

Allegato A4

Linee guida per l'installazione di stazioni anemometriche per la gestione di impianti produttivi – Arpa Lombardia, novembre 2019.

 Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente	ARPA SEDE CENTRALE	ISTRUZIONE OPERATIVA			
		Cod.:	LG.	SI.	003
	Settore Tutela dai Rischi Naturali	Revisione: 00			
	U.O. Servizio Meteorologico e Rete Idro-Meteo regionale	Data emissione: vedi cartiglio in ultima pagina			
					PAG. 1 DI 5
LINEE GUIDA PER L'INSTALLAZIONE DI STAZIONI ANEMOMETRICHE PER LA GESTIONE DI IMPIANTI PRODUTTIVI					

INDICE

1. SCOPO e CAMPO di APPLICAZIONE	2
2. SCELTA DEL SITO	2
3. ESPOSIZIONE DEL SENSORE	3
4. SPECIFICHE TECNICHE E MANUTENZIONE	5

	Funzione e Nome
Compilata da	Personale della U.O. Servizio Meteorologico e Rete Idro-Meteo regionale
Verificata da	RUO Servizio Meteorologico Regione e Reti Idro Meteo - Orietta Cazzuli
Approvata da	Direttore di Settore TRN Luisa Pastore

Visto per l'emissione	RSGQ A - Carla Piras
-----------------------	----------------------

Rev.	Data	Descrizione delle modifiche
0	Corrisponde alla data di emissione riportata nel cartiglio approvativo alla fine del documento	Prima emissione

 <u>Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</u>	ARPA SEDE CENTRALE		ISTRUZIONE OPERATIVA			
	Settore Tutela dai Rischi Naturali U.O. Servizio Meteorologico e Rete Idro-Meteo regionale		Cod.:	LG.	SI.	003
			Revisione: 00			
			Data emissione: vedi cartiglio in ultima pagina			
			PAG. 2 DI 5			
LINEE GUIDA PER L'INSTALLAZIONE DI STAZIONI ANEMOMETRICHE PER LA GESTIONE DI IMPIANTI PRODUTTIVI						

1. SCOPO e CAMPO di APPLICAZIONE

Lo scopo della presente Linea Guida è di descrivere i criteri che il gestore dell'impianto può applicare nella scelta del sito per far sì che i dati rilevati siano il più possibile rappresentativi dell'impianto in esame e funzionali all'applicazione prescritta (paragrafo 2) nonché i criteri minimi di posizionamento del sensore affinché la misura sia effettuata in modo corretto (paragrafo 3). Infine, nell'ultimo paragrafo si definiscono le caratteristiche tecniche minime che il sensore deve avere e le specifiche del piano di manutenzione (paragrafo 4).

La presente linea guida può essere utilizzata come supporto sia dagli operatori del Dipartimento che seguono l'iter relativo alla nuova installazione, sia dai gestori stessi.

2. SCELTA DEL SITO

Nel caso qui trattato la misura deve poter essere rappresentativa di un'area di raggio variabile da 1 a 5 Km centrata sull'insediamento considerato.

Essendo una misura locale, il punto di misura deve essere sufficientemente vicino da risultare omogeneo con l'ambiente dell'impianto in questione, ma abbastanza distante da non subire alterazioni sulla significatività della misura indotte dalla morfologia dell'insediamento produttivo o dalle attività ivi svolte.

Per una valutazione preliminare del regime anemologico della zona, può essere utile utilizzare analisi climatologiche anche alla mesoscala, effettuare campagne temporanee di misura del vento in situ, eseguire simulazioni modellistiche.

In generale si deve preferire un punto dove il vento sia il meno possibile disturbato dagli edifici o dagli alberi, (considerando sia quelli all'interno dell'azienda che quelli nelle proprietà confinanti). Solitamente gli spazi liberi da ostacoli all'interno di un impianto sono ridotti, pertanto la posizione dell'anemometro dovrà necessariamente derivare da un compromesso tra la miglior misura possibile del vento (secondo i criteri di corretta esposizione del sensore di seguito descritti) e la maggior affinità possibile allo scopo dell'applicazione. Spesso la posizione migliore è sul perimetro del sedime dell'impianto, lontano dall'ingresso e dalle vie di movimentazione. È invece generalmente da scartare il posizionamento del sensore all'interno di canyon o in trincea, perché con rappresentatività spaziale troppo ridotta. In particolare, se lo scopo principale della misura anemometrica riguarda la dispersione atmosferica, il sensore deve essere posizionato in modo da rilevare il vento maggiormente efficace su dispersione e trasporto in aria delle sostanze da tracciare. L'efficacia, in questo specifico contesto, può essere legata sia alla frequenza dei venti che alla loro intensità. In caso di emissioni in prossimità del suolo, l'anemometro sarà posizionato ad altezza standard, come definito in seguito, lontano sia da ostacoli che dal punto di maggiore movimentazione o passaggio. Nel caso di emissioni in quota si potrà valutare la possibilità di alzare il punto di misura fino alla corrispondente altezza del camino, eventualmente ancorandolo sulla parte superiore di uno degli edifici.

 <u>Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</u>	ARPA SEDE CENTRALE		ISTRUZIONE OPERATIVA			
			Cod.:	LG.	SI.	003
	Settore Tutela dai Rischi Naturali		Revisione: 00			
	U.O. Servizio Meteorologico e Rete Idro-Meteo regionale		Data emissione: vedi cartiglio in ultima pagina			
PAG. 3 DI 5						
LINEE GUIDA PER L'INSTALLAZIONE DI STAZIONI ANEMOMETRICHE PER LA GESTIONE DI IMPIANTI PRODUTTIVI						

Se lo scopo principale della misura anemometrica è verificare il superamento di soglia di velocità nell'ambito di un protocollo di gestione delle attività industriali, i criteri guida sono:

- 1) posizionare il sensore il più vicino possibile alla zona più sensibile/vulnerabile al vento, a prescindere dall'eventuale incanalamento della direzione (ad es., il punto di conferimento rifiuti o sostanze pericolose)

oppure

- 2) posizionare il sensore nel punto in cui è più probabile misurare il vento massimo per la circolazione tipica della zona.

Se nessun punto all'interno dell'area disponibile soddisfa i requisiti minimi, individuare un sito idoneo al di fuori della proprietà.

3. ESPOSIZIONE DEL SENSORE

Per l'impostazione generale si fa qui riferimento alle linee guida, valide come riferimento internazionale, presenti nella "Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation" della World Meteorological Organization (reperibile al sito <https://public.wmo.int/en>), ed in particolare alla classificazione introdotta nel relativo Annex 1.B. Dato che però nel presente documento si considera un'applicazione specifica e con significatività locale, qui sono stati scelti alcuni requisiti minimi che siano realisticamente fattibili nel contesto in esame e che permettano comunque di produrre informazioni utili per le elaborazioni del caso. Si rimanda invece alla suddetta pubblicazione per approfondimenti ed eventuali questioni che non siano qui definite.

L'anemometro deve essere montato su un **palo** stabile oppure su un traliccio (all'occorrenza controventato), **di 10 metri di altezza sul piano campagna**, posizionato in campo aperto, cioè **lontano da ostacoli**.

Gli ostacoli si distinguono in "**estesi**" e "**stretti**".

Ostacolo esteso: ostacolo con ampiezza angolare orizzontale superiore a 10 ° (visto dal sensore)

Ostacolo stretto: ostacolo con ampiezza angolare orizzontale inferiore a 10 ° ma altezza superiore a 8 metri rispetto alla base del palo anemometrico.

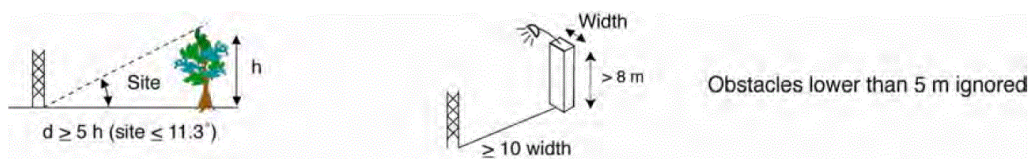
Il requisito minimo di distanza dagli ostacoli è dato dalla contemporanea validità delle due seguenti condizioni (corrispondente alla **classe 3 WMO**):

- A) Palo posizionato ad una distanza di almeno 5 volte l'altezza degli ostacoli estesi.
- B) Palo posizionato ad una distanza di almeno 10 volte la larghezza degli ostacoli stretti.

In caso di presenza di numerosi ostacoli con altezza superiore a 2 metri, l'anemometro dovrà essere posizionato a 10 metri al di sopra dell'altezza media degli ostacoli, quindi eventualmente con un palo di altezza superiore.

 <u>Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</u>	ARPA SEDE CENTRALE		ISTRUZIONE OPERATIVA			
			Cod.:	LG.	Sl.	003
	Settore Tutela dai Rischi Naturali		Revisione: 00			
	U.O. Servizio Meteorologico e Rete Idro-Meteo regionale		Data emissione: vedi cartiglio in ultima pagina			
PAG. 4 DI 5						
LINEE GUIDA PER L'INSTALLAZIONE DI STAZIONI ANEMOMETRICHE PER LA GESTIONE DI IMPIANTI PRODUTTIVI						

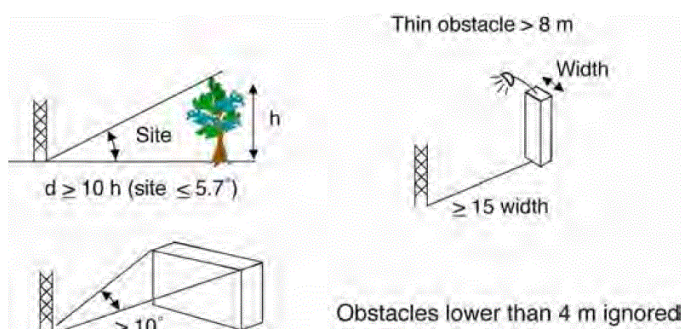
Inoltre, in caso di impossibilità di rispettare il requisito con palo installato al suolo, si può valutare l'installazione in quota: cioè con palo ancorato sul tetto di un edificio. Anche in questo caso il sensore dovrà essere installato a 10 metri al di sopra dell'altezza media degli edifici circostanti.



Requisiti per classe 3 WMO

Nel caso le dimensioni e la configurazione dell'insediamento lo consentissero, un significativo miglioramento sarebbe il rispetto dei requisiti della CLASSE 2 WMO:

- A) Palo posizionato ad una distanza di almeno 10 volte l'altezza degli ostacoli estesi.
- B) Palo posizionato ad una distanza di almeno 15 volte la larghezza degli ostacoli stretti.



Requisiti per classe 2 WMO

 <u>Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</u>	ARPA SEDE CENTRALE		ISTRUZIONE OPERATIVA			
			Cod.:	LG.	SI.	003
	Settore Tutela dai Rischi Naturali		Revisione: 00			
	U.O. Servizio Meteorologico e Rete Idro-Meteo regionale		Data emissione: vedi cartiglio in ultima pagina			
PAG. 5 DI 5						
LINEE GUIDA PER L'INSTALLAZIONE DI STAZIONI ANEMOMETRICHE PER LA GESTIONE DI IMPIANTI PRODUTTIVI						

4. SPECIFICHE TECNICHE E MANUTENZIONE

Tipo di sensore: tachoanemometro a coppe, con gonioanemometro a banderuola; in alternativa anemometro ultrasonico biassiale. In caso di valutazione dei parametri di turbolenza e di stabilità del PBL, può essere richiesto un anemometro ultrasonico triassiale (con costi significativamente maggiori), ma in questo caso i requisiti di posizionamento devono diventare più stringenti.

Specifiche tecniche (requisiti minimi):

Velocità del vento

- range: 0÷40 m/s
- accuratezza: ± 0.1 m/s
- soglia: 0.3 m/s
- risoluzione 0.1 m/s

Direzione del vento

- range: 0÷360 °
- accuratezza: ± 3 °
- soglia: 0.5 m/s (per spostamento di 10 °)
- risoluzione: 1 °
- damping ratio: 0.4

Aggregazioni e elaborazioni

- Tempo di acquisizione: 5 secondi
- Tempo di aggregazione: 10 minuti
- Elaborazioni: media vettoriale, deviazione standard componenti della velocità, raffica massima
- Gestione delle calme con impostazione di soglia.

Manutenzione Preventiva

- Frequenza: ogni 6 mesi
- Operazioni da effettuare: controllo con sensori di riferimento (sottoposti a verifica ogni 12 mesi), acquisizione dati a stessa quota e confronto su 2 periodi di aggregazione a 10 minuti; verifica di allineamento del gonioanemometro a nord e su altri punti equidistribuiti.

Manutenzione Correttiva

- Tempi di intervento: tali da garantire un rendimento annuale superiore al 95%

Responsabile della Qualità: CARLA PIRAS

Oggetto : LG.SI.003.REV.00

Allegati:

File LG.SI.003.REV.00.docx

File LG.SI.003.REV.0 firmata.pdf

Ruolo	Nominativo	Data rilascio
APPROVAZIONE	PASTORE MARIA LUISA (ARPASC12 - SETTORE TUTELA DAI RISCHI NATURALI)	11/11/2019
EMISSIONE	Responsabile della Qualità: CARLA PIRAS	12/11/2019

--