva o individuate come “tracciante” di odore.

L’assetto prescrittivo, ossia gli interventi impiantistici e/o gestionali da realizzare sulle fonti, le misure aggiuntive da applicare per i periodi transitori o gli eventi accidentali, i monitoraggi da svolgere, ecc., potrà invece essere modulato in termini diversi rispetto a quello tipico della procedura estesa (atteso, principalmente, che gli interventi possono essere scelti senza fare riferimento al rispetto dei valori di accettabilità dell’odore e senza accompagnarsi alla fissazione di valori di concentrazione di odore e di portata di odore).

Procedura mediante relazione di ricognizione

Per i casi di rinnovi di autorizzazioni di stabilimenti esistenti in cui sono già presenti, al momento della domanda di rinnovo, impianti o attività aventi potenziale impatto odorigeno, in assenza di modifiche peggiorative delle emissioni odorigene e di pregresse segnalazioni,¹⁷ si può prevedere la presentazione, a cura del gestore, di una **relazione di ricognizione** contenente una schematica descrizione e valutazione delle emissioni odorigene esistenti e degli eventuali interventi predisposti al riguardo, in termini ricognitivi di quanto già in essere. Si considerano, a tal fine, sia i rinnovi effettuati alla scadenza dell’autorizzazione, sia i rinnovi effettuati in occasione di modifiche non peggiorative delle emissioni odorigene.

È titolarità delle autorità regionali individuare (attraverso circolari, delibere, ecc., in base al proprio ordinamento di riferimento), eventuali modelli standard di tale relazione da allegare alla domanda di

¹⁵ I margini di automaticità e di discrezionalità sarebbero graduati in funzione del numero e dell’ampiezza delle fattispecie da utilizzare in tali combinazioni.

¹⁶ “L’odore non possa ragionevolmente impattare, in maniera significativa, sulla zona interessata dalle possibili ricadute odorigene e non ne pregiudichi l’utilizzo (anche in accordo con gli strumenti di pianificazione territoriale)”.

¹⁷ Secondo le definizioni della tabella 2.

autorizzazione, al fine di permettere che il gestore possa assicurare una corretta ricognizione del quadro esistente.

È inoltre titolarità delle autorità regionali individuare eventuali ulteriori casistiche alle quali applicare la procedura mediante relazione di ricognizione.

In sede di istruttoria autorizzativa l'autorità competente può, come è logico, richiedere, nel caso in cui dall'esame della domanda e della relazione standard emergano aspetti da chiarire, l'esecuzione degli approfondimenti e delle verifiche necessari.

Procedura per i casi critici

Una speciale procedura può essere infine individuata in relazione agli stabilimenti esistenti (sia quelli in cui sono presenti impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno, sia quelli in cui non sono presenti impianti o attività aventi un potenziale impatto odorigeno)¹⁸ per i quali emergano, nell'esercizio, situazioni di crisi (risultanti da segnalazioni, sopralluoghi, ecc.).

Tale procedura si fonda su tre principi:

- la cooperazione tra gli enti locali e territoriali e le autorità e le agenzie tecniche competenti in materia ambientale e sanitaria: è titolarità dell'ordinamento regionale/locale assicurare, attraverso la disciplina dei criteri e delle modalità di cooperazione, la sinergia di tutte le autorità che detengono, a vario titolo, competenze utili ad affrontare le situazioni critiche sul piano dell'impatto odorigeno. In assenza di una efficace sinergia, gli interventi di singole autorità potrebbero, infatti, risultare inidonei a garantire una corretta conoscenza della situazione critica, la relativa valutazione su tutti i piani (ambientale, sanitario, urbanistico/territoriale, amministrativo, ecc.) ed il raggiungimento di soluzioni condivise e sostenibili.

- la proporzionalità dell'azione amministrativa: l'autorità competente, nel gestire le situazioni in cui si deve decidere sull'attivazione del riesame o dell'aggiornamento dell'autorizzazione e nel decidere sui tempi del conseguente adeguamento, applica un approccio flessibile e graduale in funzione dei singoli casi, considerando, in tali decisioni, aspetti come la data dell'autorizzazione in essere (verificando se il naturale rinnovo è previsto tra pochi o molti anni), il tipo delle prescrizioni sulle emissioni odorigene date dall'autorizzazione in essere (verificando se tali prescrizioni sono assenti, generiche o specifiche e quali oneri di adeguamento sono già stati imposti al gestore), la gravità dell'impatto odorigeno (anche in termini di estensione del territorio e della popolazione esposti), le dinamiche dell'insorgenza di tale impatto (verificando se questo sussista da tempo o sia insorto per modifiche delle modalità di esercizio o per sviluppi dell'assetto territoriale, come nuovi insediamenti residenziali), ecc.

- il miglioramento continuo della performance: l'attività di controllo sul territorio diventa occasione e fondamento del processo di riesame/aggiornamento delle autorizzazioni che, rilasciate in anni passati, non risultino ad oggi idonee ad assicurare una tutela conforme ai principi dell'articolo 272-bis del Dlgs 152/2006;¹⁹ le stesse autorizzazioni oggetto di riesame/aggiornamento sono poi soggette a verifiche ex post per un miglioramento continuo nel percorso di raggiungimento e mantenimento del rispetto degli standard previsti dai presenti "Indirizzi".

Si possono individuare le seguenti fasi della procedura.

¹⁸ Secondo le definizioni della tabella 2.

¹⁹ La revisione delle prescrizioni autorizzative prima del termine ordinario previsto per il rinnovo dell'autorizzazione può essere richiesta, ai sensi della legge, anche per effetto della sopravvenienza di nuove norme di riferimento. In particolare, in materia di emissioni odorigene, le autorizzazioni rilasciate prima dell'articolo 272bis del Dlgs 152/2006 e dei presenti "Indirizzi" di attuazione possono risultare carenti rispetto ai principi sopravvenuti e richiedere, pertanto, un adeguamento.

A) Fase di approccio alla situazione critica e di impostazione della procedura.

In presenza di una situazione critica, caratterizzata da ricorrenti e significative segnalazioni di disturbo olfattivo dal territorio (da parte della popolazione residente nella zona circostante ad uno stabilimento, confermate da autorità, come le Agenzie regionali e provinciali del Sistema Nazionale a Rete per la Protezione dell'Ambiente - SNPA, strutture comunali, polizia locale, ASL, Vigili del Fuoco, forze dell'ordine, ecc.), la cooperazione tra gli enti locali e territoriali e le autorità e le agenzie tecniche competenti in materia ambientale e sanitaria deve permettere di conoscere in modo idoneo la situazione e valutarla in modo integrato e complessivo (sul piano ambientale, sanitario, urbanistico/territoriale, amministrativo, ecc.). Tale situazione di crisi si fonda pertanto su segnalazioni che raggiungono un livello di frequenza, di intensità e di verifica da parte dell'autorità superiore rispetto alle segnalazioni a cui fa riferimento, ai fini dell'istruttoria autorizzativa in sede di rinnovo, la precedente tabella 2. Nella procedura per i casi critici, infatti, le segnalazioni possono condurre al riesame dell'autorizzazione in corso di esercizio.

È titolarità dell'ordinamento regionale/locale assicurare che tale cooperazione fornisca tutti i presupposti tecnico/amministrativi necessari a decidere se avviare la procedura in esame. Nella definizione degli strumenti utili a tal fine possono essere considerati, a titolo di esempio:

- una *scheda di rilevazione del disturbo olfattivo*, anche attraverso applicativi informatici, che tutte le autorità di controllo locali redigano in occasione delle verifiche e trasmettano alle Agenzie regionali e provinciali del Sistema Nazionale a Rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) come primo passo di un percorso comune dell'interlocazione tra gli enti locali e territoriali e le autorità e le agenzie tecniche competenti in materia ambientale e sanitaria,
- l'istituzione di *tavoli tecnici* come sede dell'interlocazione tra gli enti locali e territoriali e le autorità e le agenzie tecniche competenti in materia ambientale e sanitaria, interessati nelle situazioni critiche, che valuti anche se le segnalazioni di disturbo olfattivo dal territorio siano tali da imporre la procedura in esame.

Nell'ambito di tale attività conoscitiva possono anche emergere situazioni critiche (per esempio dovute a particolari assetti e sviluppi urbanistici) nei quali gli interventi previsti dalle norme sanitarie e dalle norme urbanistico/territoriali sono prioritari e maggiormente fattibili rispetto agli interventi imponibili in sede di riesame/aggiornamento dell'autorizzazione.

In questo scenario, fermo restando il caso di criticità nascenti da violazioni delle prescrizioni gestionali o impiantistiche dell'autorizzazione (in cui devono intervenire le misure sanzionatorie e conformative di legge), è possibile individuare le seguenti ipotesi:

- se il disturbo olfattivo è stato causato da eventi eccezionali o anomalie tecniche contingenti, l'autorità competente valuta se prescrivere, eventualmente sulla base di una procedura di riesame/aggiornamento dell'autorizzazione, gli interventi da attuare per prevenirne il ripetersi;
- se il disturbo olfattivo non è causato da eventi eccezionali o anomalie tecniche contingenti, si possono attivare le seguenti azioni:

1. organizzare un monitoraggio sistematico della percezione del disturbo olfattivo presso la popolazione residente con le modalità riportate nell'**allegato A.3** e sulla base del riparto di competenze previsto dall'ordinamento regionale/locale (gestione rapporti con i cittadini, illustrazione indagine, raccolta segnalazioni, salvaguardia privacy, esecuzione tecnica ed elaborazione, ecc.). I risultati di tale indagine devono rispettare i requisiti tecnici previsti dall'**allegato A.3** e riportare il numero degli episodi/mese attribuibili a fonti connesse allo stabilimento, con il seguente risultato: se le ore di percezione di odore nell'area, derivanti dalla somma dei tempi ascrivibili agli eventi validati, sono superiori al 2% rispetto

all'intero periodo di monitoraggio,²⁰ si rende necessario passare alla fase della verifica dell'impatto olfattivo (Fase B). In caso di prossimità alla soglia del 2%, le autorità possono prevedere la ripetizione del monitoraggio in un tempo successivo; ciò può avvenire, per esempio, in caso di interventi migliorativi rispetto alle emissioni odorigene già programmati (con ripetizione del monitoraggio dopo la realizzazione degli interventi).

2. avviare direttamente il processo di riesame/aggiornamento dell'autorizzazione (finalizzato all'adozione di un Piano di gestione degli odori), eventualmente previa realizzazione, ove ritenuto necessario, della fase B.

La decisione di procedere con tali soluzioni è sempre assunta, come premesso, nel rispetto del principio della proporzionalità dell'azione amministrativa. Nell'ambito di tali soluzioni, la scelta n. 2 è assunta in via residuale rispetto alla scelta n. 1 (che rappresenta l'opzione prioritaria) ed è modulata se e nella misura in cui le criticità e le soluzioni impiantistico/ gestionali risultino di più semplice accertamento e individuazione fin da questa prima fase conoscitiva dell'approccio alla situazione critica.

B) Fase della verifica dell'impatto olfattivo.

La verifica dell'impatto odorigeno può prevedere:

- l'applicazione della modellistica descritta nell'**allegato A.1**;
- l'attività di controllo mediante la caratterizzazione olfattometrica delle sorgenti odorigene descritta nell'**allegato A.2**;
- la determinazione analitica delle specie chimiche presenti nelle emissioni nelle differenti condizioni stagionali e di marcia, seguendo le indicazioni contenute nell'**allegato A.4**; tale determinazione si effettua se ritenuto necessario dalle conclusioni della fase A.

A complemento delle tecniche descritte negli **allegati A.1, A.2 e A.4**, possono essere utilizzate, in tale fase, altre metodologie per la rilevazione dell'odore (per esempio, il monitoraggio in campo tramite un panel di esaminatori, c.d. "field inspection") e/o strumenti per il monitoraggio in continuo (per esempio, la tecnica IOMS Instrumental Odour Monitoring System, descritta nell'**allegato A.5**).

Inoltre, in caso di avvenuto svolgimento del monitoraggio del disturbo secondo l'**allegato A.3**, come ulteriore approfondimento è possibile eseguire uno studio modellistico, condotto da soggetti competenti, sul periodo coincidente con tale monitoraggio, al fine di effettuare la comparazione della distribuzione spaziale delle ricadute del modello di impatto olfattivo con le segnalazioni della popolazione residente, secondo le modalità indicate nell'**allegato A.3**.

L'esecuzione di tutte le fasi dell'indagine (olfattometrica, chimica e/o modellistica) deve essere svolta dal gestore attraverso soggetti competenti ed i risultati intermedi ottenuti devono essere riepilogati in un'unica relazione finale.

Nel caso in cui la verifica abbia previsto la simulazione modellistica secondo i criteri dell'**allegato A.1**, l'indagine deve concludersi con la definizione, attraverso le risultanze della simulazione del modello di dispersione, della rappresentazione delle linee di iso-concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile, espresse in ouE/m^3 , come avviene nella procedura estesa di istruttoria, in modo da permettere un confronto con i valori di accettabilità della tabella 3.

²⁰ Pari a circa 45 ore/trimestre o ad altro periodo di mediazione individuato dall'autorità in funzione delle caratteristiche e delle modalità di attivazione della fonte. Per esempio, in presenza di particolari lavorazioni stagionali che si svolgono in un arco temporale inferiore a 3 mesi, la durata del monitoraggio sistematico è definita in funzione delle caratteristiche temporali della produzione.

Nel caso in cui la verifica abbia previsto l'utilizzo delle altre tecniche, senza la simulazione modellistica, l'indagine deve concludersi con la ricostruzione di elementi utili a valutare se le soluzioni impiantistico/ gestionali, le portate di odore, ecc., dell'assetto attuale dello stabilimento permettano di ottenere, almeno, il risultato richiesto in caso di procedura autorizzativa semplificata.²¹

All'esito di tale verifica dell'impatto olfattivo:

- se risultano rispettati "valori di accettabilità" della tabella 3 presso i ricettori sensibili, si provvede ad aggiornare l'autorizzazione, prescrivendo le soluzioni impiantistico/gestionali, le portate di odore, ecc. che, alla luce della simulazione numerica effettuata, hanno già dimostrato di assicurare il rispetto di tali "valori di accettabilità",

- se invece non risultano rispettati i "valori di accettabilità" della tabella 3 presso i ricettori sensibili, si provvede ad attivare il processo di riesame dell'autorizzazione.²²

- se la verifica ha previsto l'utilizzo delle altre tecniche, senza la simulazione modellistica, e l'autorità competente valuta che non è stato ottenuto almeno il risultato richiesto in caso di procedura autorizzativa semplificata, si provvede ad attivare il processo di riesame dell'autorizzazione.²³

La decisione di procedere con tali soluzioni è sempre assunta, come premesso, nel rispetto del principio della proporzionalità dell'azione amministrativa.

C) Fase di riesame dell'autorizzazione.

Il processo di riesame dell'autorizzazione si svolge, in primo luogo, sulla base del materiale istruttorio formatosi nelle fasi di approccio, monitoraggio, indagine e verifica di cui sopra e prevede l'adozione, a cura del gestore, di un Piano di gestione degli odori contenente gli interventi impiantistico/gestionali da realizzare, nonché i tempi e le modalità di adeguamento (Piano da approvare nell'ambito del processo di riesame).

La decisione sui tempi e sulle modalità di adeguamento è sempre assunta, come premesso, nel rispetto del principio della proporzionalità dell'azione amministrativa.

D) Fase successiva all'adeguamento

Il miglioramento continuo della performance, anche dopo il riesame autorizzativo e l'adeguamento, è assicurato dalla natura dinamica delle autorizzazioni esitate dal riesame (che possono anche prevedere un sistema di monitoraggi e relazioni in progress per verificare e per aggiornare gli interventi prescritti), nonché, su un piano più generale, dai controlli che l'autorità stabilisca autonomamente di condurre sul rispetto del Piano di gestione degli odori e delle prescrizioni autorizzative.

²¹ "L'odore non possa ragionevolmente impattare, in maniera significativa, sulla zona interessata dalle possibili ricadute odorogene e non ne pregiudichi l'utilizzo (anche in accordo con gli strumenti di pianificazione territoriale)".

²² In tale caso, il riesame dell'autorizzazione utilizza un materiale istruttorio, formatosi nelle fasi precedenti, che è equivalente a quello prodotto nella procedura autorizzativa estesa e che, pertanto, può condurre ad un assetto prescrittivo corrispondente a quello della procedura estesa (fondato sia sulla prescrizione di interventi impiantistico/gestionali e valori di concentrazione di odore e portata di odore, sia su monitoraggi e su relazioni in progress per verificare e per aggiornare gli interventi prescritti).

²³ In tale caso, il riesame dell'autorizzazione utilizza un materiale istruttorio, formatosi nelle fasi precedenti, che può condurre ad un assetto prescrittivo corrispondente a quello della procedura autorizzativa semplificata.

Altri ambiti di applicazione

Le modalità di applicazione dell'articolo 272-bis del Dlgs 152/2006 agli impianti e alle attività a cui si estendono i regimi autorizzativi in deroga sono, come logico, limitate dall'impossibilità di svolgere una specifica istruttoria autorizzativa.

In particolare:

- in caso di impianti e attività soggetti alle autorizzazioni generali (articolo 272, commi 2 ss., del Dlgs 152/2006), si possono definire due ipotesi di applicazione. In primo luogo, ai sensi dell'articolo 272, comma 3, l'autorità competente può respingere l'adesione all'autorizzazione generale nel caso in cui si possano individuare, alla luce del tipo di impianto/attività e del tipo di zona e di ricettori, situazioni di rischio per la salute o esigenze di particolare tutela ambientale della zona in relazione alle emissioni odorigene. In secondo luogo, in una prospettiva futura, le autorità competenti potranno, anche alla luce dell'esperienza che sarà maturata nelle autorizzazioni ordinarie, avviare un processo di aggiornamento delle autorizzazioni generali con l'introduzione delle prescrizioni specificamente riferite alle emissioni odorigene.

- in caso di impianti e attività esclusi dall'autorizzazione (articolo 272, comma 1, del Dlgs 152/2006), la possibilità di intervenire sulle emissioni odorigene si attua attraverso iniziative di natura regolatoria come la disciplina prevista dall'articolo 271, comma 3, (che permette di adottare prescrizioni, anche inerenti alle condizioni di costruzione o di esercizio, per tutte le emissioni, incluse come logico quelle odorigene, di tali impianti/attività) ed attraverso i relativi controlli.

Un'importante modalità di applicazione dell'articolo 272-bis del Dlgs 152/2006 è infine rappresentata, sotto un'altra visuale, dalla necessità di una sinergia con la pianificazione urbanistico/territoriale.

Appare utile, in tale quadro, che le competenti autorità territoriali possano assicurare, a livello locale, un efficace coordinamento con le norme e procedure relative alle emissioni acustiche e quelle relative alla pianificazione territoriale/urbanistica.

È inoltre utile che, in sede di formazione degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, le amministrazioni procedenti tengano conto della presenza di sorgenti odorigene significative garantendo la coerenza delle previsioni dei piani con le finalità dei presenti Indirizzi.

APPENDICE

Quadro generale delle procedure

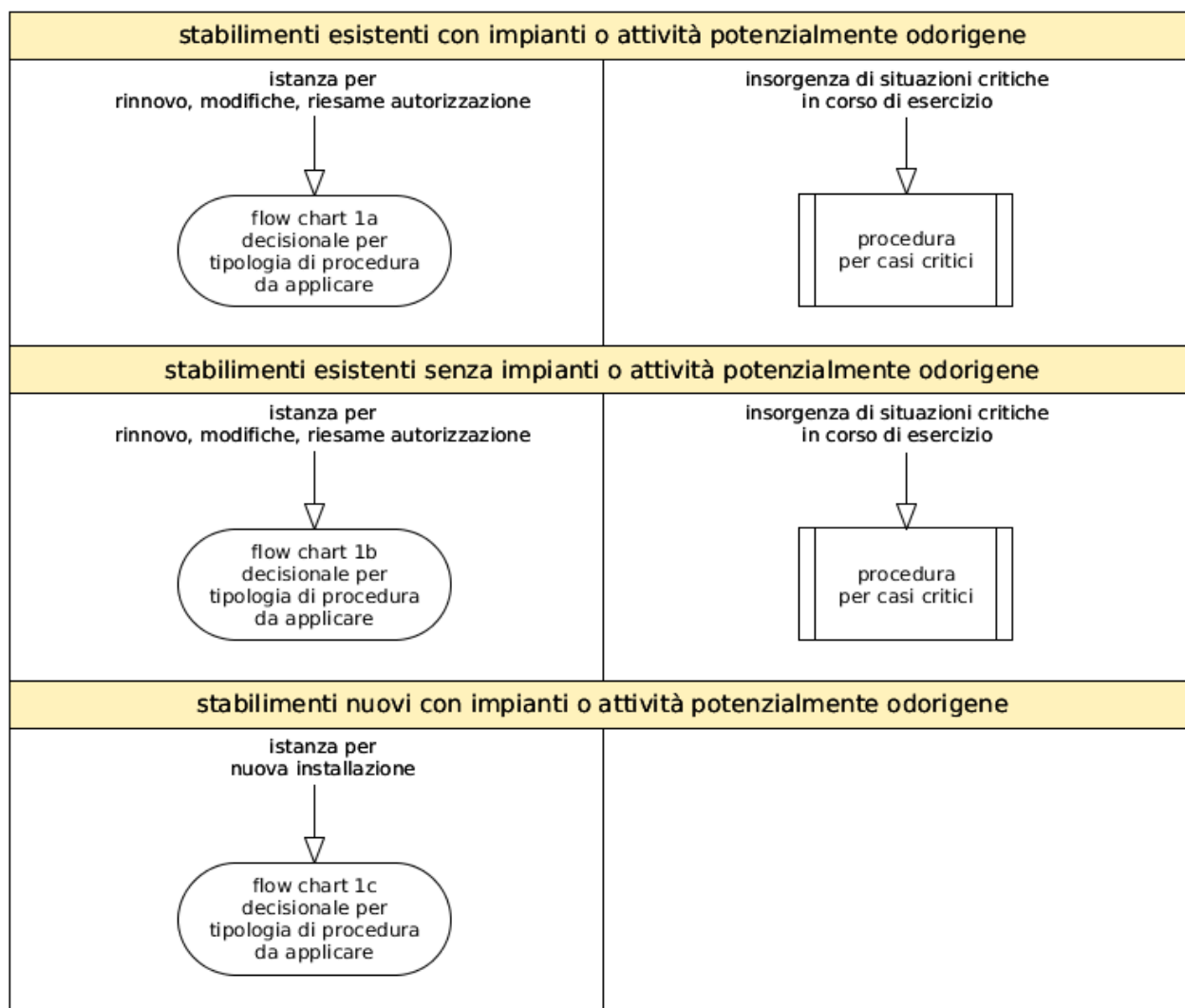
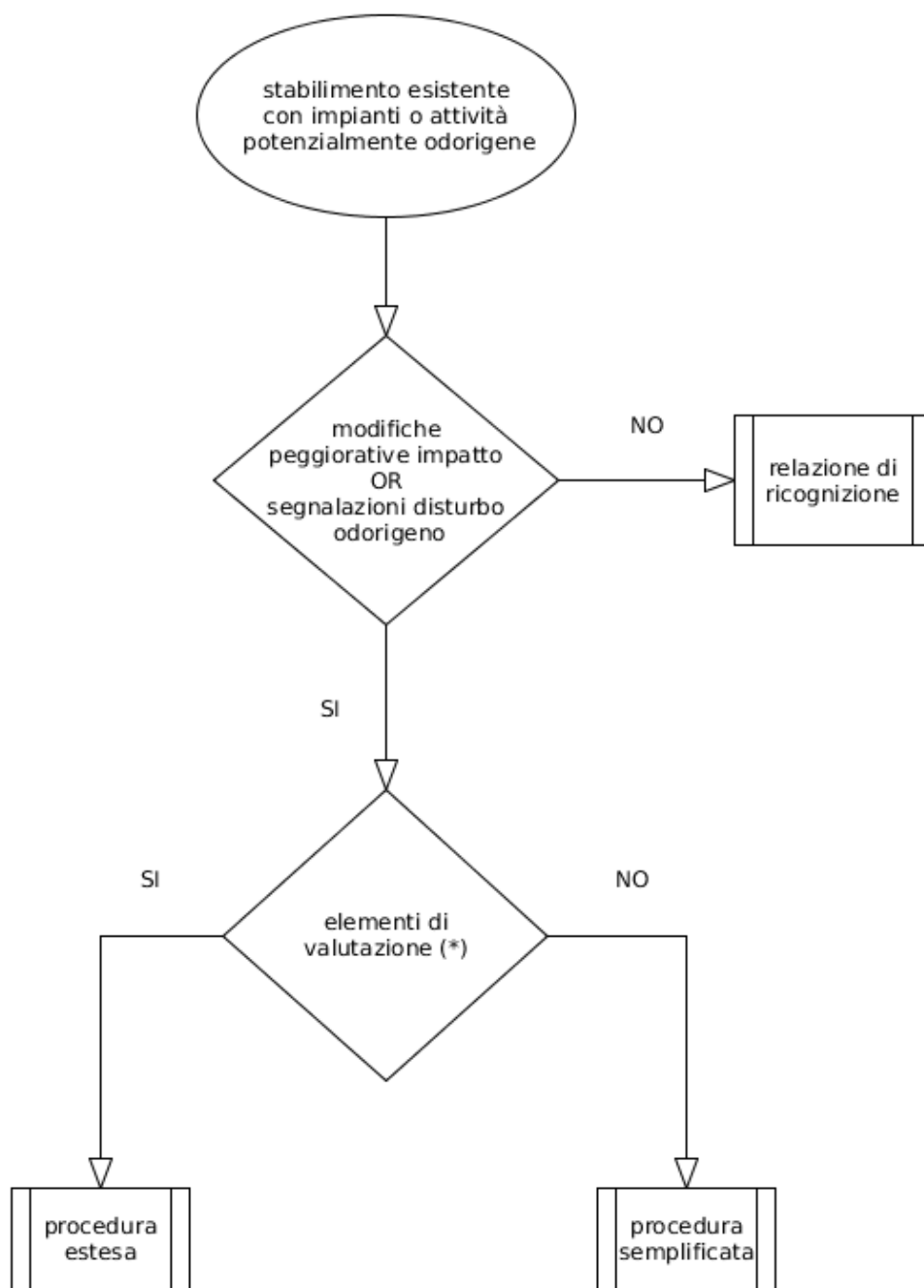


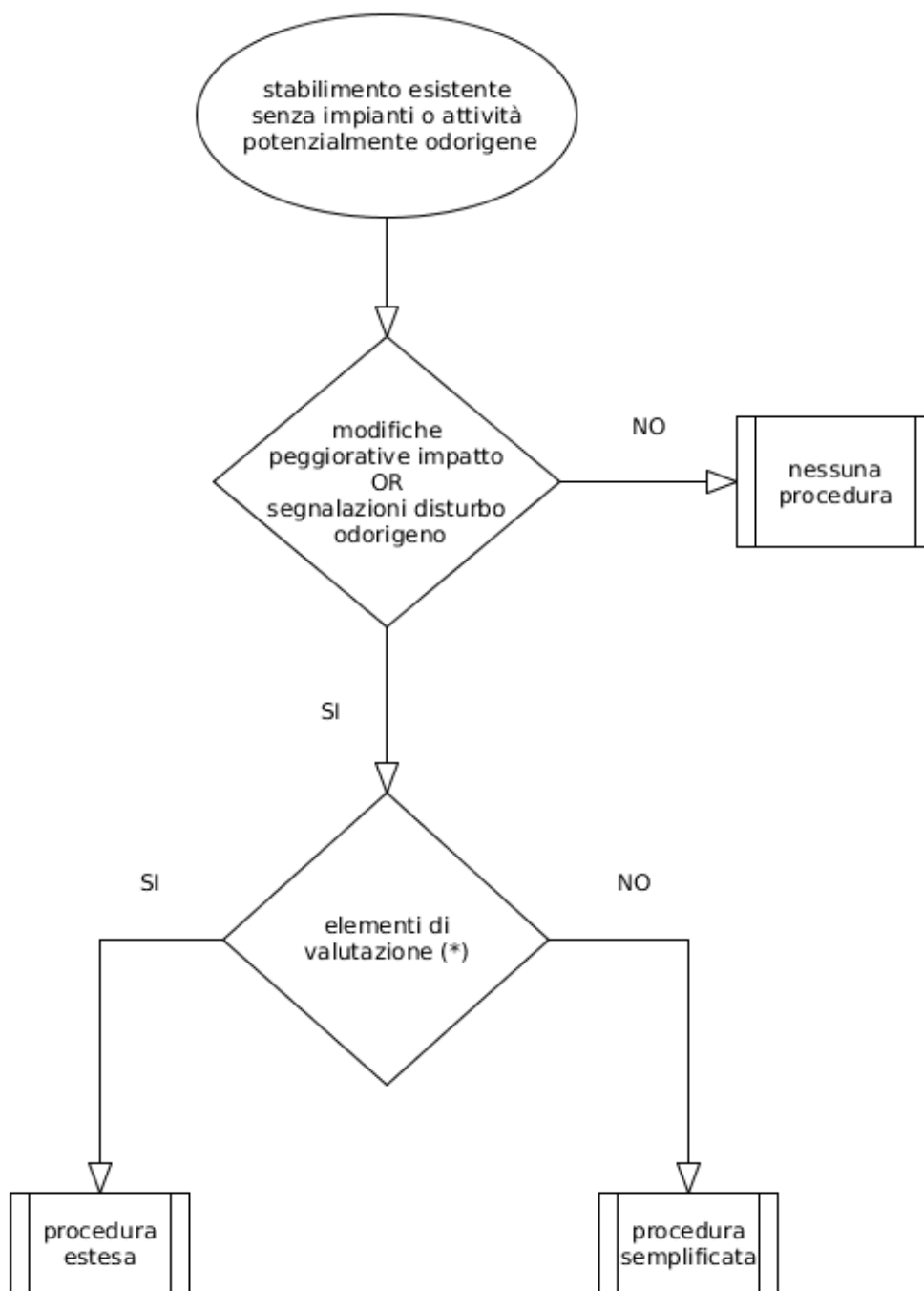
Figura 1: Diagrammi di flusso dei procedimenti autorizzativi e relativi approfondimenti

1a- Stabilimenti esistenti con impianti o attività potenzialmente odorigene



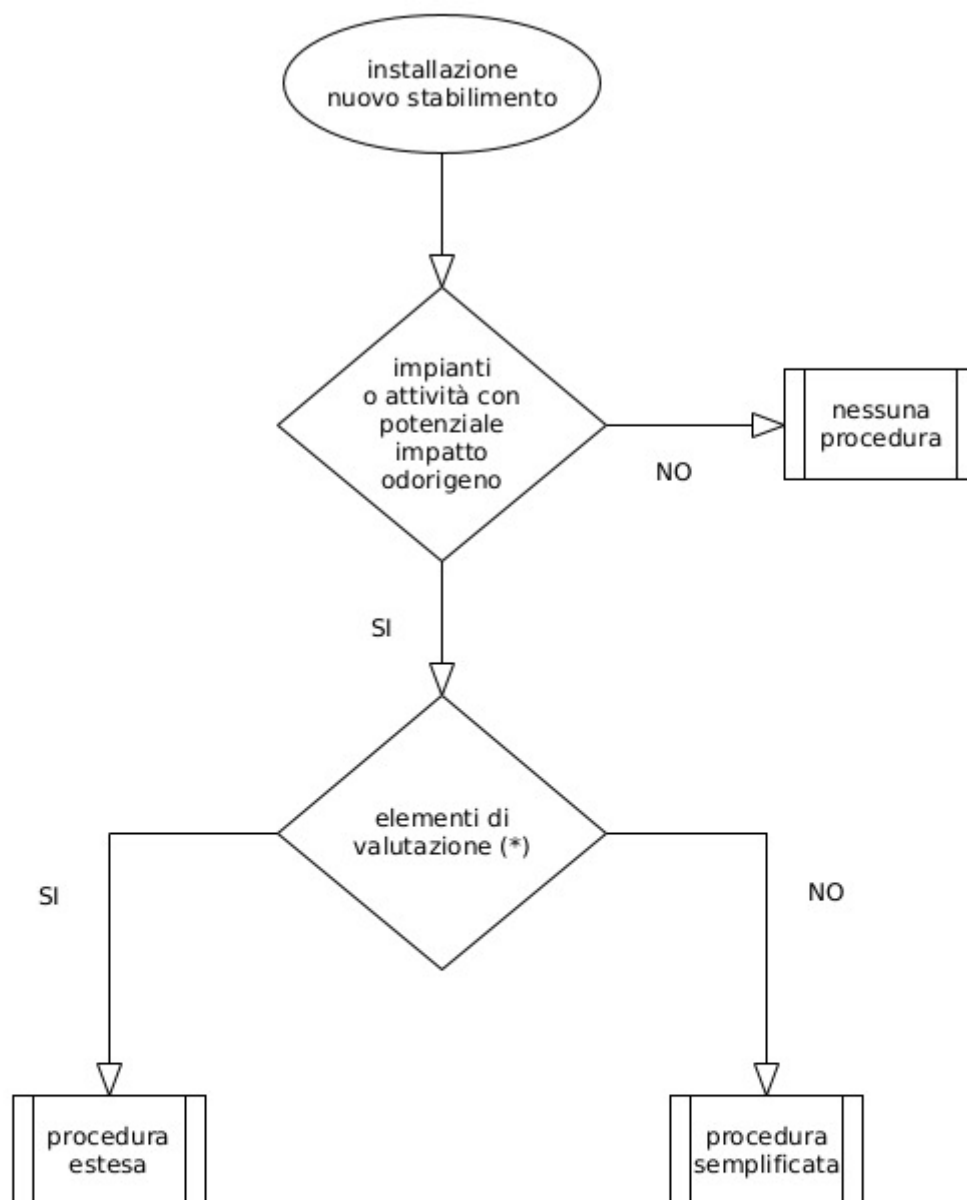
(*) elementi di valutazione
come riportato nel testo dei presenti Indirizzi, possibili criticità attinenti a: - contesto territoriale urbanistico (localizzazione dello stabilimento); - accettazione sociale (pregresse segnalazioni per altri stabilimenti presenti nell'area); - tipo di autorizzazione richiesta; - esperienze consolidate e/o dati di letteratura sull'impatto olfattivo di impianti simili; - linee guida settoriali e disposizioni specifiche nelle BAT conclusions; - altri elementi di valutazione specifici definiti dall'A.C.

1b -Stabilimenti esistenti senza impianti o attività potenzialmente odorigene



(*) elementi di valutazione
come riportato nel testo dei presenti Indirizzi, possibili criticità attinenti a: <ul style="list-style-type: none">- contesto territoriale urbanistico (localizzazione dello stabilimento);- accettazione sociale (pregresse segnalazioni per altri stabilimenti presenti nell'area);- tipo di autorizzazione richiesta;- esperienze consolidate e/o dati di letteratura sull'impatto olfattivo di impianti simili;- linee guida settoriali e disposizioni specifiche nelle BAT conclusions;- altri elementi di valutazione specifici definiti dall'A.C.

1c- Stabilimenti nuovi



(*) elementi di valutazione	
come riportato nel testo dei presenti Indirizzi, possibili criticità attinenti a:	
<ul style="list-style-type: none">- contesto territoriale urbanistico (localizzazione dello stabilimento);- accettazione sociale (pregresse segnalazioni per altri stabilimenti presenti nell'area);- tipo di autorizzazione richiesta;- esperienze consolidate e/o dati di letteratura sull'impatto olfattivo di impianti simili;- linee guida settoriali e disposizioni specifiche nelle BAT conclusions;- altri elementi di valutazione specifici definiti dall'A.C.	