

<div><div>SARTEC</div><div>SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE</div></div>	<div>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</div> <div>ESSECO S.r.l</div>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		MM		STAM		
		SPC No.	AM-SG10010			
		Sh 12 of 27		REV.		
				0		

## APPENDICI

### A. Metodologia Smart LDAR mista

#### A1) Descrizione attività per applicazione metodologia Smart LDAR mista

La metodologia Smart LDAR mista è articolata nelle 6 attività di progetto riportate nell'elenco seguente:

##### 1) Pianificazione indagine in campo:

- Raccolta documentazione tecnica relativa ai componenti dell'Unità di Impianto sottoposto al monitoraggio.
- Analisi linee e componenti da documentazione di impianto.
- Sopralluogo in campo.
- Popolamento Data Base SIEF ESSECO (vedi paragrafo A3) con informazioni raccolte.
- Definizione livelli di priorità delle linee di impianto da sottoporre al monitoraggio.

##### 2) Individuazione mediante termocamera IR dei punti emissivi e quantificazione delle perdite mediante campionatori portatili:

- Monitoraggio con Termocamera IR.
- Registrazione nel Data Base del sistema SIEF ESSECO dei filmati delle perdite individuate e delle immagini del componente di processo in perdita
- Registrazione nel Data Base del sistema SIEF ESSECO della temperatura dell'aria, della velocità del vento e della direzione del vento.
- Quantificazione delle perdite individuate con la Termocamera IR mediante campionatore portatile, secondo il protocollo "EPA METHOD 21".
- Individuazione su documentazione di impianto.
- Eventuale correzione/integrazione della documentazione di impianto.

 <b>SARTEC</b> SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE	<b>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</b>  <b>ESSECO S.r.l</b>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		MM		STAM		
		SPC No.	AM-SG10010			
		Sh 13 of 27		REV.		
		0				

- g. Popolamento Data Base del sistema SIEF ESSECO con informazioni raccolte nella fasi precedenti.

### 3) Predisposizione elenco perdite per applicazione programma di manutenzione

- Estrapolazione delle informazioni dal sistema SIEF ESSECO relative ai punti di emissione con perdite gravi (perdite superiori a 10000 ppmV, perdite con gocciolamento di prodotto, perdite dalle PSV con rilascio in atmosfera) e relative all'elenco di tutti i punti emissivi.
- Definizione dei tempi di intervento relativi alla tipologia di perdita.
- Predisposizione reportistica per applicazione programma di manutenzione.
- Notifica immediata delle perdite gravi ai servizi interessati.

### 4) Quantificazione delle perdite dei componenti di processo che non mostrano perdite visibili con la termocamera IR.

- Individuazione su documenti di impianto di un campione rappresentativo di componenti di processo, distinte per tipologia, da indagare con campionatori portatili.
- Monitoraggio con campionatori portatili.
- Quantificazione della concentrazione delle perdite secondo il protocollo "EPA METHOD 21"
- Inferenza statistica
- Eventuale correzione/integrazione documenti di impianto.
- Popolamento Data Base del sistema SIEF ESSECO con le informazioni raccolte.

 <b>SARTEC</b> <small>SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE</small>	<b>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</b>  <b>ESSECO S.r.l</b>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		MM		STAM		
		SPC No.	AM-SG10010			
		Sh 14 of 27		REV.		
		0				

## 5) Analisi statistica dei dati

- a. Individuazione numero complessivo componenti di processo presenti nelle Unità di Impianto sottoposte al monitoraggio.
- b. Conteggio numero componenti distinti per tipologia di componente (valvole, pompe, compressori, PSV, agitatori, connettori, flange)
- c. Stima dei flussi massici emessi a causa delle emissioni fuggitive da ciascuna componente di processo e dalla totalità delle componenti di processo sottoposte al monitoraggio.
- d. Individuazione delle componenti di impianto più critiche.
- e. Evidenziazione fenomeno perdite sorgenti "Large leakers" e calcolo percentuale di componenti fuori soglia rispetto al totale ispezionato con le seguenti soglie di riferimento da considerare:

- i. >10000 ppmV
- ii. 10000 – 1001 ppmV
- iii. 1000 – 501 ppmV
- iv. 500 – 101 ppmV
- v. 100 – 11 ppmV
- vi. 10 – 0.1 ppmV

- f. Monitoraggio indice di performance del programma di ispezione e calcolo percentuale di componenti fuori soglia rispetto al totale ispezionato con le seguenti tre soglie di riferimento da considerare:

- i. > 10000 ppmV
- ii. 10000 – 1001 ppmV
- iii. 1000 – 0 ppmV

- g. Predisposizione reportistica finale monitoraggio pre-manutenzione.

 <b>SARTEC</b> SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE	<b>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</b>  <b>ESSECO S.r.l</b>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		MM		STAM	
		SPC No.		AM-SG10010	
		Sh 15 of 27		REV.	
		0			

## 6) Controllo della Affidabilità di Manutenzione

- a. Monitoraggio con Termocamera IR delle componenti sottoposte al programma di manutenzione e delle componenti delle linee cui esse appartengono.
- b. Registrazione nel Data Base del sistema SIEF ESSECO dei filmati delle perdite individuate e delle immagini del componente di processo in perdita.
- c. Registrazione nel Data Base del sistema SIEF ESSECO della temperatura dell'aria, della velocità del vento e della direzione del vento.
- d. Quantificazione, secondo il protocollo "EPA METHOD 21", delle concentrazioni (esprese in ppmV) delle perdite individuate con campionatori portatili..
- e. Individuazione su documenti di impianto dei punti emissivi aggiuntivi rispetto alla campagna di monitoraggio di cui al punto 2.
- f. Eventuale correzione/integrazione dei documenti di impianto.
- g. Popolamento Data Base del sistema SIEF ESSECO con informazioni raccolte.
- h. Predisposizione reportistica per punti di emissione con perdite gravi ossia perdite superiori a 10000 ppmV, perdite con gocciolamento di prodotto, perdite da PSV con rilascio in atmosfera.
- i. Revisione elenco perdite per applicazione programma di manutenzione secondo tempi di intervento definiti per tipologia di perdita.
- j. Revisione analisi statistica dei dati.
- k. Predisposizione reportistica finale monitoraggio post-verifica affidabilità delle manutenzioni.
- l. Eventuale predisposizione reportistica per nuova applicazione programma di manutenzione.

Per quanto riguarda la attività 4 si precisa che il campionamento necessario per eseguire l'inferenza statistica viene condotto avendo cura di scegliere un campione statisticamente rappresentativo dell'intera popolazione delle varie tipologie di componenti di processo sottoposta al monitoraggio. In particolare, il campione di componenti di processo viene suddiviso in tante categorie quanti sono le loro diverse tipologie e per ogni categoria si misura la concentrazione di gas emesso, mediante i campionatori portatili, di non meno del 50% delle componenti per

 <b>SARTEC</b> <small>SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE</small>	<b>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</b>  <b>ESSECO S.r.l</b>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		MM		STAM		
		SPC No.	AM-SG10010			
		Sh 16 of 27		REV.		
		0				

ciascuna campagna di monitoraggio, scelti in modo che siano distribuiti casualmente lungo le linee di impianto.

Nel caso in cui il numero delle componenti di processo non rilevate in perdita dall'indagine visiva non superi le 50 unità si effettua una misurazione delle concentrazioni del gas emesso da tutte le componenti.

La stima dei flussi massici emessi a causa delle emissioni fuggitive da ciascuna componente di processo e dalla totalità delle componenti di processo sottoposte al monitoraggio viene effettuata distinguendo le componenti di processo nei seguenti sette insiemi:

- A. Componenti di processo visibili e accessibili con perdita inferiore al detection limit della termocamera ( $DL_{\text{TERMOCAMERA}}$ ) ed inferiore al detection limit del campionatore portatile ( $DL_{\text{CAMPIONATORE}}$ );
- B. Componenti di processo visibili e accessibili con perdita inferiore al  $DL_{\text{TERMOCAMERA}}$  e superiore al  $DL_{\text{CAMPIONATORE}}$  ;
- C. Componenti di processo visibili e accessibili con perdita superiore al  $DL_{\text{TERMOCAMERA}}$  ed entro il range di misura del campionatore portatile;
- D. Componenti di processo visibili e accessibili con perdita superiore al  $DL_{\text{TERMOCAMERA}}$  e superiore al fondo scala (**Over Range**) del campionatore portatile ( $OR_{\text{CAMPIONATORE}}$ );
- E. Componenti di processo visibili e non accessibili con perdita inferiore al  $DL_{\text{TERMOCAMERA}}$  ;
- F. Componenti di processo visibili e non accessibili con perdita superiore al  $DL_{\text{TERMOCAMERA}}$  ;
- G. Componenti presenti nella documentazione di processo ma non visibili in impianto.

Per ciascuno dei primi quattro insiemi precedentemente menzionati viene stimato il flusso massico emesso secondo la applicazione del metodo delle equazioni di correlazione riportato dalla norma UNI EN 15446:2008. Più precisamente il protocollo EPA-453/R-95-01, a cui la norma si riferisce, riporta che il metodo delle equazioni di correlazione, in linea generale, prevede che per ciascuna tipologia di componente di processo la stima del flusso massico (emission rate) viene fatta a seconda della concentrazione SV (**S**creening **V**alue) di COV emesso dal componente, ovvero si distinguono i seguenti tre casi:

<div></div> <div><b>SARTEC</b> SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE</div>	<div>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</div> <div>ESSECO S.r.l</div>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		MM		STAM		
		SPC No.	AM-SG10010			
		Sh 17 of 27		REV.		
				0		

- I.  $SV < DL_{CAMPIONATORE}$ ;
- II.  $DL_{CAMPIONATORE} < SV < OR_{CAMPIONATORE}$ ;
- III.  $SV > OR_{CAMPIONATORE}$ ;

Nel primo caso si considera un fattore emissivo (**Default Zero Factor**) espresso in kg/h diverso per tipologia di componente.

Nel secondo caso lo SV misurato, espresso in ppmV, è utilizzato quale variabile indipendente di equazioni di correlazione del tipo:

$$\phi = \alpha * SV^{\beta}$$

in cui si indica con  $\phi$  il flusso massico di COV espresso in kg/h emesso, con  $\alpha$  e  $\beta$  due parametri che cambiano a seconda del tipo di componente di processo considerato.

Nel terzo e ultimo caso si fissa un fattore emissivo (**Pegged Factor**) espresso in kg/h diverso a seconda del fondo scala del campionatore portatile utilizzato.

In particolare, per lo stabilimento della ESECO S.r.l. si applica il metodo delle equazioni di correlazione sintetizzato nella tabella A1-1 seguente:

US EPA SOCM1 correlation parameters and factors						
Sorgente	Service	Default zero factor (kg/h)	$\alpha$	$\beta$	Pegged factor at 10000 ppmV (kg/h)	Pegged factor at 100000 ppmV (kg/h)
valvole	gas	$6,6 \cdot 10^{-7}$	$1,87 \cdot 10^{-6}$	0,873	0,024	0,11
valvole	liquido leggero	$4,9 \cdot 10^{-7}$	$6,41 \cdot 10^{-6}$	0,797	0,036	0,15
pompe, compressori, PSV, agitatori	liquido leggero	$7,5 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	0,824	0,14	0,62
connettori	tutti	$6,1 \cdot 10^{-7}$	$3,05 \cdot 10^{-6}$	0,885	0,044	0,22
Flange <sup>1</sup>	tutti	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$4,53 \cdot 10^{-6}$	0,706	0,095	0,095

**Tabella A1-1- Metodo delle Equazioni di Correlazione.**

<sup>1</sup> Le flange non sono state prese in considerazione dalla norma nel caso delle industrie chimiche pertanto è stato considerato per esse lo studio fatto per le raffinerie.

<div><div>SARTEC</div><div>SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE</div></div>	<div>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</div> <div>ESSECO S.r.l</div>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		MM		STAM			
		SPC No.	AM-SG10010				
		Sh 18 of 27		REV.			
				0			

Si precisa che il valore SV misurato con il campionatore portatile deve essere corretto rispetto al rumore di fondo presente al momento della misura, prima di poter applicare quanto riportato nella tabella A1-1.

Per le componenti dell'insieme E (Componenti di processo visibili e non accessibili con perdita inferiore al  $DL_{\text{TERMOCAMERA}}$ ) si fissa il valore di SV pari al  $DL_{\text{TERMOCAMERA}}$ , per le componenti dell'insieme F (Componenti di processo visibili e non accessibili con perdita superiore al  $DL_{\text{TERMOCAMERA}}$ ) si fissa il valore di SV pari a 10000 ppmV e infine le componenti dell'insieme G (Componenti presenti nella documentazione di processo ma non visibili in impianto) non vengono valutate rispetto alla emissione di COV ma vengono segnalate in percentuale sulla totalità delle componenti da monitorare, in modo da confrontarle con le percentuali indicate nelle BAT.

Riassumendo quanto esposto, la stima dei flussi massici rispetto alle componenti degli insiemi descritti, viene effettuata come riportato nella tabella A1-2 seguente:

INSIEME DI APPARTENENZA DEI COMPONENTI DI PROCESSO	METODO DI STIMA DEL FLUSSO MASSICO
<b>INSIEME A</b> <b>Componenti visibili – accessibili – non in perdita visiva – con perdita inferiore al <math>DL_{\text{CAMPIONATORE}}</math></b>	<b>Inferenza statistica e default zero factor (kg/h)</b>
<b>INSIEME B</b> <b>Componenti visibili – accessibili – non in perdita visiva - con perdita superiore al <math>DL_{\text{CAMPIONATORE}}</math></b>	<b>Inferenza statistica e applicazione equazione di correlazione</b>
<b>INSIEME C</b> <b>Componenti visibili – accessibili – in perdita visiva – con perdita entro il range di misura del campionatore portatile</b>	<b>Applicazione equazione di correlazione</b>
<b>INSIEME D</b> <b>Componenti visibili – accessibili – in perdita visiva – con perdita superiore al valore <math>OR_{\text{CAMPIONATORE}}</math></b>	<b>Pegged factor a 10000 ppmV (kg/h)</b>
<b>INSIEME E</b> <b>Componenti visibili - non accessibili – non in perdita visiva</b>	<b>Applicazione equazione di correlazione con <math>SV = DL_{\text{TERMOCAMERA}}</math></b>
<b>INSIEME F</b> <b>Componenti visibili – non accessibili – in perdita visiva</b>	<b>Pegged factor con 10000 ppmV (kg/h)</b>
<b>INSIEME G</b> <b>Componenti non visibili</b>	<b>NESSUNA STIMA</b>

**Tabella A1-2- Stima dei flussi massici distinti per insieme di appartenenza.**

 <b>SARTEC</b> SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE	<b>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</b>  <b>ESSECO S.r.l</b>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		MM		STAM		
		SPC No.	AM-SG10010			
		Sh 19 of 27		REV.		
		0				

Ripartendo negli insiemi di appartenenza della tabella A1-2 la totalità delle componenti di processo monitorate, distinguendo, a sua volta, ciascuno di questi nelle diverse tipologie di componenti di processo (valvole, pompe, compressori, PSV, agitatori, flange, ...) ed infine applicando il metodo di stima del flusso massico come riportato nella tabella A1-2, è possibile stimare i flussi massici emessi da ciascuna tipologia di componenti di processo monitorate. Ciò permette di rilevare, rispetto alle perdite di COV, la tipologia di componente più critica e di monitorare gli indici di performance del programma di ispezione richiesti dall'Autorità di controllo.

Il flusso totale di COV emesso dalla popolazione di componenti monitorate è la somma dei flussi emessi dalle singole tipologie di componenti.

La procedura Smart LDAR mista, appena descritta, si può schematizzare come segue:

- Indagine visiva, attraverso le termocamere FLIR serie GF, del 100% delle componenti di processo di ciascuna delle Unità di Impianto oggetto di emissioni fuggitive di COV;
- misurazione, con campionatore portatile, della concentrazione della perdita del 100% delle componenti di processo accessibili trovate in perdita dalla indagine visiva, secondo quanto previsto nel protocollo EPA "METHOD 21-DETERMINATION OF VOLATILE ORGANIC COMPOUND LEAKS";
- campionamento, con campionatore portatile, del 50% delle componenti di processo, per ciascuna campagna di monitoraggio, accessibili trovate non in perdita con la indagine visiva per le componenti in numero superiore a 50 unità;
- misurazione, con campionatore portatile, della concentrazione della perdita del 100% delle componenti accessibili trovate non in perdita dalla indagine visiva per le componenti in numero inferiore a 50 unità ;
- registrazione di tutti i dati necessari all'indagine visiva e alla quantificazione delle perdite in un sistema informativo (Sistema Informativo Emissioni Fuggitive ESSECO – SIEF ESSECO) (appendice B). Esso permette di registrare tutti gli eventi di emissioni fuggitive e di gestire un opportuno piano di interventi e manutenzioni per eliminare le perdite;



 <b>SARTEC</b> SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE	<b>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</b>  <b>ESSECO S.r.l</b>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		MM		STAM		
		SPC No.	AM-SG10010			
		Sh 20 of 27		REV.		
		0				

- stima delle perdite totali di COV per Unità di Impianto e per componente di processo mediante l'applicazione del metodo delle equazioni di correlazione secondo il protocollo "EPA-453/R-95-017 November 1995";
- monitoraggio degli indici di performance del programma di ispezione;
- predisposizione della reportistica per l'applicazione del programma di manutenzione su file elettronico e cartaceo;
- controllo della affidabilità della manutenzione per le componenti rilevate in perdita.

<div></div> <div><b>SARTEC</b> SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE</div>	<div>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</div> <div>ESSECO S.r.l</div>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		MM		STAM		
		SPC No.	AM-SG10010			
		Sh 21 of 27		REV.		
				0		

## A2) Strumentazione utilizzata per applicazione metodologia Smart LDAR mista

La rilevazione delle perdite viene effettuata mediante le termocamere IR FLIR serie GF. Le specifiche tecniche delle termocamere FLIR serie GF sono riportate nella tabella A2-1.

### Specifiche tecniche

#### Specifiche relative alla camera

	GF304	GF306	GF320	GF346
<b>Imaging e dati sulle ottiche</b>				
Focal Plane Array (FPA) / Intervallo spettrale	QWIP Raffreddato / 8,0-8,6 µm	QWIP Raffreddato / 10,3-10,7 µm	InSb Raffreddato / 3,2-3,4 µm	InSb Raffreddato / Filtro passa banda integrato 4,52-4,67 µm
<b>Misurazione</b>				
Accuratezza	±1°C per l'intervallo di temperatura (0-100 °C) o ±2% della lettura nell'intervallo di temperatura (> +100 °C)	±1°C per l'intervallo di temperatura (0-100 °C) o ±2% della lettura nell'intervallo di temperatura (> +100 °C)	±1°C per l'intervallo di temperatura (0-100 °C) o ±2% della lettura nell'intervallo di temperatura (> +100 °C)	+/- 1 °C o +/- 1% della lettura nell'intervallo di temperatura da 0° C a +300 °C
Intervallo di misurazione	da -20 °C a +500 °C	da -40 °C a +500 °C	da -40 °C a +350 °C	da -20 °C a +300 °C
<b>Sistema di alimentazione</b>				
Autonomia della batteria	> 3 ore a 25 °C in utilizzo tipico	> 2 ore a 25 °C in utilizzo tipico	> 3 ore a 25 °C in utilizzo tipico	> 3 ore a 25 °C in utilizzo tipico
Tempo di avvio	Tipicamente 8 min a 25 °C	Tipicamente 10 min a 25 °C	Tipicamente 7 min a 25 °C	Tipicamente 7 min a 25 °C
<b>Specifiche ambientali</b>				
Gamma temperature d'esercizio	da -20 °C a +40 °C	da -20 °C a +40 °C	da -20 °C a +50 °C	da -20 °C a +50 °C
<b>Rilevazione di fughe di gas</b>				
Gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R404A</li> <li>• R407C</li> <li>• R410A</li> <li>• R134A</li> <li>• R417A</li> <li>• R422A</li> <li>• R507A</li> <li>• R143A</li> <li>• R125</li> <li>• R245fa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esafluoruro di zolfo (SF6)</li> <li>• Cloruro di acetile</li> <li>• Acido acetico</li> <li>• Bromuro di allile</li> <li>• Cloruro di allile</li> <li>• Fluoruro di allile</li> <li>• Ammoniaca (NH3)</li> <li>• Bromometano</li> <li>• Biossido cloruro</li> <li>• Etil cianoacrilato</li> <li>• Etilene</li> <li>• Furano</li> <li>• Idrizina</li> <li>• Metilsilano</li> <li>• Metilettilchetone</li> <li>• Metilvinilchetone</li> <li>• Propenal</li> <li>• Propilene</li> <li>• Tetraidrofuranio</li> <li>• Tricloroetilene</li> <li>• Fluoruro di uranile</li> <li>• Cloruro di vinile</li> <li>• Cianuro di vinile</li> <li>• Etere di vinile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benzene</li> <li>• Etanolo</li> <li>• Etilbenzene</li> <li>• Eptano</li> <li>• Esano</li> <li>• Isoprene</li> <li>• Metanolo</li> <li>• MEK</li> <li>• MIBK</li> <li>• Ottano</li> <li>• Pentano</li> <li>• 1-Pentene</li> <li>• Toluene</li> <li>• Xilene</li> <li>• Butano</li> <li>• Etano</li> <li>• Metano</li> <li>• Propano</li> <li>• Etilene</li> <li>• Propilene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acetonitrile</li> <li>• Acetil cianuro</li> <li>• Arsina</li> <li>• Isocianato di bromo</li> <li>• Butile isocianato</li> <li>• Monossido di carbonio</li> <li>• Cloro isocianato</li> <li>• Clorodimetilsilano</li> <li>• Bromuro di cianogeno</li> <li>• Diclorometilsilano</li> <li>• Etenone</li> <li>• Etil tiocianato</li> <li>• Germano</li> <li>• Isocianuro alcano</li> <li>• Chetene</li> <li>• Metil tiocianato</li> <li>• Protossido di azoto</li> <li>• Silano</li> </ul>

**Tabella A2-1– Specifiche tecniche delle termo camere FLIR serie GF.**

 <b>SARTEC</b> SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE	<b>Esecuzione Piano di Controllo delle Emissioni Fuggitive</b>  <b>ESSECO S.r.l</b>	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		MM		STAM		
		SPC No.	AM-SG10010			
		Sh 22 of 27		REV.		
		0				

La quantificazione della concentrazione delle perdite viene condotta mediante i campionatori portatili, nel rispetto di quanto previsto nel protocollo EPA "METHOD 21-DETERMINATION OF VOLATIC ORGANIC COMPOUND LEAKS".

La taratura e la calibrazione degli strumenti è a cura dei tecnici Sartec S.r.l e i dati relativi saranno riportati nel sistema informativo SIEF ESSECO.

Perché i filmati girati con le termocamere FLIR serie GF possano essere correttamente interpretati, occorre verificare i valori della velocità del vento che spira al momento della ripresa nell'intorno del componente di processo sottoposto ad indagine visiva. Inoltre, per poter validare la misura effettuata con i campionatori portatili, è necessario misurare la temperatura dell'aria e verificare che sia interna all'intervallo di temperatura di funzionamento degli strumenti. Per eseguire queste misurazioni, viene utilizzato un anemometro portatile con termometro digitale integrato.

Viene infine utilizzata una fotocamera digitale per registrare le immagini del componente di processo in perdita.